

**Sangiovese Üzüm Çeşidinde Dönemsel Yaprak
Su Potansiyeli (Ψ_{yaprak}) Değişimlerine Bağlı Olarak
Düzenlenen Sulama Oranları ile Salkım Seyreltme
Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri**
İpek Ezgi KABATAŞ
Yüksek Lisans Tezi
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Elman BAHAR

2016-TEKİRDAĞ

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SANGIOVESE ÜZÜM ÇEŞİDİNDE DÖNEMSEL YAPRAK SU
POTANSİYELİ (Ψ_{yaprak}) DEĞİŞİMLERİNE BAĞLI OLARAK
DÜZENLENEN SULAMA ORANLARI İLE SALKIM SEYRELTME
UYGULAMALARININ VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ**

İpek Ezgi KABATAŞ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: DOÇ.DR. ELMAN BAHAR

TEKİRDAĞ-2016

Her hakkı saklıdır

Doç.Dr. Elman BAHAR danışmanlığında, İpek Ezgi KABATAŞ tarafından hazırlanan “Sangiovese Üzüm Çeşidinde Dönemsel Yaprak Su Potansiyeli (Ψ_{yaprak}) Değişimlerine Bağlı Olarak Düzenlenen Sulama Oranları ile Salkım Seyreltme Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Doç. Dr. Zeliha GÖKBAYRAK *İmza :*

Üye : Doç. Dr. Elman BAHAR *İmza :*

Üye : Doç. Dr. İlknur KORKUTAL *İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SANGIOVESE ÜZÜM ÇEŞİDİNDE DÖNEMSEL YAPRAK SU POTANSİYELİ (Ψ_{yaprak}) DEĞİŞİMLERİNE BAĞLI OLARAK DÜZENLENEN SULAMA ORANLARI İLE SALKIM SEYRELTME UYGULAMALARININ VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

İpek Ezgi KABATAŞ

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Elman BAHAR

Bu çalışma 2013 yılı vejetasyon periyodunda Tekirdağ ili Şarköy ilçesi koşullarında, 40° 37' 49.98" K enlem ve 27° 09' 28.00" D boylamında, rakımı 41m olan üretici bağında, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş olup; yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının Sangiovese üzüm çeşidinin verim ve kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Denemede Kontrol, $\Psi_{\text{şö}}\text{nC}(-0,3/-0,5]$ MPa, $\Psi_{\text{şö}}\text{nC}(-0,3/-0,6]$ MPa ve $\Psi_{\text{şö}}\text{nC}(-0,3/-0,7]$ MPa olmak üzere 4 farklı yaprak su potansiyeli (Ψ_{yaprak}) uygulaması ile salkım seyreltmesiz (SSZ) ve % 50 salkım seyreltme (%50 SS) olmak üzere 2 farklı salkım seyreltme uygulanmıştır (SSU). Araştırmada; sürgün özellikleri, asmanın şarj özellikleri, salkım özellikleri, tane özellikleri, sıra, olgunluk indisleri ve verim özellikleri incelenmiştir. Sonuç olarak $\Psi_{\text{şö}}\text{nC}(-0,3/-0,5]$ MPa uygulaması ile; budama odunu ağırlığı, bir yıllık dal ağırlığı, güç, salkım eni, salkım ağırlığı, tane hacmi, sıra pH'sı, asimile edilebilir azot ve verimde en yüksek değerler elde edilirken, % kuru ağırlık, tane kabuk alanı, toplam asitlik, toplam antosiyanin miktarı değerlerinde en düşük veriler elde edilmiştir. $\Psi_{\text{şö}}\text{nC}(-0,3/-0,6]$ MPa uygulaması ise genel olarak sıra özelliklerini iyileştirirken tane özelliklerini azaltıcı bir etkide bulunmuştur. $\Psi_{\text{şö}}\text{nC}(-0,3/-0,7]$ MPa uygulaması; tane kuru ağırlığı, % kuru ağırlık, salkım boyu, salkım hacmi, toplam asitlik, toplam antosiyanin miktarı kriterlerinde en yüksek değerleri veren uygulama olmuştur. Kontrol uygulaması tane özelliklerini pozitif etkilerken, diğer incelenen kriterler için düşük değerleri vermiştir. Salkım seyreltme uygulamalarının yaprak su potansiyeli üzerinde fark edilir bir etkisi görülmemiş ancak %50 SS uygulamasının kaliteyi artırıcı etkide bulunduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak Sangiovese üzüm çeşidinde kaliteyi artırmak için yaprak su potansiyeli uygulamalarından $\Psi_{\text{şö}}\text{nC}(-0,3/-0,7]$ MPa aralığı ile birlikte %50 SS uygulaması önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Sangiovese, yaprak su potansiyeli, salkım seyreltme, su stresi, sulama

2016, 117 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

PERIODIC CHANGES of LEAF WATER POTENTIALS (Ψ_{leaf}) and CLUSTER THINNING APPLICATIONS DEPENDING on REGULATED IRRIGATION RATIOS EFFECT on YIELD and QUALITY in cv. SANGIOVESE

İpek Ezgi KABATAŞ

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

Supervisor: Associate Prof. Elman BAHAR

This study has been performed during the vegetation period in 2013 and in the province of Tekirdag Sarkoy conditions; at latitude 40° 37 '49.98" N and longitude 27° 09' 28.00" E, in the vineyard conditions with 41m altitude, in 4 replicates according to the pattern of randomized blocks. The aim of the study is to determine the effects of leaf water potential and cluster thinning practices on some characteristics of cv. Sangiovese. Control Ψ_{pd} n€ (-0.3/-0.5] MPa, Ψ_{pd} n€ (-0.3/-0.6] MPa and Ψ_{pd} n€ (-0.3/-0.7] MPa, including 4 different leaf water potentials (Ψ_{leaf}) application with out cluster thinning (NCT) and 50% cluster thinning (50% CT), including 2 different cluster thinning applications (CTA) is made. In there search shoot characteristics, bud load characteristics, cluster characteristics, berry characteristics, grape juice properties, maturity index and yield properties are evaluated. There sults indicate that with Ψ_{pd} n€ (-0,3/ -0,5] application, pruning weight, annual arm weight, vigor, cluster wid thand weight, berry volume, grape juice pH, assimilable nitrogen and yield, highest values were obtained. For % dry weight, berry skin area, total acidity and total anthocyanin quantity, lowest values were obtained. Ψ_{pd} n€ (-0,3/-0,6] MPa application generally improved the grape juice properties and also decreased the berry properties. Ψ_{pd} n€ (-0,3/-0,7] MPa application gave the highest values for the berry dry weight, % dry weight, cluster lenght and volume, total acidity, total anthocyanin quantity. Control application is improved all berry characteristics, while decreased the other criterias. Cluster thinning applications had an insignificant effect on leaf water potentials; on the other hand %50 CT application had an positive effect on the grape quality. As a result, in order to improve the quality for the cv. Sangiovese, Ψ_{pd} n€ (-0,3/-0,7] MPa interval and %50 CT can be recomended as the leaf water potential application.

Keywords: Sangiovese, leaf water potential, cluster thinning, water stress, irrigation.

2016, 117 page

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGE DİZİNİ	viii
ŞEKİL DİZİNİ	xii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xv
ÖNSÖZ	xvii
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
2.1. Yaprak Su Potansiyeli	4
2.2. Salkım Seyreltme.....	8
3.MATERYAL ve YÖNTEM	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Bitkisel materyal.....	11
3.1.1.1. 110R Anacı (Berlandieri Resseguier No. 2 x Rupestris Martin)	12
3.1.1.2. Sangiovese üzüm çeşidi.....	12
3.1.2. Teknik materyal	14
3.1.2.1. Scholander basınç odası.....	14
3.2. Yöntem	15
3.2.1. Toprak işleme.....	16
3.2.2. Yaprak su potansiyeli uygulamaları (Ψ_{yaprak}).....	16
3.2.2.1. Kontrol (Sulamasız; $\Psi_{\text{şö}} < -0,7\text{MPa}$)	17
3.2.2.2. $\Psi_{\text{şö}} \text{ n€ } (-0,3/-0,5] \text{ MPa}$ (BDD-HSD).....	17
3.2.2.3. $\Psi_{\text{şö}} \text{ n€ } (-0,3/ -0,6] \text{ MPa}$ (BDD-HSD).....	17

3.2.2.4. $\Psi_{\text{şö}}$ nC (-0,3/ -0,7] MPa (BDD-HSD)	17
3.2.3. Salkım seyreltme uygulamaları (SSU)	19
3.2.3.1. Salkım seyreltmesiz (SSZ)	19
3.2.3.2. %50 salkım seyreltme uygulaması (%50 SS).....	19
3.2.4. Araştırmada incelenen kriterler	19
3.2.4.1. İklimsel veriler ve fenolojik gelişme aşamaları.....	19
3.2.4.2. Uygulamalardan önce gerçekleşen ve tespit edilen gelişmeler	19
3.2.4.2.1. Sürgün özellikleri.....	19
3.2.4.2.1.1. Sürgün uzunlukları (SU).....	20
3.2.4.2.1.2. Sürgün uzunluklarının değişimleri (SUD).....	20
3.2.4.2.1.3. Sürgün uzama hızları (SUH)	20
3.2.4.2.2. Salkım sayısı (SAS).....	23
3.2.4.2.3. Salkımdaki tane sayısı (STS).....	20
3.2.4.2.4. Birim toprak alanına düşen göz sayısı (ABGS).....	20
3.2.4.3. Uygulamaların etkilediği kriterler	20
3.2.4.3.1. Yaprak su potansiyelleri (Ψ_{yaprak}).....	21
3.2.4.3.2. Budama odunu ağırlığı (vegetatif gelişme durumu) (BOA).....	21
3.2.4.3.3. Güç.....	21
3.2.4.3.4. Bir yıllık dal ağırlığı (Vigor) (BDA)	21
3.2.4.3.5. Ravaz indeksi (RI)	22
3.2.4.3.6. Dengelenmiş budamada göz sayısı (DBGS)	22
3.2.4.3.7. Salkım özellikleri.....	23
3.2.4.3.7.1. Salkım eni (SAE).....	23
3.2.4.3.7.2. Salkım boyu (SAB)	23
3.2.4.3.7.3. Salkım ağırlığı (SAG).....	23
3.2.4.3.7.4. Salkım hacmi (SAH)	23

3.2.4.3.8. Tane özellikleri	23
3.2.4.3.8.1. Tane yaş ağırlığı (TYA)	24
3.2.4.3.8.2. Tane kuru ağırlığı (TAKA)	24
3.2.4.3.8.3. % Kuru ağırlık (%KA)	24
3.2.4.3.8.4. Tane hacmi (TH).....	24
3.2.4.3.8.5. Tane öz kütlesi (TÖK)	24
3.2.4.3.8.6. Tane kabuk alanı (TKA)	24
3.2.4.3.8.7. Tane kabuk alanının / Tane eti hacmine oranı (TKA/TEH).....	25
3.2.4.3.9. Şıra özellikleri.....	25
3.2.4.3.9.1. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM).....	25
3.2.4.3.9.2. Toplam asitlik (TA).....	25
3.2.4.3.9.3. Şıra pH'sı	25
3.2.4.3.9.4. Şeker konsantrasyonu (ŞK)	25
3.2.4.3.9.5. Tanedeki şeker miktarı (TŞM).....	26
3.2.4.3.9.6. Tanenin bir gramındaki şeker miktarı (TBGŞM)	26
3.2.4.3.9.7. Toplam antosiyanin miktarı (TAM).....	26
3.2.4.3.9.8. Toplam polifenol indeksi (TPI)	26
3.2.4.3.9.9. Asimile edilebilir azot miktarı (YAN)	26
3.2.4.3.10. Olgunluk indisleri	27
3.2.4.3.10.1. pH ² *SÇKM (°Brix)	27
3.2.4.3.10.2. Şeker (g/L)/Titre edilebilir asit	27
3.2.4.3.11. Verim (DEV).....	27
3.2.4.3.11.1. Dekara verim (DEV).....	27
3.2.4.3.11.2. Omca Başına Verim (OBV)	27
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	28
4.1. İklimsel Veriler ve Fenolojik Gelişme Aşamaları.....	28

4.2. Uygulamalardan önce gerçekleşen ve tespit edilen gelişmeler	32
4.2.1. Sürgün özellikleri	32
4.2.1.1. Sürgün uzunlukları (SU).....	32
4.2.1.2. Sürgün uzunlukları değişimi (SUD).....	33
4.2.1.3. Sürgün uzama hızları (SUH)	34
4.2.2. Salkım sayısı (SAS).....	35
4.2.3. Salkımdaki tane sayısı (STS).....	36
4.2.4. Birim toprak alanına düşen göz sayısı.....	37
4.3. Uygulamaların Etkilediği Faktörler.....	32
4.3.1 Yaprak Su Potansiyelleri.....	32
4.3.1.1. Şafak öncesi yaprak su potansiyeli (ŞÖYSP) ($\Psi_{şö}$).....	37
4.3.1.2. Gün ortası yaprak su potansiyeli (GOYSP) (Ψ_{go})	42
4.3.2. Budama odunu ağırlığı (Vejetatif gelişme durumu) (BOA)	46
4.3.3. Güç.....	48
4.3.4. Bir yıllık dal ağırlığı (BDA; Vigor).....	49
4.3.5. Ravaz indeksi (RI)	50
4.3.6. Dengelenmiş budama göz sayısı (DBGS)	52
4.3.7. Salkım Özellikleri.....	53
4.3.7.1. Salkım eni (SAE).....	53
4.3.7.2. Salkım boyu (SAB)	55
4.3.7.3.Salkım ağırlığı (SAG).....	56
4.3.7.4. Salkım hacmi (SAH)	57
4.3.8. Tane Özellikleri	60
4.3.8.1. Tane yaş ağırlığı (TYA)	60
4.3.8.2. Tane kuru ağırlığı (TAKA)	63
4.3.8.3. Tanede % Kuru ağırlık (%KA).....	67

4.3.8.4. Tane hacmi (TAH)	70
4.3.8.5. Tane özkütlesi (TÖK)	73
4.3.8.6. Tane kabuk alanı (TKA)	74
4.3.8.7. Tane kabuk Alanının/ Tane eti hacmine oranı (TKA/TEH).....	75
4.3.9. Şıra Özellikleri.....	77
4.3.9.1. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) (°Brix).....	77
4.3.9.2. Toplam asitlik (TA).....	80
4.3.9.3. Şıra pH'sı	81
4.3.9.4. Şeker konsantrasyonu (ŞK) (g/l)	85
4.3.9.5. Tanedeki şeker miktarı (TŞM).....	87
4.3.9.6. Tanenin 1 g'ındaki şeker miktarı (TBGŞM).....	89
4.3.9.6. Toplam antosiyanin miktarı (TAM).....	90
4.3.9.7. Toplam polifenol indeksi (TPI)	92
4.3.9.8. Asimile edilebilir azot (YAN).....	93
4.3.10. Olgunluk İndisleri.....	95
4.3.10.1. pH ² xSÇKM (°Brix).....	95
4.3.10.2. Şeker / Titre edilebilir asit	96
4.3.11. Verim.....	98
4.3.11.1. Asma başına verim (ABV).....	98
4.3.11.2. Dekara verim(DEV).....	99
5. GENEL DEĞERLENDİRME	101
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	104
7. KAYNAKLAR	106
ÖZGEÇMİŞ	117

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Sangiovese üzüm çeşidinde dönemsel Ψ_{yaprak} değişimlerine bağlı olarak düzenlenen sulama oranları ile salkım seyreltme uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmak amacıyla kurulan Tesadüf Blokları Deneme Deseninin planı	16
Çizelge 3.2. 2013 vejetasyon periyodu boyunca toplam yağış miktarı ve asma başına verilen su miktarları	18
Çizelge 3.3. Bir yıllık budama odunu ağırlığının değerlendirilmesi.	22
Çizelge 3.4. Ravaz indeksi ve değerlendirilmesi.....	22
Çizelge 4.1. 2013 yılında bölgeye ait iklimsel veriler	28
Çizelge 4.2. Winkler İndeksi'ne göre gün-derece sınıflandırması	30
Çizelge 4.3. 2013 vejetasyon periyodunda Sangiovese üzüm çeşidine ait sürgün uzunlukları (cm).....	32
Çizelge 4.4 Sangiovese üzüm çeşidinde sürgün uzunluklarının zamana bağlı değişimi.....	33
Çizelge 4.5. Sangiovese üzüm çeşidi 2013 vejetasyon periyodu sürgün uzama hızları (cm/hafta).....	34
Çizelge 4.6. Yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının yapıldığı asmalardaki salkım sayılarının değişimi (adet/ asma)	34
Çizelge 4.7. Salkım tane sayısı üzerine Ψ_{yaprak} ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi	36
Çizelge 4.8. Asmada şafak öncesi yaprak su potansiyellerine göre stres seviyeleri	37
Çizelge 4.9. Sadeleştirilmiş $\Psi_{\text{şö}}$ sınıflandırması	38
Çizelge 4.10. $\Psi_{\text{şö}}$ sınıflandırması ve asma fonksiyonlarında meydana gelebilecek olası sonuçları	38
Çizelge 4.11. 2013 vejetasyon periyodunda $\Psi_{\text{şö}}$ değerlerinin Ψ_{yaprak} uygulamalarına bağlı olarak değişimleri.....	39
Çizelge 4.12. Ψ_{yaprak} ve salkım seyreltme uygulamalarının $\Psi_{\text{şö}}$ üzerine etkileri	40
Çizelge 4.13. 2013 vejetasyon periyodunda $\Psi_{\text{şö}}$ değerlerinin (BDD-HSD) salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri	41
Çizelge 4.14. Şaraplık üzümlerde Ψ_{go} stres seviyeleri	42

Çizelge 4.15. Ψ_{go} sınıflandırması	42
Çizelge 4.16. 2013 vejetasyon periyodunda Ψ_{go} değerlerinin Ψ_{yaprak} uygulamalarına bağlı olarak değişimleri.....	42
Çizelge 4.17. 2013 vejetasyon periyodunda Ψ_{go} değerlerinin (BD-HSD) salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri.....	43
Çizelge 4.18. Ψ_{yaprak} ve salkım seyreltme uygulamalarının Ψ_{go} üzerine etkilerinin değişimi.....	44
Çizelge 4.19. Budama odunu ağırlığı üzerine $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri	46
Çizelge 4.20. Güç üzerine $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri.....	48
Çizelge 4.21. Bir yıllık dal ağırlığı üzerine $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi ...	49
Çizelge 4.22. Ravaz indeksi üzerine $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi	51
Çizelge 4.23. Dengelenmiş budama göz sayısı üzerine yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi	52
Çizelge 4.24. Salkım eni üzerine $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisi.....	53
Çizelge 4.25. Salkım boyu üzerine $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisi	55
Çizelge 4.26. Salkım ağırlığı üzerine $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri	56
Çizelge 4.27. $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının salkım hacmi üzerine etkileri.....	57
Çizelge 4.28. Tane yaş ağırlığı değerlerinin $\Psi_{şö}$ bağlı olarak değişimleri.....	60
Çizelge 4.29. Tane yaş ağırlığı değerlerinin $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri.....	61
Çizelge 4.30. $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının tane yaş ağırlığı değerleri üzerine etkileri	62
Çizelge 4.31. TKA üzerine salkım seyreltme ve Ψ_{yaprak} değerlerinin etkileri	63
Çizelge 4.32. TKA' nın $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri.....	64
Çizelge 4.33. TKA üzerine salkım seyreltme ve $\Psi_{şö}$ uygulamalarının etkisi	65
Çizelge 4.34. Tane % Kuru ağırlık değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda Ψ_{yaprak} uygulamalarına bağlı olarak değişimleri.....	67
Çizelge 4.35. Tane % kuru ağırlık değerlerinin $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı değişimi	68

Çizelge 4.36. $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının % kuru ağırlık üzerine etkileri	69
Çizelge 4.37. Tane hacmi değerlerinin $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı değişimi.....	70
Çizelge 4.38. Tane hacmi değerlerinin $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı değişimi.....	71
Çizelge 4.39. Farklı $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının tane hacmi üzerine etkileri	71
Çizelge 4.40. Tane özkütlesi üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri	73
Çizelge 4.41. Tane kabuk alanı üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri.....	74
Çizelge 4.42. $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının TKA/TEH üzerine etkileri	75
Çizelge 4.43. SÇKM değerlerinin salkım seyreltme uygulamalarına bağlı değişimleri	77
Çizelge 4.44. Farklı $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamalarının 224.günden hasata kadar olan dönemde SÇKM değişimleri üzerine etkileri.....	78
Çizelge 4.45. $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının SÇKM üzerine etkileri	79
Çizelge 4.46. Toplam asit değerleri üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamaları üzerine etkileri	80
Çizelge 4.47. Farklı $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının şıra pH değerlerine etkisi.....	82
Çizelge 4.48. pH değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri.....	83
Çizelge 4.49. pH değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamalarına bağlı olarak değişimleri.....	84
Çizelge 4.50. Farklı $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının şeker konsantrasyonu üzerine etkileri.....	85
Çizelge 4.51. Tanedeki şeker miktarı üzerine Ψ_{yaprak} ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri	87
Çizelge 4.52. Tanenin bir gramında bulunan şeker miktarının $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimi	89
Çizelge 4.53. $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamaları ve salkım seyreltme uygulamalarının toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri	90
Çizelge 4.54. $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamaları ve salkım seyreltme uygulamalarının toplam fenol indeksi üzerine etkileri.....	92

Çizelge 4.55. $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının asimile edilebilir azot üzerine etkilerinin değişimi	93
Çizelge 4.56. $\text{pH}^2 \times \text{SÇKM}$ değerleri üzerine salkım seyreltme ve $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamalarının etkisi	95
Çizelge 4.57. $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamaları ve salkım seyreltme uygulamalarının Şeker (g/L) / Titre Edilebilir Asit (g/L) üzerine etkileri.....	96
Çizelge 4.58. Asma başına verim değerleri üzerine salkım seyreltme ve $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamalarının etkileri	98
Çizelge 4.59. Dekar başına verim değerlerinin $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimi.....	99
Çizelge 5.1. Sangiovese üzüm çeşidinde farklı $\Psi_{\text{şö}}$ değerleri ve salkım seyreltme uygulamalarının verim ve kalite kriterleri üzerine etkileri	101

ŞEKİL DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Deneme alanının uydu görüntüsü.....	11
Şekil 3.2. 110R anacının yaprak ve sürgün ucunun genel görünüşü	12
Şekil 3.3. Sangiovese üzüm çeşidi.....	13
Şekil.3.4. Scholander basınç odası	14
Şekil 3.5. 2013 vejetasyon periyodu boyunca toplam yağış miktarı ve asma başına verilen su miktarları	18
Şekil 4.1. İklimsel veriler ve fenolojik gelişme aşamaları	29
Şekil 4.2. 2013 vejetasyon periyodunda Sangiovese üzüm çeşidine ait sürgün uzunlukları (cm).....	32
Şekil 4.3. Sangiovese üzüm çeşidinde sürgün uzunluklarının zamana bağlı değişimi.....	33
Şekil 4.4. Sangiovese üzüm çeşidi 2013 vejetasyon periyodu sürgün uzama hızları (cm/hafta).....	34
Şekil 4.5. $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının asma başına düşen salkım sayısına etkisi.....	35
Şekil 4.6. Salkım tane sayısı üzerine Ψ_{yaprak} ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi	36
Şekil 4.7. $\Psi_{şö}$ değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda Ψ_{yaprak} uygulamalarına bağlı olarak değişimleri	39
Şekil 4.8. $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının $\Psi_{şö}$ üzerine etkilerinin değişimi	40
Şekil 4.9. $\Psi_{şö}$ değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri	41
Şekil 4.10. Ψ_{go} değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda $\Psi_{şö}$ uygulamalarına bağlı olarak değişimleri	43
Şekil.4.11. Ψ_{go} değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri	44
Şekil.4.12. a. Ψ_{go} değerlerinin $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri b.GOYSP ve ŞÖYSP değerlerinin ikili etkileşimleri	45
Şekil 4.13. Budama odunu ağırlığı üzerine $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri.....	47
Şekil 4.14. Güç üzerine $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri.....	48
Şekil 4.15. Bir yıllık dal ağırlığı üzerine $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi	50

Şekil 4.16. Ravaz indeksi üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi	51
Şekil 4.17. Dengelenmiş budama göz sayısı üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi	52
Şekil 4.18. Salkım eni üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisi	54
Şekil 4.19. Salkım hacmi ve Salkım eni değerlerinin (BDD-HSD) dönemleri arasındaki değişimleri	54
Şekil 4.20. Salkım boyu üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisi	55
Şekil 4.21. Salkım ağırlığı üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri	57
Şekil 4.22. Salkım hacmi üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisi	58
Şekil 4.23. Salkım hacmi ve $\Psi_{\text{şö}}$ değerlerinin değişimi.....	59
Şekil 4.24. Tane yaş ağırlığı değerlerinin $\Psi_{\text{şö}}$ bağlı olarak değişimleri.....	60
Şekil 4.25. Tane yaş ağırlığı değerlerinin salkım seyreltme uygulamalara bağlı olarak değişimleri	61
Şekil 4.26. Tane yaş ağırlığı üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisi	62
Şekil 4.27. $\Psi_{\text{şö}}$ etkilerinin tane kuru ağırlığı (g) değişimi üzerine etkileri	64
Şekil 4.28. Salkım seyreltme uygulamalarının tane kuru ağırlığı değişimi üzerine etkileri	65
Şekil 4.29. TKA üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri	66
Şekil 4.30. Tane % Kuru ağırlık değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamalarına bağlı olarak değişimleri	66
Şekil 4.31. Tane % kuru ağırlık değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri.....	68
Şekil 4.32. Tane % kuru ağırlığı üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisi.....	69
Şekil 4.33. Tane hacmi değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamalarına bağlı olarak değişimleri	70
Şekil 4.34. Tane hacmi değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri	71
Şekil 4.35. Tane hacmi üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri.....	72
Şekil 4.36. Tane özkütlesi üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri	73
Şekil 4.37. Tane kabuk alanı üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri	75
Şekil 4.38. Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri.....	76

Şekil 4.39. SÇKM değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamalarına bağlı olarak değişimleri	77
Şekil 4.40. Suda çözünebilir kuru madde değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri	78
Şekil 4.41. Suda çözünebilir kuru madde değerlerinin $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri.....	80
Şekil 4.42. Toplam asit değerleri üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamaları üzerine etkileri.....	81
Şekil 4.43. pH değerleri üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamaları üzerine etkileri.....	82
Şekil 4.44. pH değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri	83
Şekil 4.45. pH değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamalarına bağlı olarak değişimleri	84
Şekil 4.46. Şeker konsantrasyonu üzerine yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi	86
Şekil 4.47. Tanedeki şeker miktarı üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi ..	88
Şekil 4.48. Tanenin bir gramında bulunan şeker miktarının $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimi.....	90
Şekil 4.49. Toplam antosiyanin miktarı üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri.....	91
Şekil 4.50. Toplam polifenol indeksi üzerine Ψ_{yaprak} ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri.....	93
Şekil 4.51. YAN değerleri üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri	94
Şekil 4.52. pH ² x °Brix üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri.....	96
Şekil 4.53. Şeker (g/L) / Titre edilebilir asit değerleri üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri.....	97
Şekil 4.54. Verim (kg/asma) üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri.....	99
Şekil 4.55. Verim (kg/da) üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri	100

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

% KA	: % Kuru ağırlık
%50 SS:	: %50 salkım seyreltme
%KA	: Yüzde kuru ağırlık
°C	: Santigrad derece
ABGS	: Asma başına göz sayısı
BAGS	: Birim toprak alanına düşen göz sayısı
BDA	: Bir yıllık dal ağırlığı (vigor)
BOA	: Budama odunu ağırlığı
cm	: Santimetre
cm/gün	: Santimetre/gün
cm ²	: Santimetrekare
cm ² /tane	: Santimetrekare/tane
cm ³	: Santimetreküp
da	: Dekar
DBGS	: Dengelenmiş budama göz sayısı
DEV	: Dekara verim
DEV	: dekara verim
EST	: Etkili sıcaklık toplamı
g	: Gram
g/cm ³	: Gram/Santimetreküp
g/L	: Gram / Litre
IW	: Winkler İndisi
kg	: Kilogram
kg/da	: Kilogram/dekar
L	: Litre
m	: Metre
m ²	: Metrekare
m ² /da	: Metrekare/dekar
m ² /kg	: Metrekare / kilogram
m ² /m	: Metrekare/metre
m ² /omca	: Metrekare / omca
mg	: Miligram
mg/kg	: Miligram/kilogram
mg/L	: Miligram / Litre
mg/tane	: Miligram/tane
mL	: Mililitre
mm	: Milimetre
MPa	: Megapaskal
OBV	: Omca başına verim
PRD	: Kısmi kök kuruluğu
RDI	: Kısıtlı sulama programı
RI	: Ravaz İndeksi
Rİ	: Ravaz İndeksi
SAB	: Salkım boyu
SAE	: Salkım eni
SAG	: Salkım ağırlığı

SAH	: Salkım hacmi
SAS	: Salkım sayısı
SÇKM	: Suda çözünebilir kuru madde miktarı
SSZ	: salkım seyreltmesiz
STS	: Salkımdaki tane sayısı
SU	: Sürgün uzunlukları
SUD	: Sürgün uzunlukları değişimleri
SUH	: sürgün uzama hızları
ŞK	: Şeker Konsantrasyonu
TA	: Toplam asitlik
TAKA	: Tane kuru ağırlığı
TAM	: Toplam antosiyanin miktarı
TBGŞM	: Tanenin bir gramındaki şeker miktarı
TEH	: Tane eti hacmi
TKA	: Tane kabuk alanı
TÖK	: Tane özkütlesi
TPİ	: Toplam polifenol indeksi
TŞM	: Tanedeki şeker miktarı
TYA	: Tane yaş ağırlığı
YAN	: Asimile edilebilir azot
Ψ	: Psi
$\Psi_{go}, (GOYSP)$: Gün ortası yaprak su potansiyeli
$\Psi_{şö}, (ŞÖYSP)$: Şafak öncesi yaprak su potansiyeli
$\Psi_{yaprak}, (YSP)$: Yaprak su potansiyeli
$\Psi_{göv}$: Gövde su potansiyeli

ÖNSÖZ

Üniversite hayatımın ve çalışmalarımın her aşamasında engin bilgilerinden yararlandığım; desteğini ve sabrını hiçbir zaman esirgemeyen çok Değerli Hocam Sayın Doç. Dr. Elman BAHAR'a, yardımlarını ve desteğini esirgemeyen değerli Hocalarım Sayın Doç. Dr. İlknur KORKUTAL ve Doç. Dr. Murat DEVECİ' ye,

Bağlarında araştırma yapma imkanı veren GÜLOR Şarapçılık değerli çalışanlarına ve Burcu ATEŞER' e,

Laboratuvar çalışmalarımda yardımcı olan Şarköy MYO'nun değerli hocalarına, ölçümlerde yalnız bırakmayan annem Sezgin KABATAŞ ve meslektaşım Erdem ALİMLER başta olmak üzere yanımda olan herkese, yazım aşamasında destek olan Gülin MİSKET ve Yasemin METE' ye

Desteğini her zaman hissettiğim eşim Samet RUHUT' a

Eğitim hayatım boyunca maddi, manevi desteğini esirgemeyen canım aileme, sonsuz teşekkür ederim.

İpek Ezgi KABATAŞ

1. GİRİŞ

Asmanın ve bağcılık kültürünün anavatanı olarak bilinen ve oldukça eski ve köklü bir bağcılık kültürüne sahip olan ülkemiz 2012 FAO verilerine göre 4 275 569 ton üretim miktarı ile sırasıyla Çin, ABD, İtalya, Fransa ve İspanya' dan sonra 6.sırada gelmekte; çekirdekli ve çekirdeksiz kuru üzüm üretim miktarı ile dünyada ilk sırada yer almaktadır.

TUİK 2016 verilerine göre ülkemiz bağ alanı 4 619 557 da olup bu alandan 3 650 000 ton üzüm elde edilmiştir. Genel olarak baktığımızda üzüm sofralık, kurutmalık ve şaraplık olmak üzere başlıca üç şekilde değerlendirilmektedir. Ülkemizde üretilen üzümün değerlendirme şekilleri incelendiğinde, yaklaşık olarak %36,6'sının çekirdekli ve çekirdeksiz kurutmalık, %51,8'inin sofralık, %11,6'sının şıralık ve de şaraplık olarak değerlendirilmektedir.

Şarap sektöründe rekabetin artması kaliteli üzüm üretimini artırmaktadır. Kalite birbirleriyle etkileşim halinde olan birçok dış faktöre bağlı olup, temel olarak kalite/ürün miktarı arasındaki ilişkileri etkileyen; yönetilemeyen faktörler (güneşlenme, iklim koşulları vb.) ve üreticinin etkili olabildiği yönetilebilen (sulama, gübreleme, taç yönetimi) faktörler bulunmaktadır (Holzapfe ve Rogiers 2002). Üzümün olgunlaşması ve asmanın davranışları üzerine toprağın etkisi, iklimin asma üzerine etkileri, kültürel işlemlerin asma üzerine etkileri, üzümün olgunlaşması üzerine sürgün uzunluğunun etkisi, terbiye sisteminin belirlenmesinde dikkate alınması gereken kriterler, yeşil budamanın üzüm ve asma üzerine etkileri, parseller arasındaki farklılığın etkileri, bir parselin homojen veya heterojen olup olmadığı, üretilmek istenen şarap özelliğine göre parsellerin nasıl seçilmesi gerektiği gibi soruların belirlenmesi kaliteli bir üretim için gereklidir (Bahar ve ark. 2010).

Stres faktörleri biyotik ve abiyotik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Abiyotik faktörler de kendi içinde fiziksel ve kimyasal olarak ikiye ayrılmakta kuraklık, tuzluluk, sıcaklık, radyasyon, ışık, su, besin elementleri, zirai ilaç, pH faktörlerini kapsamakta olup Biyotik faktörler; hastalık etmenleri, böcekler, yabancı bitkiler, mikroorganizmalar gibi etkenleri içermektedir.

Su stresi abiyotik bir stres faktörü olup, diğer canlılarda olduğu gibi bitkilerde yaşamsal bir rol oynamaktadır. Yapılan araştırmalarda bitki tarafından sentezlenen her bir organik madde için kökler tarafından 500g su alındığı saptanmıştır. Su, bitkinin bir ucundan diğer ucuna taşınarak atmosfere verilmekte ve su akışındaki küçük dengesizlikler bile su

kıtlığına yol açarak hücredeki pek çok işlemde bozulmalara sebep olabilmektedir (Taiz ve Zeiger 2008).

Su stresi üzüm ve asma metabolizmasını büyük ölçüde etkileyen faktörlerden olup, toprakta bitkiye yarayışlı olan su miktarının azalması, atmosferik koşulların etkisiyle transpirasyon ve evaporasyon sonucu su yitirmesinin sürmesi durumunda ortaya çıkmaktadır (Kaçar ve ark. 2006). Asmada su stresi görülmesi halinde sürgün büyümesi yavaşlar ve sürgün uçları olgun yapraklar gibi grimsi yeşil renk alıp, özellikle gün ortasında yapraklar solgun görünüme sahip olmaktadır. Stresin devam etmesi durumunda yapraklarda kıvrılma - kahverengileşme ve yapraklarda dökülmeye varan sonuçlar doğurabildiği bilinmektedir. Yaşanan su stresi, zaman ve şiddete bağlı olmak üzere meyvelerin tam büyüklüğüne ulaşmasını engellemekte; güneşe maruz kalan meyvelerde güneş yanığı ve su kaybederek büzüşme görülebilmektedir. Su eksikliğinde bitkinin topraktan besin absorpsiyonu azalmakta ve bitki besin noksanlıklarının belirtileri görülmektedir (Coggan 2002, Selker ve Baer 2002).

Gelişmekte olan meyvede tane büyümesi ve içeriğini belirlemede su önemli rol oynamakla birlikte, tane büyümesine etkisine ek olarak tane olgunlaşması ve tane kompozisyonu gibi birçok özelliği ve yapılacak şarabın duyuşal özelliklerini de değiştirmektedir (Greenspan ve ark. 1996).

Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde en uygun sulama stratejisinin belirlenmesi önemli bir sorun olduğundan tanenin değişik büyüme devrelerinde farklı düzeylerde su stresi ve sulama uygulamalarına dayanan birçok araştırma çalışması yapılmıştır. Birçok çalışma da vejetasyon periyodu boyunca su stresinin tane kalitesi üzerine bazı yararlı etkileri olduğunu bildirilirken bazı araştırmalar, tane kalitesinin; sulanan asmalarda, su ihtiyacını yağmurla karşılayan asmalara göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Esteban ve ark. 1999 ve 2001, Reynolds ve ark. 2007).

Şarapçılıkta bağın ürün yükü ile şarap kalitesi arasında ters bir ilişki bulunmaktadır. Bağda ürün dengesinin kurmak amacıyla geleneksel olarak kış budaması sırasında bırakılan göz sayısı hesaplanır. Asma üzerinde bırakılacak göz sayısı çeşide, yörenin iklim özelliklerine, terbiye sistemine ve şekline, omcanın gelişme kuvvetine, toprak yapısına ve üretim hedefleri doğrultusuna göre belirlenmektedir. Bu koşullar çerçevesinde kış budamasında bırakılacak göz sayısı ve ürün yükünün hesaplanmasında; güç (Puissance), vejetatif canlılık (budama odunu ağırlığı), asma gelişme kuvveti (vigour=vigor), birim alana

göz sayısı (göz/m²) gibi kriterlerin hesaplanması ve dikkate alınması gerekmektedir (Carbonneau ve ark. 2007).

Salkım seyreltme uygulamalarıyla taç içerisindeki havalanma ve güneşlenme artırılarak taç içindeki çevre koşulları iyileştirilmektedir (Smithyman ve ark. 1998). Salkım seyreltmenin zamanı ve oranına dikkat edilmelidir ve verim yüksekliği görülen bağlarda ürün kalitesinin düşebileceği durumlarda salkım seyreltme uygulaması yapılması önerilmektedir (Climaco ve ark. 2005, Jackson ve Lombard 1993). Prajitna (2007) kısa vejetasyon periyoduna sahip ve soğuk iklim bölgelerinde yetiştirilen kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinde, salkım seyreltmenin olgunlaşma ve kalite için yapılması gereken temel bir işlem olduğunu belirtmektedir.

Kalite / ürün miktarı dengesini sağlamak için salkım seyreltme ve yaprak alma gibi birçok kültürel işlem yapılmaktadır. Salkım seyreltme; Palliotti ve Cartechini (2000) tarafından olgunlaşmadan önce salkım veya çiçekleri baskılama olarak tanımlanmaktadır.

Salkım seyreltme ile omcaların az meyve yüküne sahip olmakta ve fotosentezi iyileştirerek meyve kalitesini artırabilmektedir. Bu şekilde salkım seyreltme; üretim merkezi / tüketim merkezi oranına doğrudan etki yapmaktadır (Reynolds ve ark. 1994).

Şaraplık üzüm çeşitlerinde salkım seyreltmenin etkilerini araştırmalarda iki farklı görüş ortaya çıkmıştır. Bunlardan en çok kabul gören görüş; Salkım seyreltmenin antosiyanin, polifenol, pH ve alkol miktarlarında artış sağladığı, toplam asitliği azaltıcı etkide bulunduğu (Reynolds 1989, Aires ve ark. 1997, Palliotti ve Cartechini 2000, Boubals 2001, Noar ve ark. 2002, Rubio 2002, O-Marques ve ark. 2005, Pena-Neira ve ark. 2007, Prajitna ve ark. 2007). Diğer bir görüş ise mevcut yılın iklim ve toprak şartları ürün kalitesi üzerine salkım seyreltmeden daha etkili olduğudur (Keller ve ark. 2005).

Bu araştırma; vejetasyon periyodu boyunca farklı yaprak su potansiyeli seviyeleri ve salkım seyreltme uygulamalarının; Sangiovese üzüm çeşidinde verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

2.KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Yaprak Su Potansiyeli

Matthews ve ark. (1987), şaraplık üzüm çeşitlerinde yaptıkları araştırmalar sonucunda suyun yönetiminin ürün miktarı ve tane metabolizmasını, vejetatif ve generatif gelişmeyi ve taç yönetimini etkileyerek dolaylı olarak şarap bileşimi ve kalitesini etkilediğini, ben düşme dönemi öncesi ve sonrası görülen su stresinin omcanın gelişme kapasitesini ve tane gelişimini Kontrol altında tutmaya olanak sağladığını belirtmişlerdir.

Matthews ve ark. (1990), yaptıkları bir diğer araştırmada düzenli olarak sulanan bir bağdan elde edilen üzümde yaptıkları şarap ile sadece ben düşmeden önce veya ben düşmeden sonra sulanan bağdan yaptıkları şarabın farklı olduğunu; erken sezondaki su noksanlığının geç sezondaki su noksanlığından tat koku ve aroma bakımından değişik bir yapı gösterdiğini belirlemişlerdir.

Carbonneau ve ark. (1998), asmalarda yaprak su potansiyeli stres değerlerini sınıflandırmak için yaptıkları araştırmada, şafak öncesi yaprak su potansiyeli değerlerini esas almıştır. Asmada şafak öncesi yaprak su potansiyeli; -0,6 MPa'ın altındaki değerlere sahip olan asmaların şiddetli stres seviyesinde olduğunu; 0 MPa ile -0,2 MPa arasında olan asmalarda ise stresin olmadığı belirtmişlerdir.

Smith ve Prichard (2002) da, yaprak su potansiyeli stres seviyelerini belirlemeye yönelik yaptıkları araştırmada gün ortası yaprak su potansiyellerini dikkate almışlardır. Gün ortası yaprak su potansiyeli -10 MPa'ın üstünde olduğunda stresin olmadığını; stres seviyesinin -16 MPa'ın altında olduğunda ise şiddetli stres sınıfında olduğunu ifade etmişlerdir.

Eriş ve ark (1998), asmalarda su stresine karşı ortaya çıkan bazı morfolojik ve fizyolojik reaksiyonları araştırdıkları çalışmada, kurağa dayanım bakımından çeşitlerde farklılık olduğunu, Cardinal üzüm çeşidinin Müşküle üzüm çeşidine oranla daha hassas olduğunu saptamışlardır. Ayrıca aşılı fidanların aşısız fidanlara göre su stresinden daha fazla etkilendiklerini tespit etmişlerdir.

Kuraklık stresinin asmalardaki etkileri inceleyen Pool ve Lakso (2000); salkımlarda normale göre daha küçük en-boy, tanelerde büzüşme ve dökülme, salkımlarda seyrekleşme, salkım eksen uçlarında kuruma ve olgunlaşma zamanında gecikmeler gözlemişlerdir.

Ojeda ve ark. (2002), Shiraz üzüm çeşidinde iki farklı dönemde (ben düşme öncesi ve ben düşme sonrası) uygulanan su stresinin etkilerini araştırmışlardır. Ben düşme öncesi dönemde uygulanan su stresi üzüm tanesinde büyümeyi, ben düşme sonrasındaki döneme göre daha fazla azalttığını, diğer koşullara bakmaksızın ben düşme öncesi ve sonrası dönemler süresince şiddetli su stresi uygulandıklarında hasat döneminde SÇKM değerinin düştüğünü saptamışlardır.

Asmalarda damla sulama uygulamasının, asmanın gelişme parametreleri, yaprak su potansiyeli, transpirasyon etkinliği ve şarabın fizikokimyasal nitelikleri üzerine etkilerini araştıran Nadal ve Lampreave (2004); yaptıkları uygulamanın asmanın verimliliğini önemli ölçüde artırmadığını belirlemişlerdir. Çalışmanın daha fazla yağış alan yılında ürün miktarının diğer yıllara göre %30 arttığı ve daha düşük alkol içeriği ve renk yoğunluğunda azalma ile şarap kalitesinin düştüğünü belirlemişlerdir. Üretim yılı ve toprağın su tutma kapasitesinin asma su dengesini etkileyen önemli faktörler olarak düşünülebileceğini belirtilmişlerdir.

Roby ve Matthews (2004) Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde sulanan ve sulanmayan asmalarda su stresinin tane boyutu üzerine etkilerini araştırmış, asmaları; su stresi yüksek (H), Kontrol (C) ve su stresi düşük (L) olarak gruplandırmışlardır. Tane yaş ağırlıklarının tüm uygulamalarda 0,4g-0,2g arasında değiştiği görülmüştür. Hasatta, tane gelişiminin ve sürgün büyümesinin su stresine daha az duyarlı olduğunu belirlemişlerdir. Gün ortası yaprak su potansiyelinin -1,2 MPa (Kontrol) civarında tane büyümesini engellemek için yeterli olmadığını saptamışlardır. Ancak, gün ortası yaprak su potansiyeli -1,50 MPa civarı (düşük su durumu), tane büyümesini yüksek su durumunda (H uygulamasının gün ortası yaprak su potansiyelinin -1,00 MPa civarı olması durumunda) asma büyümesinin ulaştığı seviyeden %13-18 aşağı düşürdüğünü, su stresi nedeniyle tane büyümesinin azaldığı ve stres artınca tane büyümesinin de engellendiğini bildirilmişlerdir. Dolayısıyla su stresi ile tane yaş ağırlığı, çekirdek ve tane kabuk oranının arttığı belirlenmiştir. Olumsuz çevre koşulları haricinde, sıra ve SÇKM konsantrasyonlarındaki farklılıkların tane iriliklerinden farklı olmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde yapılan bir çalışmada üç farklı sulama düzeyinin (evapotranspirasyonun %40, %70 ve %100' ünün karşılandığı), ben düşme öncesi ve sonrasında sıra bileşimi ve şarap rengi üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Damla sulama sistemi uygulanan denemede ben düşme öncesi su stresine maruz bırakılan asmalarda, ben

düşme sonrasına göre toplam ürün miktarı ve tane büyüklüğü azalırken SÇKM miktarı yükselmiştir. Tane büyüklüğü azaldıkça şıradaki toplam polifenol indeksi (TPİ) ve antosiyanin konsantrasyonları artırdığı, ben düşme öncesi su kısıtının da asmalarda toplam TPİ ve şaraptaki renk yoğunluğunu yüksek düzeyde artırdığı saptanmıştır (Acevedo ve ark. 2004).

Deloire ve ark. (2004) yaprak su potansiyeli ile vejetatif gelişim ve tane gelişimi arasında fizyolojik ve biyokimyasal ilişkiyi araştırmış ve elde edilen bulgulara göre şafak vakti yaprak su potansiyeli 0 MPa ile -0,3 MPa arasında olduğunda vejetatif gelişim, tane gelişimi ve fotosentezin normal olduğu belirtmişlerdir. Şafak vakti yaprak su potansiyeli ölçümü -0,5 MPa ile -0,9 MPa arasında olduğunda vejetatif gelişmenin durduğunu; tane gelişmesi, fotosentez ve tane olgunlaşmasının ise azaldığı veya durduğunu; -0,9 MPa'nın altında ise tüm faaliyetlerin durduğunu saptamışlardır.

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde omcaların su içeriklerinin şarabın duyuşsal nitelikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmada, farklı damla sulama uygulamaları denenmiştir. Gün ortası yaprak su potansiyelinin (1,6 MPa'nın altına düşmedikçe minimum düzeyde) her hafta asma başına 32 L sulama uygulaması ile standart ve her hafta asma başına 64 L sulama ile 2 sulama uygulaması yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda verilen su miktarı arttıkça, şaraplarda meyvemsi aromalarda azalma, otsu aromalarda artış belirlenmiştir (Chapman ve ark. 2005).

Yağmur (2008), farklı *Vitis vinifera* L. çeşitlerinin kuraklık stresine karşı bazı fizyolojik ve biyokimyasal tolerans parametrelerini araştırmıştır. Araştırma sonucu Kalecik karası, Çalkarası ve Boğazkere çeşitlerinin diğer üzüm çeşitlerine göre, kuraklık stresine daha duyarlı oldukları saptanmış ve ayrıca 140 Ruggeri'nin kuraklık stresine en toleranslı, 1613C'nin ise en duyarlı anaç olduğu belirlenmiştir.

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde kısmi kök bölgesi kuruması (KBK) sulama tekniğinin, üzüm tanesinde antosiyanin bileşimi ve birikimi üzerine etkilerini araştıran Bindon ve ark. (2008), araştırmalarında KBK %40 su kısıntısı ve Kontrol uygulamasını karşılaştırmışlardır. KBK, tane ağırlığını Kontrole nazaran azaltmış, ancak; antosiyanin konsantrasyonuna bir etki yapmamıştır. Ben düşme döneminde KBK uygulamasında antosiyanin birikiminde belirgin bir azalış saptanmıştır. Aynı çalışmada Shiraz üzüm çeşidinde KBK (0,5ml/ha) ile standart sulama tekniğini (1ml/ha) karşılaştırmışlardır. tane büyüklüğünün

azaldığı ancak PRD'nin etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. PRD'nin SÇKM birikimine etkisi olmadığı saptanmıştır. Şıranın, toplam asitlik (TA) ile antosiyanin ve fenolik madde konsantrasyonu (her gram için) ve içeriği (her tane için) hasatta her bir uygulama için karşılaştırılmıştır. Denemenin ilk yılında, şıranın asitliği, antosiyanin ve fenolik madde konsantrasyonu PRD uygulamaları ile değişmemiş bir sonraki sezonda, üzüm suyunun asitliği PRD uygulaması ile düşmüş ve PRD uygulaması ile ilişkili olarak antosiyanin ve fenolik madde konsantrasyonunun arttığını gözlemişlerdir.

Sıcak iklim bölgesinde yetiştirilen Merlot üzüm çeşidi omcaları kullanarak dört farklı sulama uygulaması ile su stresinin şaraba etkilerini araştırmak amacıyla 2005 ve 2006 yıllarında yapılan denemede, her iki yılda da çekirdeğin fenolik kompozisyonu incelenmiş ve 2. yılda önemli istatistiki farklılıklar saptanmıştır. Sonuç olarak, su stresinin artması toplam polifenol, flavan-3-ol ve çekirdekdeki tanen miktarının artmasına neden olmuştur. Şafak öncesi yaprak su potansiyelinin -2 MPa ile -2,4 MPa arasındaki değerleri -0,9 MPa ile -1,4 MPa'nın aksine, toplam polifenol, flavan-3-ol ve şarabın renk indeksini kısıtlamış ve bu kısıtlama istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bu farklılık şarap rengi ve şarabın gövdesinde duyuşsal olarak da saptanmıştır (Chacon ve ark. 2009).

Lopes ve ark. (2011), Tempranillo üzüm çeşidinde yaptıkları araştırmada düzenli kısıtlı sulama (DKS), kısmi kök bölgesi kuruması (KBK) ve geleneksel aralıksız kısıtlı sulama (KS) olmak üzere 3 farklı sulamayı iki vejetasyon periyodu boyunca uygulamışlardır. Sulama uygulamalarının etkileri belirgin olmamakla birlikte DKS uygulamasının KBK ve KS uygulamaları ile karşılaştırıldığında vejetatif gelişmede, verim ve şıranın titre edilebilir asitliğinde önemli azalmalara neden olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar sonuç olarak kurak bölgelerde tane kompozisyonu ve verim düşüklüğü görülmemesi için DKS ve KBK uygulamaları yerine; geleneksel kısıtlı sulamanın (KS) kullanılmasının daha kolay uygulanabilir olduğunu bildirmişlerdir.

Çolak ve Yazar (2012) damla sulama yöntemi kullanarak Italia ve Flame Seedless sofralık üzüm çeşitlerinde yaprak su potansiyeli değerlerini esas alarak en yüksek verimi ve kaliteyi sağlayacak optimum sulama programını oluşturmak amacıyla iki yıl süren bir araştırma yapmışlardır. Ölçümlerde gün ortası yaprak su potansiyeli değerlerini baz alarak sulama konuları (I₁: $\Psi_1=-1,0$ MPa; I₂: $\Psi_1=-1,3$ MPa; I₃: $\Psi_1=-1,6$ MPa ve I₄: Kontrol) gerçekleştirmişlerdir. Genel olarak Kontrol uygulamasının en düşük verime sahip olduğu

belirlenmiştir. Sulamanın verime, asma gelişimine ve şıra kalitesine etkisinde büyük farklar saptanmıştır. Farkların çevresel koşullar ve uygulanan sulama programının etkisi sonucunda ortaya çıktığı belirlenmiştir. Flame Seedless çeşidinin gün ortası yaprak su potansiyelinin $\Psi_1 = -1,0$ ile $-1,3$ MPa (-10 bar) arasında; Italia çeşidinin ise $\Psi_1 = -1,3$ MPa (-13 bar) değerinde sulanmasıyla en yüksek verim değerini elde etmişlerdir.

Shellie ve Brown (2012), 2002-2005 yılları arasında 9 farklı üzüm çeşidinde (Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon, Grenache, Lemberger, Malbec, Merlot, Petite Syrah, Viognier ve Sangiovese) tane tutumundan hemen sonra başlamak üzere ve hasada kadar iki farklı sulama uygulaması yapmışlardır (tam sulama ve kısıtlı sulama). Kısıtlı su uygulanan asmalarda tane ağırlıklarının ve verimin azaldığı ve titre edilebilir asitliğin düştüğünü belirlemişlerdir.

Araştırmacılar; aşırı sulamanın omcanın vejetatif aksamında ve tane ağırlığında bir artışa neden olurken; antosiyanin, organik asitler, şekerler ve çözünebilir fenolikasitlerde azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir (Bravdo ve ark.1985, McCarthy 1985, Esteban ve ark. 2001). Nadal ve Arola (1995). Calo ve ark. (1997) yaptıkları araştırmalar ile aşırı sulamanın tane büyümesini artırırken tanedeki şeker miktarında ise seyreltme etkisi yaptığını belirlemişlerdir.

2.2. Salkım Seyreltme

Cacho ve ark. (1992), tane tutumunda ilk salkımın altında kalan tüm yaprakların alınması ve ben düşme döneminde salkımların %25'inin seyreltilmesi uygulamasının şıra miktarını düşürdüğü, Kontrol uygulamasında SÇKM oranının yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Uygulamaların pH değerlerine önemli bir etkisinin görülmediği bu çalışmanın sonucunda; modern bağcılıkta kaliteli şaraplık üzüm üretimi için yaz budaması uygulamalarının önemli bir araç olduğu araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır.

Corino ve ark. (1992) İtalya'nın Piemont bölgesindeki 10 ayrı lokasyonda bulunan Barbera üzüm çeşidinde yürüttükleri çalışmada; ben düşme döneminde, sürgünde en iyi salkım kalacak şekilde salkım seyreltmesi yapmışlardır. Sonuç olarak, salkım seyreltme ile şırada şeker içeriği, tane ağırlığı ve salkım ağırlığının arttığını, asma başına verim ve toplam asit içeriğinin azaldığını bildirmişlerdir.

Chardonnay üzüm çeşidinde salkım seyreltme uygulanmış ve uygulamanın üzüm bileşenleri ve şarap kalitesi üzerine etkileri Schalkwyk ve ark. (1995) tarafından incelenmiştir.

Yapılan uygulamalarda 17°Brix ve 19°Brix değerlerindeki omcalarda salkımların 1/3' ü ve 2/3'ünü alıp, karşılaştırma için hiç salkımı alınmamış omcaları da Kontrol olarak bırakmışlardır. Salkım seyreltme uygulamalarında omca başına verim azalırken, tane ağırlığında ölçülebilir bir fark tespit edilememiştir. Şırada çok az düzeyde; şeker miktarında ve organik asit miktarlarında farklılık, yine şarapta da az düzeyde alkol, ester ve uçar asitte farklılıklar tespit edilmiştir. Salkımları 19°Brix değerinde alınmış uygulamalardaki toplam asitlik (g/L) değerlerinde ise herhangi bir fark tespit edilememiştir. Salkımları 17°Brix değerinde alınmış uygulamalarda ise birbirine çok yakın değerler bulunmuştur. Salkım seyreltme uygulamalarının 100 tane ağırlığı ve pH üzerine etkileri önemli bulunmamıştır. Kontrol uygulamasının pH değeri 3,46 iken, diğer uygulamaların 3,48 ile 3,51 arasında değiştiği saptanmıştır. Salkım seyreltmenin şıra ve şarap bileşenlerini geliştirmediği ancak; çoğunlukla alkol miktarını, polifenol ve antosiyanin miktarlarını artırdığı belirlenmiştir.

Gao ve Cahoon (1998) Reliance üzüm çeşidinde salkım seyreltmenin üzüm suyu kalitesine, verime ve meyve kabuğu rengine etkileri incelemek için taneler 2-3 mm çapındayken asmada Kontrol, 20, 40, 60 salkım bırakacak şekilde seyreltme uygulaması yapmışlardır. Verim, salkım seyreltme ile önemli derecede azalırken, iyi kaliteli üzümler (ağırlık, meyve suyu kalitesi ve renk) asma başına 20 salkım uygulamasından elde edilmiştir. Şırada SÇKM miktarı önemli derecede artmıştır. Asma başına 20 salkım uygulaması, en yüksek tane ağırlığı değerini verirken en düşük toplam asit değerini vermiştir. Ayrıca salkım seyreltme uygulamasının tane kabuğundaki renklenmeyi artırdığını bildirmişlerdir.

Palliotti ve Cartechini (2000), Sangiovese, Merlot ve Cabernet Sauvignon üzüm çeşitlerinde farklı oranlarda salkım seyreltme (%0, %20, %40) uygulamalarının kalite ve verim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Salkım seyreltme uygulanan asmalarda verim ve toplam asitlikte azalma meydana gelirken, suda çözünebilir kuru madde miktarı, pH, toplam antosiyanin miktarı ve toplam fenolik madde miktarında artma meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Penter ve ark. (2008), salkım seyreltme uyguladıkları Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde, salkım seyreltmenin toplam fenolik madde miktarı ve toplam asitlikte bir farklılığa yol açmadığını saptamışlardır.

Merlot üzüm çeşidinde, Avustralya'nın Kuzey ve Güney bölgelerinde, iki farklı dönemde; taneler bezelye büyüklüğünde ve ben düşme döneminde iken salkım seyreltme

yapılmış ve bu uygulamaların şarap ve üzüm kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Farklı zamanlarda Güney Avustralya' da yapılan salkım seyreltmesinde tane ağırlığı, salkım ağırlığı, yaprak alanı, budama odunu ağırlığı bakımından fark bulunmazken; SÇKM, toplam asitlik, pH, verim, toplam antosiyanin miktarı, toplam fenolik madde miktarı Kontrolle karşılaştırıldığında istatistiki yönden önemli bulunmuştur. Buna karşılık, Kuzey Avustralya' da yapılan çalışmada ise tane ağırlığı, salkım ağırlığı, yaprak alanı, SÇKM, toplam antosiyanin miktarı, toplam fenolik madde miktarı bakımından fark önemli bulunmamış olup; pH, toplam asitlik ve verim bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur (Kennedy ve ark. 2009).

Sabır ve ark. (2010)'nın, Guyot terbiye şekli verilmiş King's Ruby ve 2B-56 çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde 1/3 oranında salkım kesimi ve uç alma uygulamaları ile bunların kombinasyonlarının bazı kalite özellikleri ile verim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Uygulamalar tane tutumunu takiben yapılmış, dip sürgünü ve filiz alma işlemleri deneme kapsamındaki omcalara standart olarak uygulanmıştır. Salkımların 1/3'ünün makasla kesimi King's Ruby çeşidinde salkım ağırlığı, salkım genişliği, tane eni, tane boyu ve tane kabuk rengi özelliklerini artırırken; 2B-56 çeşidinde tane ağırlığı ve şıradaki asit içeriğinde daha az artışlar sağlamıştır.

Nail (2010) Bourdeaux Bölgesinde Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde salkım seyreltme uygulamalarının etkisini incelemiştir. Salkım ağırlıkları, tane ağırlıkları ve salkımdaki tane sayısı incelendiğinde salkım seyreltme uygulamaları ile hiç salkımı alınmamış Kontrol uygulaması arasında önemli bir fark olmadığı ve salkım seyreltmenin üzüm kalitesini göz ardı edilebilir düzeyde etkilediği tespit edilmiştir. Salkım seyreltmenin °Brix ve toplam asitlik üzerine önemli bir etkisinin olmadığı; °Brix değerinin tüm yıllarda salkımı seyreltilmiş uygulamalarda daha yüksek olduğu, aynı zamanda salkım seyreltme uygulamalarının pH değerini az miktarda düşürdüğü de saptanmıştır.

Akçay (2012), Mourvedre, Grenache ve Syrah şaraplık üzüm çeşitlerinde yeşil budamanın verim ve kaliteye etkilerini araştırmıştır. Yapılan çalışmada; Tane tutumunda ilk salkımın altında kalan tüm yaşlı yaprakların alınması + Tane tutumunda uç alma + Ben düşme döneminde son salkımın üzerindeki ilk yaprağın alınması + Ben düşme döneminde salkımların %25' inin seyreltilmesi uygulamasının; verim, salkım ağırlığı, salkım eni-boyu ve tane ağırlığı değerlerinde azaltıcı, buna karşın asitliği yükseltici etki yaptığını bildirmiştir.

3.MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, 2013 yılı vejetasyon periyodunda, Tekirdağ ili Şarköy ilçesinde 40° 37' 49.98" K enlem ve 27° 09' 28.00" D boylamında, rakımı 41m olan üretici bağında gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Deneme alanının uydu görüntüsü (Google Maps 2016).

3.1. Materyal

3.1.1. Bitkisel materyal

Araştırma, Tekirdağ ili Şarköy ilçesinde bulunan üretici bağında (Gülör Şarapçılık) 2,8x1,5 m aralık ve mesafede, 2005 yılında dikimi yapılmış olan 110R anacı (*Berlandieri* Resseguier No. 2 x *Rupestis* Martin) üzerine aşılı Sangiovese üzüm çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) yapılmıştır. Asmalara telli terbiye sisteminde çift kollu guyot şekli verilmiştir.

3.1.1.1. 110R Anacı (*Berlandieri Resseguier No. 2 x Rupestris Martin*)

110R anacı kuraklığa ve taban suyuna dayanıklıdır. Sıcak yörelerde, özellikle sığ killi topraklar için mükemmel ve kuvvetli bir anaçtır. Bu nedenle üzerine aşılanan çeşitte olgunlaşmayı geciktirir. Kuraklığa çok iyi derecede dayanım gösterebilmekte bunun yanı sıra %17 aktif kirece tolerans gösterebilmektedir. İyi bir anaç olmasına rağmen köklenmesinin %20' ye kadar düşmesi, nadiren %40-50 köklenme göstermesi ise yaygın kullanımını önlemektedir. Köklenmesi düşük olmasına rağmen bağdaki aşı tutma oranı yüksektir. Masabaşı aşılarda gözlerin sürmesi orta düzeydedir (Şekil 3.2.).

Genç yaprakları örümcek ağı gibi tüylü, bronz renkli, parlak ve üzeri kabarcıklıdır. Sürgünleri; tüysüz, çizgili, ucu kırmızı renkte ve düzdür. Sürgün ucundaki genç yaprakların kenarları kırmızı renkte olup örümcek ağı gibi tüylüdür. Çiçekleri fizyolojik olarak erkek ve daima kısırdır (Bahar 2004, Çelik 2006).



Şekil 3.2. 110R anacının yaprak ve sürgün ucunun genel görünüşü (Bahar 2015, orijinal fotoğraf)

3.1.1.2. Sangiovese üzüm çeşidi

Üretim alanı ve üretilen üzüm miktarı bakımından İtalya'nın önde gelen çeşitlerinden biridir. Orijini Toscana bölgesi olmakla birlikte, İtalya'nın diğer bölgeleri için de önerilmektedir. İtalya dışında Arjantin'de de üretimi yaygınlaşmıştır. Sangiovese üzüm çeşidinin salkımları kanatlı konik, orta büyüklükte sık olup rengi siyah-mor, şekli hafif oval,

orta büyüklükte ve çekirdekli tanelere sahiptir. Yaprakları orta büyüklükte, 3-5 loblu, koyu yeşil renkli, yaprak dişlerinin ucu sivri ve tüylülük yoktur (Şekil 3.3). Orta mevsimde olgunlaşır. Sinonimleri: Brunelletto, Cacchiano, Calabrese, Chiantino, Guamacciola, Liliano, Morellino di Scansano, Negrello, Nerailo, Nielloccio, Primaticcio, Prugnola Dolce, Puttenalla, San Gioveto, San Zoveto, Sangiovese Grosso, Sangiovese Piccolo, Sangiovese, Vigna del Conte' dir. Salkımları küçük ve orta büyüklükte, dallanmış yapıda ve oldukça sık tanelidir. Taneleri orta büyüklükte ve kısa oval şekildedir (Çelik 2006, Clarke ve Rand 2008, Nowak ve Wichman 2009).

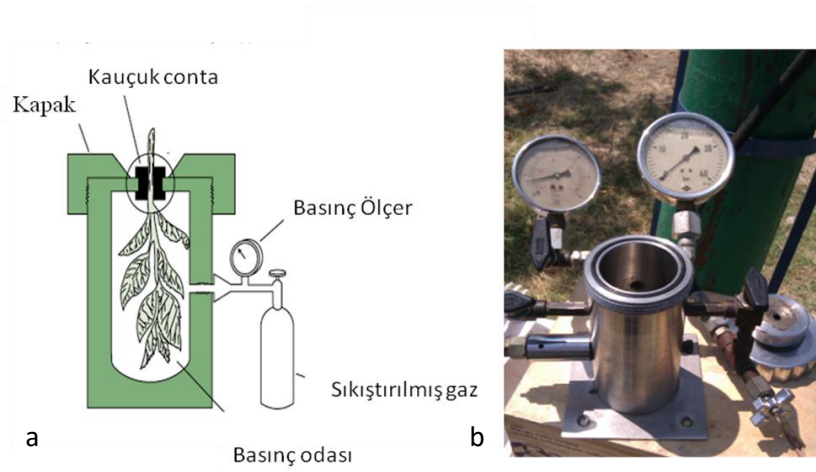


Şekil 3.3. Sangiovese üzüm çeşidi (Bahar 2005, orijinal fotoğraf; Koleksiyon Bağları).

3.1.2. Teknik Materyal

3.1.2.1. Scholander basınç odası:

Yaprak su potansiyelini ölçmekte kullanılan Scholander Basınç Odası 40 atmosfer basınca kadar ölçüm yapmakta olup, ölçüm işlemleri için saf azot (N) kullanılmaktadır. Yaprak, basınç odacığına yerleştirilir ve üzerine uygulanan basınç yavaş yavaş artırılır. Yaprak sapından su çıkıncaya dek basınç artışına devam edilir. Yaprak sapından su çıktığı andaki basınç, yaprak su potansiyeli olarak alınmaktadır ve MPa cinsinden bildirilmektedir (Şekil 3.4).



Şekil.3.4. Scholander basınç odası (a. Taiz ve Zeiger 2008, b. Kabataş 2013, orijinal fotoğraf)

3.2. Yöntem

Araştırma bağ koşullarındaki omcalarda ve üzüm tanelerinde, bağ ölçümleri ve laboratuvar analizleri şeklinde yapılmıştır. Elde edilen veriler istatistiki olarak değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bloklar 4'er ana parsel ve 2'şer alt parsel olarak ayrılmıştır. Her bir ana parseli; şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) seviyelerinin esas alındığı parametreler, her alt parseli ise Salkım Seyreltme uygulamaları oluşturmuştur. Parsellerde ikişer asma yer almış ve parselin yanındaki 3'er asma kenar etkisi olarak göz ardı edilmiştir. Yine her tekerrürden sonra bir sıra kenar etkisi olarak deneme dışında bırakılmıştır. Bu etkileri göz ardı edildikten sonra denemede toplam 64 omca kullanılmıştır (Çizelge 3.1).

Budamada eşit sayıda göz ve dolayısıyla aynı sayıda sürgün bırakılmaya çalışılmıştır. Ancak filizler 15-30 cm uzunluğundayken salkım sayıları 18-21 adet ve sürgün sayıları 17-20 adet olacak şekilde tekrar dengelenmiştir. Sıra üzerlerinde ise düzenli olarak geleneksel toprak işleme yapılmıştır.

Ana parsel uygulamalarında; ben düşme (E-L 35) ile olgunluk (E-L 38) arasında her parsel bir şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) seviyesini [Kontrol (Sulamasız; $\Psi_{şö} < -0,7$ MPa), yaprak su potansiyeli (YSP: $\Psi_{şö}$) -0,3 ile -0,5 MPa arasında tutacak şekilde sulama, $\Psi_{şö}$ -0,3 ile -0,6MPa arasında tutacak şekilde sulama, $\Psi_{şö}$ -0,3 ile -0,7 MPa arasında tutacak şekilde sulama], ve her bir alt parsel ise salkım seyreltme konusunu [Kontrol (Seyreltmesiz = SSZ)) ve ben düşme döneminde (BDD) (E-L 35) %50 salkım seyreltme (%50 SS)] kapsamaktadır.

Çizelge 3.1. Sangiovese üzüm çeşidinde dönemsel Ψ_{yaprak} değişimlerine bağlı olarak düzenlenen sulama oranları ile salkım seyreltme uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmak amacıyla kurulan Tesadüf Blokları Deneme Deseninin planı

Anaç Çeşit	$\Psi_{\text{şö}}$ MPa (BDD-HSD)	Salkım Seyreltme	Tekerrür	Parseldeki Omca Sayısı	Toplam Omca Sayısı	
1	1	4	2	4	2	64
110R	Sangiovese	Kontrol (< -0,7)	SSZ	4	2	8
			%50SS	4	2	8
		nC (-0,3/-0,5]	SSZ	4	2	8
			%50SS	4	2	8
		nC (-0,3/-0,6]	SSZ	4	2	8
			%50SS	4	2	8
		nC (-0,3/-0,7]	SSZ	4	2	8
			%50SS	4	2	8

Kontrol (< -0,7) sulama uygulanmayan, nC (-0,3/-0,5] ŞÖYSP değerleri-0,3 ile -0,5 MPa arasında tutulan uygulama, nC (-0,3/-0,6] ŞÖYSP değerleri-0,3 ile -0,6 MPa arasında tutulan uygulama, nC (-0,3/-0,7] ŞÖYSP değerleri-0,3 ile -0,7 MPa arasında tutulan uygulama; SSZ salkım seyreltme yapılmayan ve %50 SS %50 salkım seyreltme yapılan uygulama)

3.2.1. Toprak işleme

Sonbahar (Ekim) ve ilkbaharda (Mart) rutin olarak pullukla toprak işleme yapılmış, daha sonrasında ben düşme dönemine kadar (Nisan-Temmuz) sıra üzerinde el çapası ile sıra arasında ise yabancı ot gelişimine ve kaymak tabakası oluşumuna bağlı olarak yaylı kültivatör ve rotovatörle toprak işleme yapılmıştır.

3.2.2. Yaprak su potansiyeli uygulamaları (Ψ_{yaprak} : -MPa)

Tane tutumundan (TTD) hasada (HSD) kadar olan dönemde tüm uygulamalarda Scholander basınç odası (Scholander pressure chamber) ile şafak öncesi (pre-dawn) ($\Psi_{\text{şö}}$) ve gün ortası (mid-day) (Ψ_{go}) olmak üzere yaprak su potansiyelleri ölçülmüştür (Carbonneau ve ark. 2011). Kontrol haricindeki tüm uygulamalarda; tane tutumu (TTD) ile ben düşme dönemleri (BDD) arasında şafak öncesi ($\Psi_{\text{şö}}$) yaprak su potansiyelleri -0,2 MPa ile -0,3 MPa arasında tutulacak şekilde sulama yapılmıştır. Tane tutumundan olgunluğa kadar belirli periyodlarla Scholander basınç odası ile $\Psi_{\text{şö}}$ ve Ψ_{go} yaprak su potansiyelleri ölçülmüştür. Sulama $\Psi_{\text{şö}}$ değerleri dikkate alınarak sınır değerinin altına düştüğü zamanlarda damla sulama

yöntemiyle gerçekleştirilmiş ve sulama sonrası ölçümler tekrarlanarak yaprak su potansiyeli Kontrolleri yapılmıştır.

3.2.2.1. Kontrol (Sulamasız; $\Psi_{şö} < -0,7$ MPa)

Herhangi bir sulama yapılmaksızın bölgenin doğal yağış ve iklim koşulları esasına dayanır. Yağmur miktarları, sıcaklık, rüzgar hızı, nem değerleri; deneme parseline 80m mesafedeki meteoroloji istasyonunun verilerinden yararlanılarak kaydedilmiş. Scholander Basınç Odası (Scholander Pressure Chamber) ile şafak öncesi (pre-dawn) ($\Psi_{şö}$) ve gün ortası (mid-day) (Ψ_{go}) yaprak su potansiyelleri ölçülmüştür (Carbonneau ve ark. 2011).

3.2.2.2. $\Psi_{şö} \text{ n€ } (-0,3/-0,5]$ MPa (BDD-HSD)

Yaprak su potansiyeli (YSP) ben düşmeden olgunluğa kadar -0,3 ile -0,5 MPa arasında tutulacak ($\text{n€ } (-0,3/-0,5]$) şekilde sulama yapılmıştır.

3.2.2.3. $\Psi_{şö} \text{ n€ } (-0,3/ -0,6]$ MPa (BDD-HSD)

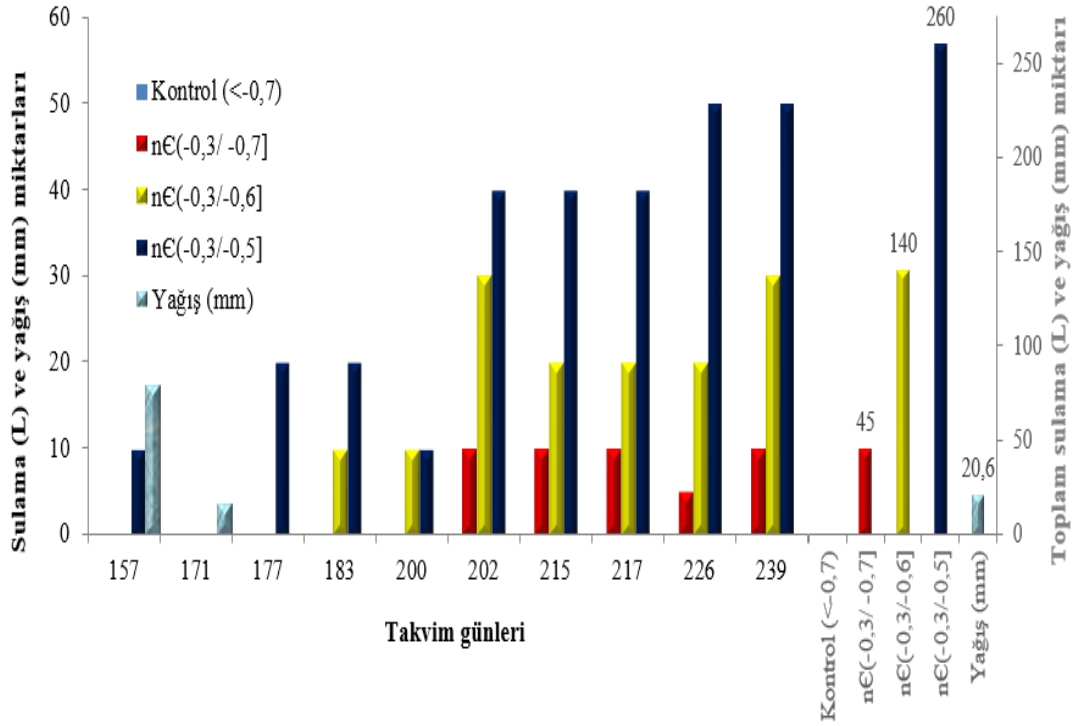
Sulama ihtiyacını belirlemek amacıyla Scholander Basınç Odası ile şafak öncesi ($\Psi_{şö}$) ve gün ortası (Ψ_{go}) yaprak su potansiyelleri ölçülmüş ve -0,3 ile -0,6MPa arasında tutulacak ($\Psi_{şö} \text{ n€ } (-0,3/ -0,6]$) şekilde sulama yapılmıştır. Araştırma boyunca toplam 140L su verilmiştir (Çizelge 3.2)

3.2.2.4. $\Psi_{şö} \text{ n€ } (-0,3/ -0,7]$ MPa (BDD-HSD)

Sulama $\Psi_{şö}$ -0,3 ile -0,7MPa arasında tutulacak şekilde yapılmıştır. Scholander Basınç Odası ile $\Psi_{şö}$ ve Ψ_{go} yaprak su potansiyelleri ölçülmüştür. Araştırma boyunca verilen su miktarları Çizelge 3.2 ve Şekil 3.5' de verilmiştir.

Çizelge 3.2. 2013 vejetasyon periyodu boyunca toplam yağış miktarı ve asma başına verilen su miktarları

Ψ_{s0} MPa (BDD-HSD)		Takvim Günleri										Toplam
		157	171	177	183	200	202	215	217	226	239	
Kontrol (<-0,7)	Yağış (mm)	17,2	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	20,6
	Sulama (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
n€ (-0,3/ -0,7]	Yağış (mm)	17,2	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	20,6
	Sulama (L)	-	-	-	-	-	10	10	10	5	10	45
n€ (-0,3/-0,6]	Yağış (mm)	17,2	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	20,6
	Sulama (L)	-	-	-	10	10	30	20	20	20	30	140
n€ (-0,3/-0,5]	Yağış (mm)	17,2	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	20,6
	Sulama (L)	10	-	20	20	10	40	40	40	50	50	260



Şekil 3.5. 2013 vejetasyon periyodu boyunca toplam yağış miktarı ve asma başına verilen su miktarları

3.2.3. Salkım Seyreltme Uygulamaları

3.2.3.1. Salkım seyreltmesiz (SSZ)

Bu uygulamada salkım seyreltme yapılmamış ve asmalarda yaklaşık 18-21 salkım bırakılmıştır.

3.2.3.2. %50 salkım seyreltme uygulaması (%50 SS)

Bu uygulamada bağıın bütününe bakılarak salkımlarda yaklaşık %50 ben düşme tamamlandığı dönemde, asmalardaki salkım sayıları yarıya indirilmiştir (~10 adet salkım) (Kurt 2012).

3.2.4. Araştırmada İncelenen Kriterler

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre bir anaç (110R) üzerine aşılı bir üzüm çeşidi (Sangiovese) ile 4 farklı YSP ve 2 farklı SSU ile 4 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Her blokta 2 omca olmak üzere toplam 64 omca ile çalışılmıştır.

Ölçüm, sayım, analiz ve değerlendirmeler sonucu elde edilen verilerin varyans analizi MSTAT paket programı ile yapılmıştır. Konular arasındaki farkların belirlenmesi için LSD testi yapılmıştır.

3.2.4.1. İklimsel veriler ve fenolojik gelişme aşamaları

Deneme periyoduna ait iklimsel veriler parsele 80m uzaklıktaki TARBİL (Tarımsal İzleme ve Bilgi Sistemi)'e ait istasyondan alınmıştır. Ayrıca fenolojik gelişme aşamalarında Lorenz ve ark. (1995)' nın oluşturduğu sınıflandırma kullanılmıştır.

3.2.4.2. Uygulamaların etkilemediği kriterler

3.2.4.2.1. Sürgün özellikleri

Araştırmada; sulamalarla farklı yaprak su potansiyeli değerlerinde tutulan ve salkım seyreltme uygulanan asmalarda budama odunu ağırlıkları, güç, vigor ve Ravaz İndeksi. gibi özellikler incelenmiştir (Carbonneau 2007). Sürgün uzunlukları, sürgün uzunluklarının

değişimleri ve sürgün uzama hızları uygulamalardan önce ölçülmüş ve parselde homojenitenin olup olmadığı Kontrol edilmiştir.

3.2.4.2.1.1. Sürgün uzunlukları (SU) (cm)

20.05.2013 tarihinde şerit metreyle ölçüm yapılmış ve sürgün uzunlukları cm cinsinden kaydedilmiştir.

3.2.4.2.1.2. Sürgün uzunluklarının değişimleri (SUD) (cm)

Sürgün uzunluklarının değişimi 05.05.2013 tarihinden (125. takvim günü) itibaren 20.05.2013 tarihine (140. takvim günü) kadar her hafta şerit metreyle ölçülüp belirlenen uzunluklar karşılaştırılarak bulunmuştur (Öner 2013).

3.2.4.2.1.3. Sürgün uzama hızları (SUH) (cm/hafta)

Sürgün uzama hızlarının belirlenmesinde 05.05.2013 tarihinden (125. Takvim günü) itibaren 20.05.2013 tarihine (140. takvim günü) kadar her hafta şerit metre ile ölçülen uzunluklardan, bir önceki haftanın uzunlukları çıkarılarak bulunmuştur (Bahar ve ark. 2008).

3.2.4.2.3. Salkım sayısı (SAS) (adet)

Deneme parselinde bulunan tüm asmalardaki salkımlar sayılarak adet/asma olarak verilmiştir.

3.2.4.2.4. Salkımdaki tane sayısı (STS) (adet)

Hasatta her asmadan tesadüfen alınan 10 adet salkımın taneleri sayılarak adet olarak verilmiştir (OIV 2009).

3.2.4.2.5. Birim toprak alanına düşen göz sayısı (BAGS) (m² x adet)

Asmalarda genellikle 1m² toprak alanına ~5-6 göz civarında şarj önerilmektedir (Çelik 2007). Birim toprak alanına göz sayısı hesaplanırken kullanılan formül aşağıdaki gibidir;

$$SA(m) \times SÜ(m) = \text{Bir omcaya düşen alan (BODA) (m}^2\text{/asma)}$$

$$\text{BODA} \times (5 \text{ veya } 6) (\text{göz/m}^2) = \text{BAGS} (\text{göz/asma})$$

Hesaplama 5 ve 6 göz/m² için ayrı ayrı değerler kullanılarak asmada bırakılacak uygun birim toprak alanına düşen göz sayısı elde edilmiştir.

3.2.4.3. Uygulamaların Etkilediği Kriterler

3.2.4.3.1. Yaprak su potansiyelleri (Ψ_{yaprak}) (YSP)

Scholander Basınç Odası ile şafak öncesi ($\Psi_{\text{şö}}$) ve gün ortasında (Ψ_{go}) yaprak su potansiyeli ölçümleri yapılmıştır. Şafak öncesinde yapılan ölçümlere güneş doğmadan 2 saat önce başlanmış ve gün doğana kadar tamamlanmıştır. Gün ortası ölçümleri saat 12:00 ile 14:00 saatleri arasında yapılmıştır. Ölçümler; sürgünlerin orta bölgesindeki tam gelişmiş sağlıklı yapraklarla yapılmıştır (Scholander ve ark. 1965). Bitkinin fizyolojik aktivitesiyle ilgili ölçümler 04.06.2013 (155. takvim günü) tarihinden itibaren hasat sonrasına (02.09.2013, 245. Takvim günü) kadar olan dönemde gerçekleştirilmiştir.

3.2.4.3.2. Budama odunu ağırlığı (vegetatif gelişme durumu) (BOA) (kg/asma)

Uygulamalardan sonraki budama zamanında (2014 kış dönemi), omcaların budanmasıyla elde edilen dalların tartımı yapılmış ve her omca için kg/asma olarak ifade edilmiştir (Güner 2005, Carbonneau 2007).

3.2.4.3.3. Güç (Puissance)

Yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının asmalarda Güç (Puissance) üzerine etkileri aşağıdaki formül esas alınarak hesaplanmıştır (Carbonneau 1998 ve 2007).

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

3.2.4.3.4. Bir yıllık dal ağırlığı (BDA) (vigor)

Yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının asmalarda gelişme kuvveti (Vigor) üzerine etkileri;

$$\text{Gelişme kuvveti (vigor)} = \text{Budama odunu ağırlığı (kg/asma)} / \text{Dal sayısı (adet/asma)}$$

formülü esas alınarak hesaplanmış (Carbonneau 1998 ve 2007) ve alınan sonuçlar Çizelge 3.3' deki veri aralıkları baz alınarak değerlendirilmiştir.

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

Vigor	Değerlendirme
<10	Çok Zayıf
20-40	Orta Kuvvette
>60	Çok Kuvvetli

3.2.4.3.5. Ravaz İndeksi (RI)

Ravaz İndeksi; verim (kg) değerinin budama odunu ağırlığına (kg) bölünmesi ile belirlenmiştir. Elde edilen değer 5-10 arasında olması asmada vejetatif ve generatif gelişmenin dengede olduğunu; bu değer 5'in altına düşmesi vejetatif aksamın daha fazla geliştiğini göstermektedir (Çizelge 3.4). 10'un üzerinde olması ise verimin fazla olduğunu ifade etmektedir (Ravaz 1903, Smart ve ark. 1990).

Çizelge 3.4. Ravaz indeksi ve değerlendirilmesi

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

3.2.4.3.6. Dengelenmiş budamada bırakılacak göz sayısı (DBGS) (adet/asma)

Dengelenmiş budamada bırakılacak göz sayısı hesaplanırken; ilk 0,5kg budama odunu ağırlığı için 20 göz, bir sonraki 0,5kg BOA için 10 göz (şaraplık üzüm çeşitleri için) ve geriye kalan her 0,5kg BOA için 10 adet göz bırakılabileceği bildirilmektedir. Toplam budama odunu ağırlığının bu kriterler ile oranlanarak hesaplanması ile DGBS (adet/asma) değeri hesaplanmıştır.

3.2.4.3.7. Salkım özellikleri

3.2.4.3.7.1. Salkım eni (SAE) (cm)

Hasatta her asmadan tesadüfi olarak seçilen 10 adet salkımın omuz kısmı ölçülerek “cm” cinsinden verilmiştir (OIV 2009).

3.2.4.3.7.2. Salkım boyu (SAB) (cm)

Hasatta her omcadan tesadüfi olarak seçilen 10 adet salkımın boyu cetvelle ölçülerek cm cinsinden elde edilmiştir (OIV 2009).

3.2.4.3.7.3. Salkım ağırlığı (SAG) (g)

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

3.2.4.3.7.4. Salkım hacmi (SAH) (cm³)

Hasatta her asmadan tesadüfi seçilen 10 adet salkım cam mezüre daldırılarak taşan su hacmi belirlenmiş ve cm³ olarak ifade edilmiştir (OIV 2009).

3.2.4.3.8. Tane Özellikleri

Denemede 12.08.2013 (224. takvim günü) tarihinden itibaren hasada kadar örnekleme yöntemiyle salkımların omuz kısımlarından 3, orta kısımlarından 2 ve uç kısımlarından 1 olmak üzere salkım başına toplam 6 adet olmak üzere örnek alınmıştır. Her asmadan bir salkım rastgele seçilerek salkım başına 6 tane olmak üzere her parselden 12 adet tane alınmıştır.

Kuru tane ağırlığı belirlemek amacıyla her asmadan alınan 12 tanenin 10 tanesi tesadüfen seçilerek yaş ağırlıkları belirlendikten sonra 70°C’ de 72 saat süre ile etüvde kurutulmuştur.

3.2.4.3. 8.1. Tane yaş ağırlığı (TYA) (g)

12 adet tanenin 10 tanesi seçilerek ağırlıkları 0,001g'a duyarlı terazide tartılmışve tek tane yaş ağırlığı g olarak verilmiştir (OIV 2009).

3.2.4.3.8.2. Tane kuru ağırlığı (TAKA) (g)

Tanelerin tekrar hassas terazide tartımları yapılarak kuru ağırlıkları gram olarak tespit edilmiştir (OIV 2009).

3.2.4.3.8.3. % kuru ağırlık (%KA)

Kuru ağırlıkları saptanan tanelerde, % kuru ağırlık ise aşağıdaki formül esas alınarak belirlenmiştir.

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

3.2.4.3.8.4. Tane hacmi (TAH) (cm³)

Hasat zamanına kadar aynı örnekleme metoduyla alınan 10 adet tanenin hacimleri mezürde su taşıma yöntemiyle ölçülmüş,. cm³/tane olarak kaydedilmiştir.

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

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

$$\text{Öz kütle (g/cm}^3\text{)} = \text{Tane kütlesi (g)} / \text{Hacim (cm}^3\text{)}$$

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

Öncelikle ortalama tane hacmi esas alınarak;

Tane hacmi (cm³)= $4/3\pi r^3$ formülü ile tane yarıçapı hesaplanmıştır. Bulunan yarıçapa bağlı olarak aşağıdaki formül ile tane kabuk alanı hesaplanmıştır.

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

Bulunan değerler cm²/ tane olarak ifade edilmiştir (Barbagallo ve ark. 2011).

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

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

3.2.4.3.9. Şıra Özellikleri

Bağdan alınan örneklerin homojen ve eşit sayıda alınması şartıyla örnekleme yöntemiyle salkımların omuz kısımlarından 3, orta kısımlarından 2 ve uç kısmından 1 adet olmak üzere her salkım başına 6, omca başına 12 olmak üzere her alt parselden 24 adet örnek alınmıştır. Taneler ezildikten sonra tortuyu önlemek amacıyla filtre kağıdından geçirilerek elde edilen şırada analizler yapılmıştır.

3.2.4.3.9.1. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM)(°Brix)(%)

12.08.2013 (224. gün) tarihinden hasada (239. gün) kadar belirli aralıklarla alınan örneklerde el refraktometresi yardımıyla SÇKM ölçülmüş ve °Brix olarak değeri kaydedilmiştir (Cemeroğlu 2007).

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

Elde edilen şıradan alınan örneklerde titrasyon yöntemiyle toplam asitlik ölçülmüş ve g-tartarik asit/L cinsinden belirlenmiştir (Cemeroğlu 2007).

3.2.4.3.9.3. Şıra pH'sı

224.günden hasada (239.gün) kadar belli aralıklarla örneklerin homojen ve eşit sayıda alınması şartıyla; dijital pH metre yardımıyla şıra pH'sı belirlenmiştir (Cemeroğlu 2007).

3.2.4.3.9.4. Şeker konsantrasyonu (ŞK) (g/L)

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

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

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

Tanede şeker miktarı (mg/tane)= [1/1,3 x Şeker konsantrasyonu (g/L)] x [1/100 x 100 tane ağırlığı (g)]

3.2.4.3.9.6. Tanenin bir gramındaki şeker miktarı (TBGŞM) (mg şeker / g tane)

Tanedeki şeker miktarının tane ağırlığına oranlanmasıyla bulunmuş ve mg şeker /g tane olarak ifade edilmiştir.

3.2.4.3.9.7. Toplam antosiyanin miktarı (TAM) (mg/kg)

Alkol-asit çözeltisi hazırlamak amacı ile 20ml HCl, 1 litrelik balon jodede %96'lık saf alkolle 1L'ye tamamlanmıştır. Üzüm şırası kaba filtre ile süzildükten sonra 15°C'de 8000 devirde 5 dakika santrifüj edilmiştir. Tekrar kaba filtre ile süzildükten sonra pipet yardımı ile alınan 1mL şıra 100mL balon jojeye konulmuştur. Alkol-asit çözeltisi ile 100mL'ye tamamlanmıştır. Elde edilen çözelti 15 dakika süre ile karanlıkta bekletilmiştir. 15 dakika sonunda çözeltiler spektrofotometre yardımıyla 520nm'de ölçülmüştür (INRA 2007). Elde edilen değerler;

Sonuç=Okunan değer x 15 x 100 formülüne göre hesaplanmıştır.

3.2.4.3.9.8. Toplam polifenol indeksi (TPI)

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

3.2.4.3.9.9. Asimile edilebilir azot miktarı (YAN) (mg/L)

Mayalar tarafından asimile edilebilir azot hesaplanırken nispeten pratik bir prosedüre sahip olan titrasyon tekniği kullanılmıştır. Filtre edilmiş 20mL şıra 50mL'lik balon jojeye alınmış ve üzeri saf su ile tamamlamıştır. Hazırlanan 50mL'lik saf su ve şıra karışımından

10mL alınarak pH 8' e gelene kadar NaOH eklenmiş ve üzerine 2mL formaldehit eklenip tekrar pH 8 e gelene kadar NaOH eklenip sarfiyat kaydedilerek formüle yerleştirilmiştir.

$$\text{YAN (mg/L)} = (\text{titrasyonda sarfedilen ml } 0,05 \text{ N NaOH}) \times 175$$

3.2.4.3.10. Olgunluk İndisleri

3.2.4.3.10.1. pH²*SÇKM (°Brix)

Hasatta pH ölçümlerinin karesinin SÇKM değer ile çarpılmasıyla elde edilen olgunluk indisi değeridir. 26°Brix üzerinde taneler tam olgunluğa ulaşmaktadır (Blouin ve Guimberteau 2000).

3.2.4.3.10.2. Şeker (g/L)/Titre edilebilir asit (g/L)

İdeal değer aralığı Blouin ve Guimberteau (2000) tarafından 30-40g/L olarak bildirilen şeker/titre edilebilir asitlik oranı hasatta ölçülen SÇKM değerlerinin titre edilebilir asit değerine bölünmesi ile hesaplanmıştır.

3.2.4.3.11 Verim

3.2.4.3.11.1. Dekara verim (DEV) (kg/da)

Hasat zamanında (239. gün) her omca ayrı hasat edilerek 0,01kg'a duyarlı hassas terazi ile salkımların tartımları yapılmış ve dekardaki asma sayısı (238 adet/da) çarpılarak kg/da olarak belirlenmiştir.

3.2.4.3.11.2. Omca başına verim (OBV) (kg/omca)

Hasat zamanında (27.08.2013) her omca ayrı hasat edilerek 0,01kg'a duyarlı hassas terazi ile salkımların tartımları yapılmış ve asma başına verim kg/asma olarak kaydedilmiştir.

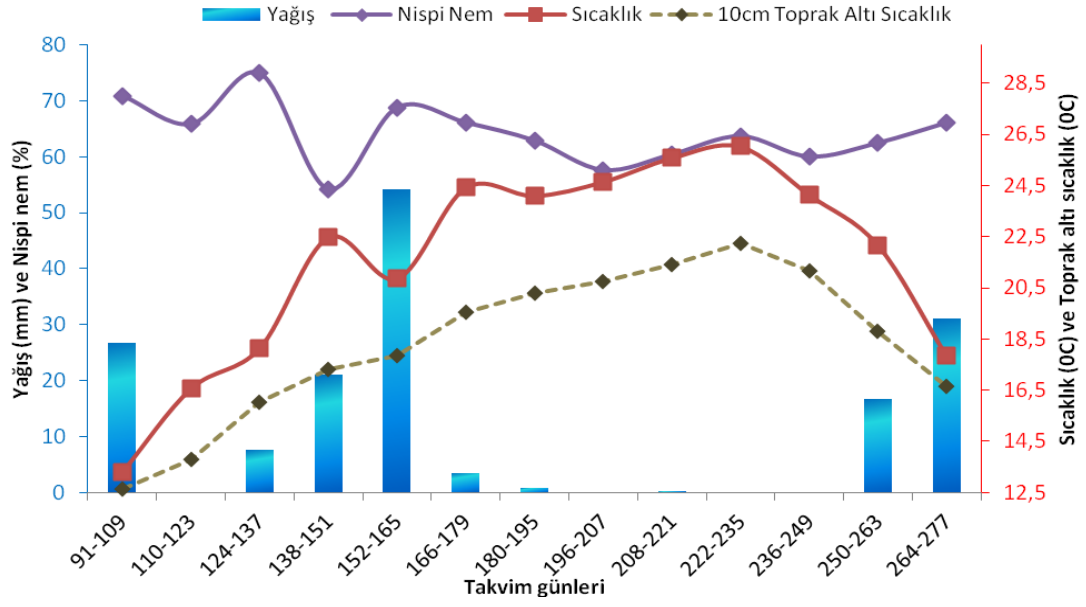
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. İklimsel Veriler ve Fenolojik Gelişme Aşamaları

Araştırma süresince bölgeye ait iklim verileri, deneme yapılan bağda bulunan TARBİL (Tarımsal İzleme ve Bilgi Sistemi)' e ait istasyondan sağlanmıştır (Çizelge 4.1, Şekil 4.1).

Çizelge 4.1. 2013 yılında bölgeye ait iklimsel veriler

Aylar	Tarih	Sıcaklık (°C)	Nispi Nem(%)	Yağış (mm)	10cm Toprakaltı Sıcaklık (°C)
Mart	01.03.2013-10.03.2013	10,07	74,09	2,40	8,87
	11.03.2013-20.03.2013	11,18	72,91	7,20	10,85
	21.03.2013-31.03.2013	10,59	77,81	11,60	10,68
Nisan	01.04.2013-10.04.2013	13,79	71,72	26,40	12,50
	11.04.2013-20.04.2013	12,54	70,90	0,40	12,76
	21.04.2013-30.04.213	16,94	60,79	0,00	13,52
Mayıs	01.05.2013-10.05.2013	17,46	79,11	0,80	15,73
	10.05.2013-20.05.2013	19,88	67,98	27,80	16,38
	21.05.2013-31.05.2013	22,47	52,00	0,00	17,41
Haziran	01.06.2013-10.06.2013	20,54	68,25	14,80	17,70
	11.06.2013-20.06.2013	23,61	67,44	4,28	18,71
	21.06.2013-30.06.2013	23,91	66,87	0,60	20,02
Temmuz	01.07.2013-10.07.2013	23,90	62,90	0,20	20,10
	11.07.2013-20.07.2013	24,45	61,50	0,00	20,77
	21.07.2013-31.07.2013	25,49	55,13	0,20	20,80
Ağustos	01.08.2013-10.08.2013	25,52	62,23	0,00	21,74
	11.08.2013-20.08.2013	26,19	63,09	0,00	22,21
	21.08.2013-31.08.2013	25,26	63,58	0,00	21,90
Eylül	01.09.2013-10.09.2013	22,47	58,25	0,00	19,88
	11.09.2013-20.09.2013	22,22	62,68	16,80	18,62
	21.09.2013-30.09.2013	20,41	64,59	4,40	17,08
Ekim	01.10.2013-10.10.2013	12,72	68,07	26,60	12,94
	11.10.2013-20.10.2013	16,33	79,00	63,20	14,49
	21.10.2013-31.10.2013	15,05	76,81	0,00	14,40
Kasım	01.11.2013-10.11.2013	15,43	77,39	4,00	14,86
	11.11.2013-20.11.2013	13,34	73,56	1,40	14,06
	21.11.2013-30.11.2013	11,96	81,59	20,40	13,55
Aralık	01.12.2013-10.12.2013	7,48	67,85	6,60	11,19
	11.12.2013-20.12.2013	5,38	72,27	0,20	8,76
	21.12.2013-31.12.2013	8,01	75,66	0,00	8,92



Şekil 4.1. İklimsel veriler ve fenolojik gelişme aşamaları

Denemeden alınan 2013 iklim verilerine bakıldığında toprak sıcaklığı Mart ayının ikinci yarısında 10°C'nin üzerine çıkmıştır. Bilindiği gibi bağcılıkta vejetasyon periyodu, ilkbaharda toprak sıcaklığının 10°C üzerine çıkmasıyla başlamakta ve sonbaharda sıcaklığın 10°C'nin altına düşmesiyle son bulmaktadır (Çelik 2007).

Vejetasyon dönemi içindeki 10°C'nin üzerindeki sıcaklıkların toplamı etkili sıcaklık toplamı (EST) değerini vermektedir. Ekonomik anlamda bağcılığın yapılabilmesi için bir vejetasyon döneminde EST'nin en az 900 gün-derece olması gerekmektedir. Kuzey yarımkürenin bağcılık kuşağı için (30° – 50° kuzey enlemleri) vejetasyon periyodu olarak kabul edilen 1 Nisan–31 Ekim tarihleri arasındaki değerler esas alınmıştır (Amerine ve Winkler 1944, Schwartz 2003).

EST (WI) ise aşağıdaki formül esas alınarak;

$$WI = \sum_{1 \text{ Nisan}}^{30 \text{ Ekim}} (T_{mi} - 10^{\circ}\text{C}) \text{ formülüne göre yapılmıştır (Vaudour 2003, Carbonneau 2007).}$$

$$T_{mi} = \text{Günlük ortalama sıcaklık (}^{\circ}\text{C)}$$

Deneme alanı için WI hesaplandığında ise;

$$WI = \sum_{1 \text{ Nisan}}^{30 \text{ Ekim}} = 2285 \text{ gün-derece olarak bulunmuştur.}$$

Çizelge 4.2. WI göre gün-derece sınıflandırması (Carbonneau ve ark. 2007)

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

Tekirdağ ilinin uzun yıllara dayanan (1975-2006) EST ortalaması 1892,9 gün-derece olarak hesaplanmıştır ve III. bağcılık bölgesinde yer aldığı görülmüştür. 2013 iklim verileri ile EST değeri hesaplandığında 2285 gün-derece olarak bulunmuştur. Hesaplanan yaklaşık değere göre deneme alanı IW sınıflamasında V. bağcılık bölgesinde yer almıştır (Çizelge 4.2).

Branas hidrotermik göstergesi (IHT) bağ hastalıklarının gelişimini izlemek amacıyla kullanılmaktadır. Özellikle çevre kültürel işlemler açısından zor şartlarda bulunan *Vitis vinifera* türüne ait çeşitlerde 9000 ile 10000°C.mm değerlerinden sonra hastalık riski artmaktadır (Carbonneau ve ark. 2007). IHT 2500°C.mm' nin altında olduğu durumlarda mildiyö riski bulunmamasına rağmen bu değer 2500-5100°C.mm arasında seyrettiğinde risk nispeten daha fazladır. 5100°C.mm' den yüksek değerlerde ise mildiyö ve çürüme açısından bağlarda yüksek risk söz konusu olmaktadır (Çelik 2007).

Bu hesaplama;

$$IHT = \sum_{1 \text{ Nisan}}^{30 \text{ Ekim}} T.P \text{ formülü esas alınarak yapılmıştır (Carbonneau ve ark. 2007).}$$

T= Aylık ortalama sıcaklık (°C)

P= Aylık ortalama yağış (mm)

2013 vejetasyon periyoduna ait IHT değeri yaklaşık 3418 °C.mm (3 418,1556) olarak hesaplanmıştır. IHT değerine göre, hastalık riski nispeten yüksektir.

Araştırma süresince yapılan fenolojik gözlemler sonucunda 95. Takvim gününde (05.04.2013) gözler kabarmaya başlamış ve göz içindeki yünsü doku belirginleşmiştir. Takip eden günlerde gözler kabarmaya devam etmiş açık yeşil renkli sürgün uçları çıkmaya başlamıştır. Daha sonra ilk yapraklar çıkmış ve bu gelişimi takiben salkım sumakları görölmüştür. Salkım ana ekseni meydana gelmiş ve çiçek tomurcukları birbirinden ayrılarak çiçek açmaya hazır hale gelmiştir. 138. (18.05.2013) günde birbirinden ayrılan her bir çiçek tomurcuğu açmıştır ve çiçeklenmenin tamamlandığı gözlenmiştir. Tam çiçeklenmeden sonra tozlanma ve döllenme olayı gerçekteşmiş; 144. (24.05.2013) günde tane tutumu tamamlanmıştır, 196. gün (15.07.2013) bağın tamamı ele alındığında %50'den fazla ben düşme tamamlanmış olup 239.günde omcalar hasat edilmiştir.

4.2. Uygulamalardan önce gerçekleşen ve tespit edilen gelişmeler

4.2.1. Sürgün Özellikleri

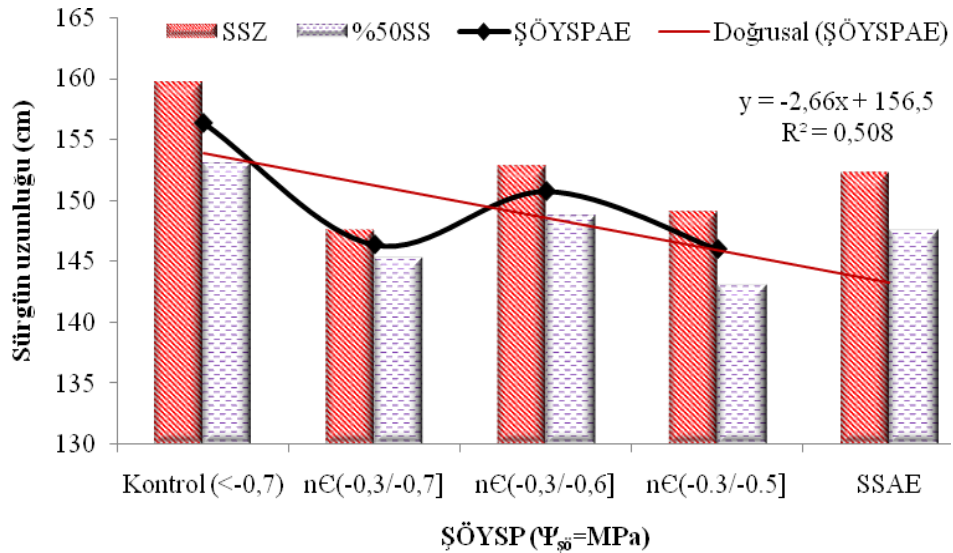
4.2.1.1. Sürgün uzunlukları (SU) (cm)

Sürgün uzunluklarının ölçümleri 140. gün de yani uygulamalardan önce yapılmıştır ve elde edilen veriler Çizelge 4.3 ve Şekil 4.2’ de sunulmuştur.

Çizelge 4.3. 2013 vejetasyon periyodunda Sangiovese üzüm çeşidine ait sürgün uzunlukları (cm)

SSU	ŞÖYSP (Ψ_{s0} MPa)				SSAE
	Kontrol (<-0,7)	n \in (-0,3, -0,7]	n \in (-0,3/ -0,6]	n \in (-0,3/ -0,5]	
SSZ	159,65	147,50	152,75	149,00	152,23
%50SS	153,00	145,25	148,75	143,00	147,50
ŞÖYSPAЕ	156,33	146,38	150,75	146,00	

Verilere bakıldığında en yüksek değer 159,65 cm ile Kontrol asmalarına aittir. Sürgün uzunlukları ölçümleri, farklı salkım seyreltme ve yaprak su potansiyeli uygulamalarından önce yapılmış olup; bunların etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.2. 2013 vejetasyon periyodunda Sangiovese üzüm çeşidine ait sürgün uzunlukları (cm)

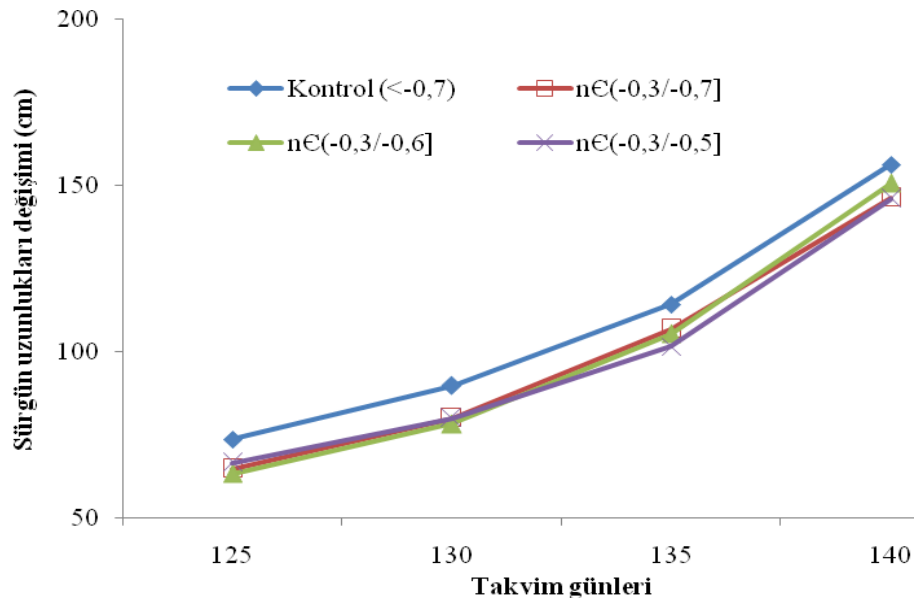
4.2.1.2. Sürgün uzunlukları değişimi (SUD) (cm)

SSU ve YSP uygulama asmalarında sürgün uzunluklarının zamana bağlı değişimi Çizelge 4.4 ve Şekil 4.3.' da verilmiştir.

Çizelge 4.4. Sangiovese üzüm çeşidinde sürgün uzunluklarının zamana bağlı değişimi (cm)

ŞÖYSP	Takvim Günleri			
	125	130	135	140
Kontrol (<0,7)	73,63	89,79	114,19	156,33
n€(-0,3/ -0,7]	64,75	79,90	106,83	146,38
n€(-0,3/ -0,6]	63,38	78,25	105,33	150,75
n€(-0,3/ -0,5]	66,63	79,88	101,60	146,00

İlk ölçümler 125. gün yapılmış ve en düşük sürgün uzunluğu (63,38cm) değeri n€ (-0,3/ -0,6] uygulamasına, en yüksek değeri ise (73,63cm) Kontrol uygulamasına ait asmalar vermiştir. Son ölçümün yapıldığı 140. gün en yüksek sürgün uzunluğu yine (156,33cm) Kontrol uygulamasına, en düşük (146,00) sürgün uzunluğu ise n€(0,3/ -0,5] uygulaması asmalarında ölçülmüştür. 125. günden 140. güne kadar yapılan ölçümler sonucu sürgün uzunluklarında düzenli bir artış gözlenmiştir.



Şekil 4.3. Sangiovese üzüm çeşidinde sürgün uzunluklarının zamana bağlı değişimi

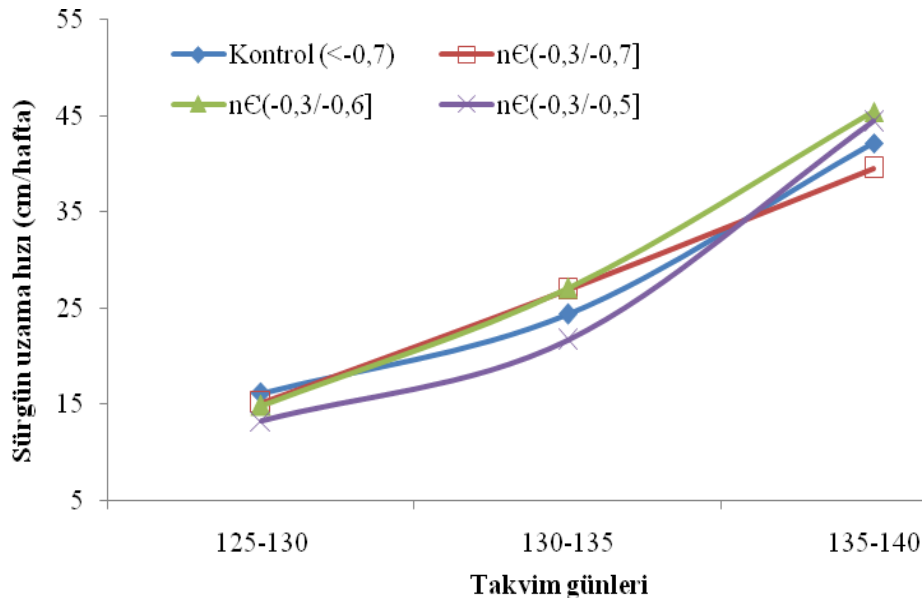
4.2.1.3 Sürgün uzama hızı (SUH) (cm/hafta)

2012 vejetasyon periyodunda 125 ile 140. takvim günleri arasında ölçülen sürgün uzunluklarının uzama hızları Çizelge 4.5 ve Şekil 4.4' da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Sangiovese üzüm çeşidi 2012 vejetasyon periyodu sürgün uzama hızları (cm/hafta)

ŞÖYSP	Takvim Günleri		
	125-130	130-135	135-140
Kontrol (<-0,7)	16,16	24,4	42,14
nE(-0,3/ -0,7]	15,15	26,93	39,55
nE(-0,3/ -0,6]	14,88	27,08	45,43
nE(-0,3/ -0,5]	13,25	21,73	44,40

Uygulamalardan önce yapılan ölçümlerle sürgün uzama hızları incelenmiştir. Sürgün uzama hızlarının artarak devam ettiği görülmüştür. 125-130. günler yapılan ölçümlerde sürgün uzama hızlarının 13-16cm/hafta aralığında, 130-135. günler yapılan ölçümlerde 21-26cm/hafta aralığında, 135-140. günler yapılan ölçümlerde 39-45cm/hafta arasında olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.4. Sangiovese üzüm çeşidi 2013 vejetasyon periyodu sürgün uzama hızları (cm/hafta)

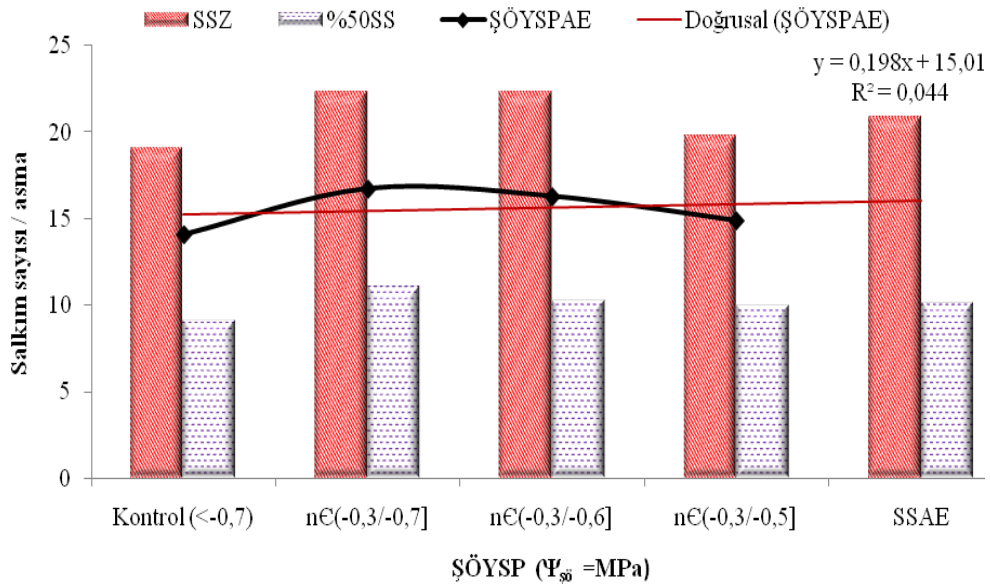
4.2.2. Salkım Sayısı (adet/ asma)

Yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının yapıldığı asmalardaki salkım sayıları Çizelge 4.6 ve Şekil 4.5’ de verilmiştir. Denemeye başlangıcında omcalarda 19-22 adet salkım ile başlanmış BDD’ inde %50 SS uygulanacak omcalardaki salkım sayıları yarıya düşürülmüştür.

Çizelge 4.6. $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının yapıldığı asmalardaki salkım sayılarının değişimi (adet/ asma)

SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{\text{şö}} = \text{MPa}$)				SSAE
	Kontrol ($<-0,7$)	n $\in(-0,3/-0,7]$	n $\in(-0,3/-0,6]$	n $\in(-0,3/-0,5]$	
SSZ	19,11	22,36	22,32	19,83	20,91
%50SS	9,11	11,10	10,27	10,00	10,12
ŞÖYSPAЕ	14,11	16,73	16,30	14,92	14,92

SSAE incelendiğinde omcalarda yapılan salkım seyreltme salkım seyreltme etkisi net bir şekilde görülmekte olup; SSZ uygulaması 20,91 adet/asma iken, %50 SS uygulamasında omca başına 10,12 adet/asma salkım düşmektedir.



Şekil 4.5. $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının asma başına düşen salkım sayısına etkisi

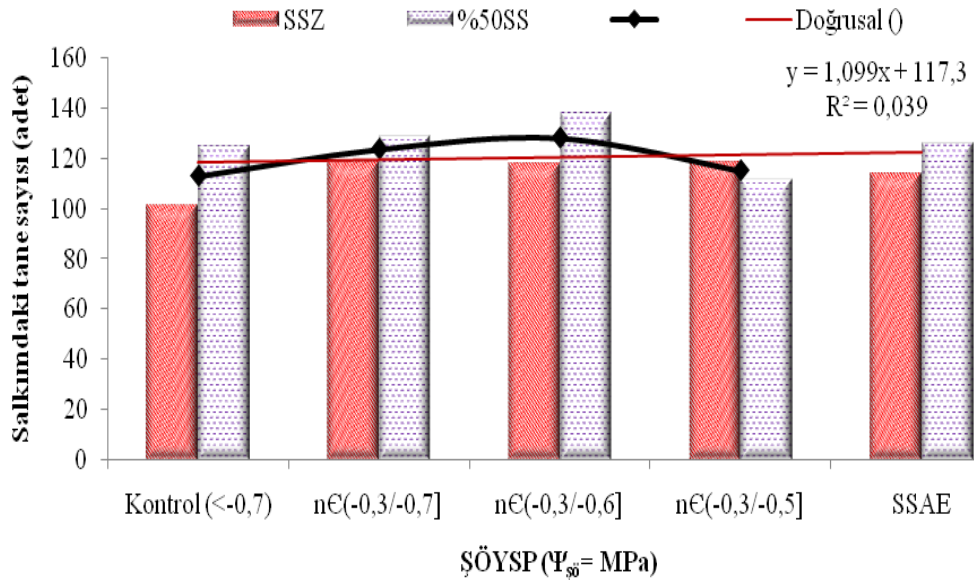
4.5.5. Salkımdaki tane sayısı (STS) (adet)

Farklı yaprak su potansiyeli değerleri ve salkım seyreltme uygulamaları tane tutumundan sonra yapılmış olup uygulamaların salkım tane sayısına etkisi bulunmamaktadır (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.6).

Çizelge 4.7. Salkım tane sayısı üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri (adet)

SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{\text{şö}}$ MPa)				ORT
	Kontrol (<-0,7)	n€(-0,3, -0,7]	n€(-0,3/ -0,6]	n€(-0,3/ -0,5]	
SSZ	101,21	118,53	118,28	118,66	114,17
%50 SS	124,91	129,03	138,19	111,82	125,99
ORT	113,06	123,78	128,24	115,24	

En yüksek salkımdaki tane sayısı değeri (128,24 adet) n€ (-0,3, -0,6] uygulamasının yapılacağı omcalarda, en düşük salkımdaki tane sayısı değerini 113,06 adet ile Kontrol omcalarında tespit edilmiştir.



Şekil 4.6. Salkım tane sayısı üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi

4.4.1. Birim toprak alanına düşen göz sayısı (ABGS) (m²/adet)

Asmalarda genellikle 1 m² toprak alanına ~5-6 göz civarında şarj önerilmektedir (Çelik 2007). Deneme kurulan bağın aralık ve mesafeleri dikkate alındığında;

$$2,8 \times 1,5 = 4,2 \text{ m}^2/\text{asma}$$

$$4,2 \text{ m}^2 \times 5 \text{ göz}/\text{m}^2 = 21 \text{ göz}/\text{m}^2 \text{ asma}$$

$$4,2 \text{ m}^2 \times 6 \text{ göz}/\text{m}^2 = 25,2 \text{ göz}/\text{m}^2 \text{ asma}$$

yaklaşık 21-25 göz/ m² asma şarj yapılması uygun görülmüş ve buna göre budama yapılmıştır. 8 yaşındaki asmalarda belirli bir denge görüldüğü için Dengelenmiş Budamada Göz Sayısı formülü dikkate alınmamıştır.

4.3. Uygulamanın Etkilediği Kriterler

4.3.1. Yaprak Su Potansiyelleri (YSP) (Ψ_{yaprak})

Yaprak su potansiyelleri şafak öncesi ve gün ortası yaprak su potansiyeli olmak üzere ikiye ayrılarak incelenmiş ve yapılan ölçümler kaydedilmiş ve değerlendirilmiştir.

4.3.1.1. Şafak öncesi yaprak su potansiyeli (ŞÖYSP) ($\Psi_{\text{şö}}$)

Çizelge 4.8' de Carbonneau (1998), Deloire ve ark (2004) tarafından verilmiş olan değer ve aralıklar Deloire ve Heyns (2011) tarafından tekrar düzenlenmiştir. Araştırmada elde edilen $\Psi_{\text{şö}}$ değerleri Çizelge 4.9' de belirtilen değer aralıkları referans alınarak yorumlanmıştır.

Çizelge 4.8. Asmada şafak öncesi yaprak su potansiyellerine göre stres seviyeleri (Carbonneau 1998, Deloire ve ark. 2004)

Sınıf	Şafak vakti yaprak su potansiyeli ($\Psi_{\text{şö}}$) (MPa)	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	$-0,6 \text{ MPa} \geq \Psi_{\text{şö}} \geq -0,8 \text{ MPa}$	Şiddetli stres
4	$\Psi_{\text{şö}} < -0,8 \text{ MPa}$	Çok şiddetli stres

(1 bar= 0,1MPa= 100 KPa)

Deloire ve Heyns (2011), ŞÖYP ($\Psi_{\text{şö}}$)'nin -0,3 MPa'a kadar birçok çeşitte strese neden olmadığını ve ya düşük strese neden olabileceğini belirtmiştir (Çizelge 4.9). Bu sınıflandırmada asmanın fizyolojik ve biyokimyasal ihtiyaçları çeşide, fenolojik döneme ve su kısıtının süresine bağlıdır.

Çizelge 4.9. Sadeleştirilmiş $\Psi_{\text{şö}}$ sınıflandırması (Deloire ve Heyns 2011).

$\Psi_{\text{şö}}$ (MPa)	Stres seviyesi
0 / -0,3	Stres yok veya düşük stres (çeşitlerin birçoğu için)
-0,3/ -0,6	Orta seviyeden yükseğe giden stres (çeşide bağlı olarak)
< -0,6	Su stresi (çoğu çeşitler için; geri dönüşü olmayan hücre hasarı)

Çizelge 4.10. $\Psi_{\text{şö}}$ sınıflandırması ve asma fonksiyonlarının olası sonuçları (Ojeda ve ark.2002, Williams ve Araujo 2002, Deloire ve ark. 2005, Deloire ve Heyns 2011)

$\Psi_{\text{şö}}$ (MPa)	Vejetatif büyüme	Tane büyümesi	Fotosentez	Olgunlaşma
0 / -0,3	Normal	Normal	Normal	Normal
-0,3/ -0,5	Azalıır	Normalden azalana	Normalden azalana	Normal veya uyarılmış
-0,6/ -0,9	Azalandan durağana	Azalandan durağana	Azalandan durağana	Azalandan durağana
< -0,9	Durağan	Durağan	Tamamen durma	Kısmi veya tamamen durma

Çizelge 4.10.'daki sınıflandırmada verilen değerler çeşitlere bağlı olarak değişebilmektedir (Deloire ve Heyns 2011, Fahey 2015).

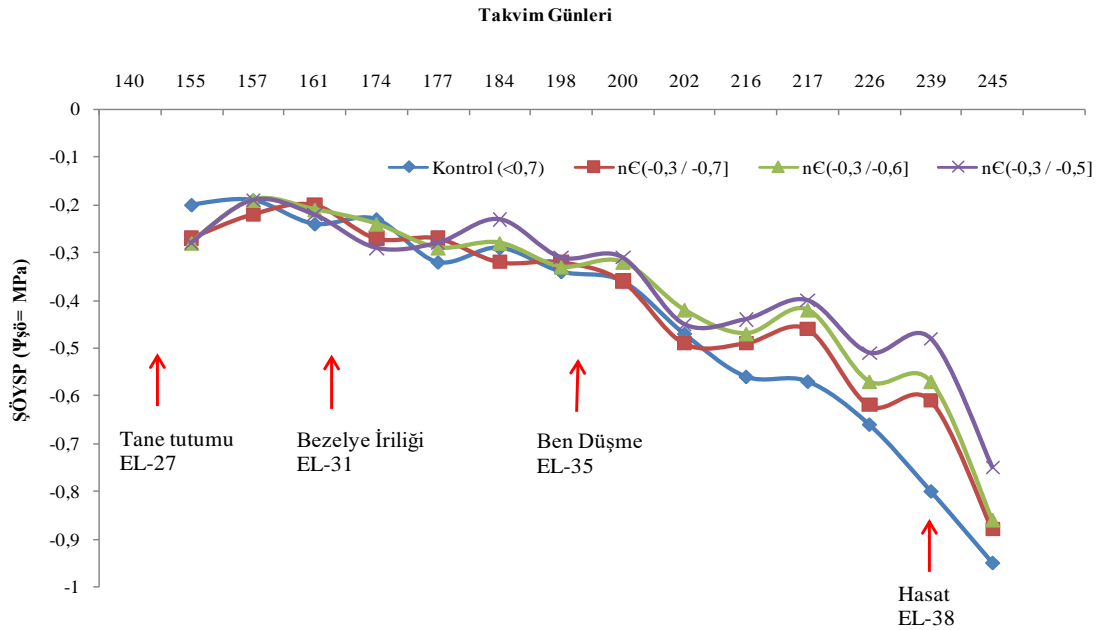
$\Psi_{\text{şö}}$ değerlerinin 155. Takvim gününden hasat dönemine kadar zamana bağlı değişimleri ve yaprak su potansiyeli uygulamalarının etkileri Çizelge 4.11. ve Şekil 4.2.' de verilmiştir.

Denemede yer alan n€ (-0,3/ -0,5] uygulamalarında 157. gün tane tutumundan sonra sulamaya başlanmış ve ölçümlerden elde edilen veriler sonucu aynı uygulamada 177, 183, 200, 202 ve 215. günlerde de sulama yapılmıştır. Yapılan n€ (-0,3/-0,6] uygulamalarında 200, 202 ve 215. günlerde sulama yapılırken, n€ (-0,3, -0,7] uygulamalarında 215. günde sulama yapılmış ve ŞÖYSP [$\Psi_{\text{şö}}$ (MPa)] değerlerinin istenilen aralıklar tutulması hedeflenmiştir. $\Psi_{\text{şö}}$ değerlerinde özellikle ben düşme döneminden itibaren kararlı bir düşme gözlenmiştir.

Çizelge 4.11. 2013 vejetasyon periyodunda $\Psi_{şö}$ değerlerinin Ψ yaprak uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

ŞÖYSP ($\Psi_{şö}$ =MPa)	Takvim Günleri													
	155	157	161	174	177	184	198	200	202	216	217	226	239	245
Kontrol (<-0,7)	-0,2	-0,19	-0,24	-0,23	-0,32	-0,29	-0,34	-0,36	-0,47	-0,56	-0,57	-0,66	-0,8	-0,95
nC (-0,3/ -0,7]	-0,27	-0,22	-0,2	-0,27	-0,27	-0,32	-0,32	-0,36	-0,49	-0,49	-0,46	-0,62	-0,61	-0,88
nC (-0,3/ -0,6]	-0,28	-0,19	-0,21	-0,24	-0,29	-0,28	-0,33	-0,32	-0,42	-0,47	-0,42	-0,57	-0,57	-0,86
nC (-0,3/-0,5]	-0,28	-0,19	-0,22	-0,29	-0,28	-0,23	-0,31	-0,31	-0,45	-0,44	-0,4	-0,51	-0,48	-0,75

Çizelge 4.9' teki veriler incelendiğinde yağış ve uygulanan sulamaların etkileri ölçümlerde kendini göstermektedir. 157. gün yağan yağışın farklı uygulamalara ait tüm asmalarda yaprak su potansiyelini artırdığı görülmektedir. nC (-0,3, -0,5] uygulamasına ait omcalarda 177. gün sulama uygulanmış ve yapılan ölçümlerde nC (-0,3/-0,5] uygulamasında yaprak su potansiyeli değerinde artış gösterirken diğer uygulamalarda genel olarak azalış saptanmıştır. 199. takvim gününde nC (-0,3/ -0,5] ve nC (0,3/ -0,6] uygulamalarına sulama uygulanmıştır. 200. takvim gününde yapılan ölçümlerde sulama yapılan uygulamalarda $\Psi_{şö}$ değerlerinde bir azalma olmadığı, sulama yapılmayan diğer uygulamalarda ölçülen $\Psi_{şö}$ değerlerinde azalış olduğu görülmektedir.



Şekil 4.7. $\Psi_{şö}$ değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda yaprak su potansiyeli uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

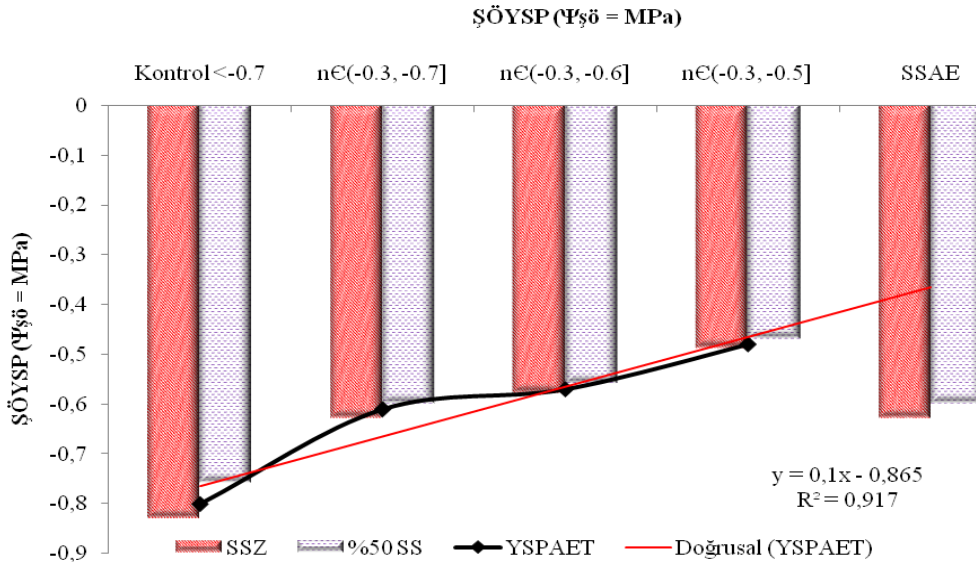
Araştırmada $\Psi_{\text{şö}}$ değerleri 155. günden Hasat Dönemine (HSD) kadar belirli aralıklarla ölçülmüş, hasattan sonra bir kez ölçüm yapılmıştır (Şekil 4.7).

Genellikle tane tutumuna (TTD) kadar $\Psi_{\text{şö}}$ değerlerinin $-0,3$ MPa altına düşmediği, tane tutumundan sonra $\Psi_{\text{şö}}$ değerlerinde azalış olduğu gözlenmiştir. Sulama uygulamalarıyla $\Psi_{\text{şö}}$ istenilen aralıklarda tutulmaya çalışılmıştır. Tane tutumundan ben düşmeye (BDD) kadar olan dönemde sulama miktarları daha az ve sulama uygulamaları daha seyrek olmuştur. Ben düşmeden hasada (HSD) kadar olan dönemde $\Psi_{\text{şö}}$ değerlerini istenilen aralıklarla tutabilmek için daha fazla miktarda ve daha sık sulama yapılmıştır.

Çizelge 4.12. $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının $\Psi_{\text{şö}}$ üzerine etkileri

SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{\text{şö}}$ =MPa)				SSAE
	Kontrol <-0,7	nC(-0,3/ -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	-0,83	-0,63	-0,58	-0,49	-0,63
%50 SS	-0,76	-0,60	-0,56	-0,47	-0,60
YSPAET	-0,80a	-0,61b	-0,57b	-0,48b	

ŞÖYSP LSD_{0,01}=0,1612174



Şekil 4.8. Ψ_{yaprak} ve salkım seyreltme uygulamalarının $\Psi_{\text{şö}}$ değerleri üzerine etkileri

ŞÖYSPAET istatistiki olarak (%1 düzeyinde) önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12). Sulama yapılmayan Kontrol asmalarında BDD'nde $\Psi_{\text{şö}}$ değeri $-0,4$ MPa altına düşmeye başlamış, 202. gün $-0,47$ ölçülerek orta şiddetli stres; 226.gün $\Psi_{\text{şö}}$ değeri $-0,66$ MPa değeri ile

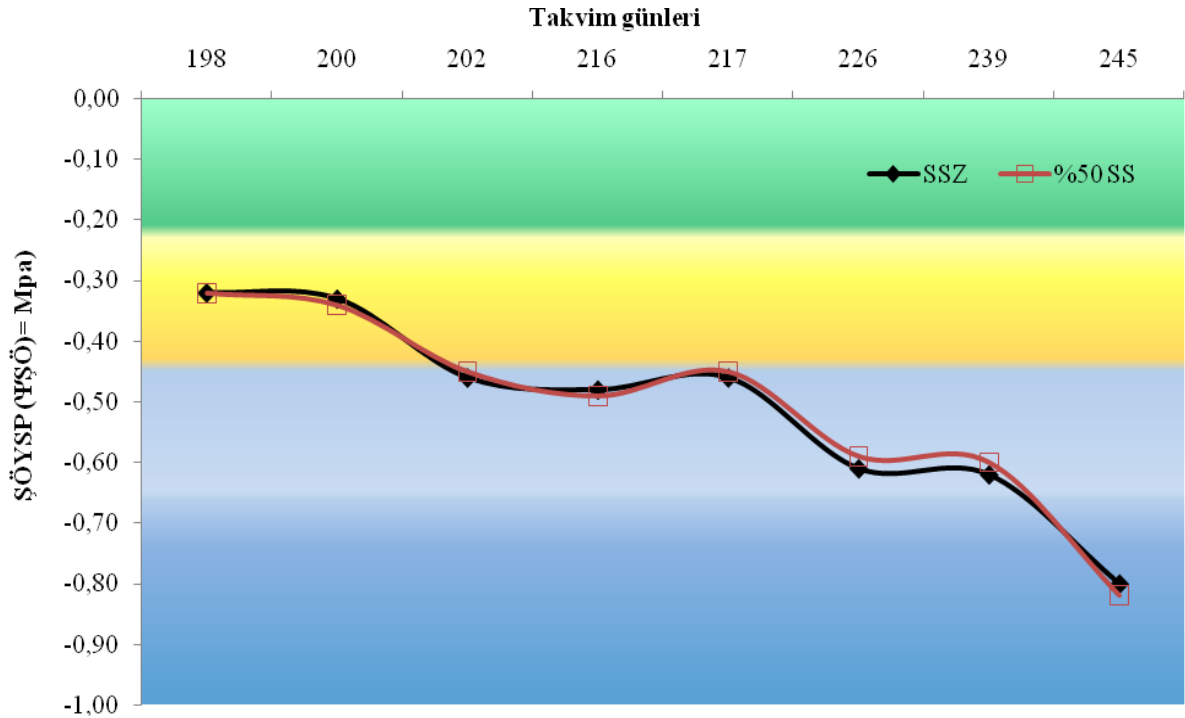
şiddetli stres tespit edilmiştir. En düşük $\Psi_{şö}$ değeri hasat sonrası 245. gün -0,95 MPa ile Kontrol omcalarında ölçülmüştür.

Salkım seyreltme uygulamalarının şafak öncesi yaprak su potansiyeli değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.13 ve Şekil 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.13. 2013 vejetasyon periyodunda $\Psi_{şö}$ (MPa) değerlerinin (BDD-HSD) salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

SSU	Takvim Günleri													
	155	157	161	174	177	184	198	200	202	216	217	226	239	245
SSZ							-0,32	-0,33	-0,46	-0,48	-0,46	-0,61	-0,62	-0,80
%50 SS							-0,32	-0,34	-0,45	-0,49	-0,45	-0,59	-0,60	-0,83

Şafak öncesi yaprak su potansiyelinin değişimleri üzerine salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisi (SSAE) incelendiğinde istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Araştırma sonucu elde edilen rakamsal verilere göre en düşük $\Psi_{şö}$ değeri HSD sonrası 245. gün %50 SS uygulamasından ve -0,83 MPa değeri ile alınmış ve bu uygulamanın stresi çok şiddetli olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8, Şekil 4.9).



Şekil 4.9. $\Psi_{şö}$ değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

4.3.1.2. Gün ortası yaprak su potansiyeli (GOYSP) (Ψ_{go})

Çizelge 4.14’ da verilmiş olan değer ve aralıklar Smith ve Prichard (2002) tarafından düzenlenmiş ve bu çalışmada esas alınmıştır. Ayrıca son yıllarda Deloire ve Heyns (2011) tarafından gövde su potansiyeli ($\Psi_{göv}$) değer ve aralıkları da düzenlenmiştir.

Çizelge 4.14. Şaraplık üzümelerde Ψ_{go} stres seviyeleri (Smith ve Prichard 2002)

Gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) (MPa)	Stres seviyesi
$\Psi_{go} > -1,0$ MPa	Stres yok
$-1,0 \text{ MPa} \geq \Psi_{go} \geq -1,2$ MPa	Az stres
$-1,2 \text{ MPa} \geq \Psi_{go} \geq -1,4$ MPa	Orta stres
$-1,4 \text{ MPa} \geq \Psi_{go} \geq -1,6$ MPa	Orta-Şiddetli stres
$-1,6 \text{ MPa} > \Psi_{go}$	Çok şiddetli stres

Çizelge 4.15’ de belirtilen değer aralıkları $\Psi_{göv}$ ölçümleri sonucunda referans alınmakta ve yorumlanmakta olup, çalışmamızda bilgi amaçlı verilmiştir.

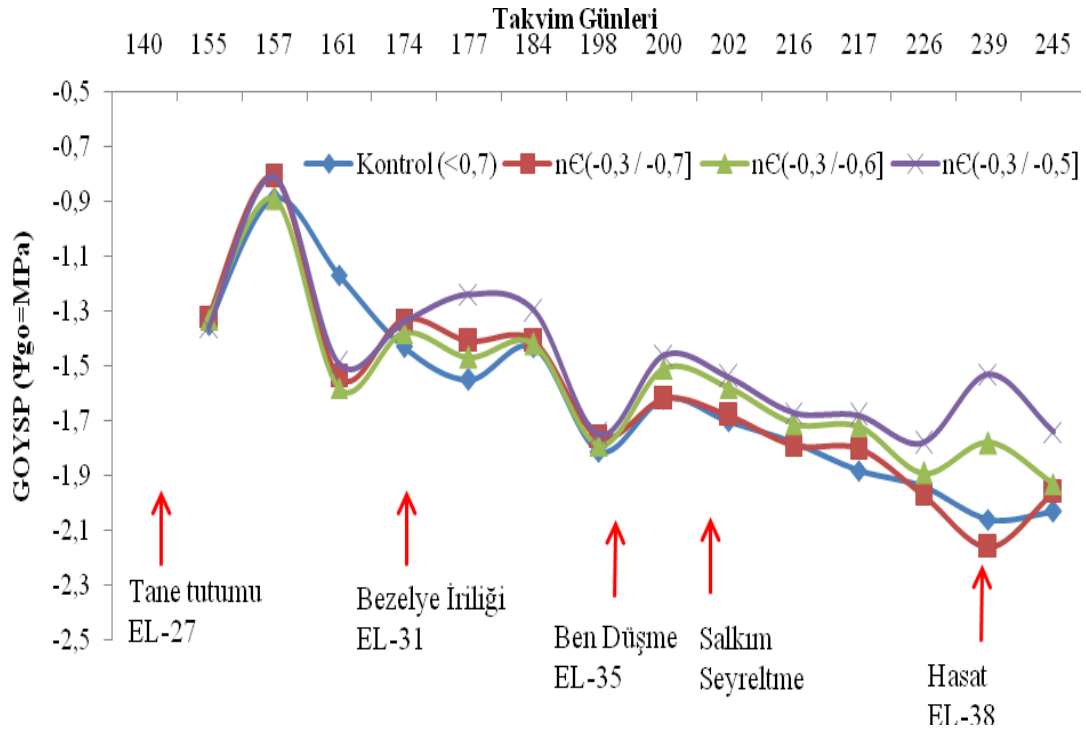
Çizelge 4.15. $\Psi_{göv}$ sınıflandırması (Deloire ve Heyns 2011)

Sınıf	$\Psi_{göv}$ = MPa	Stres Seviyesi
0	≥ -0.6	Stres yok
1	-0.7 / -0.9	Hafif orta şiddette stres
2	-1.0 / -1.2	Orta şiddette stres
3	-1.2 / -1.4	Önemli su açığı (çeşide göre)
4	-1.4 / -1.6	Şiddetli su ihtiyacı (çeşide göre hücre zarar görebilir)
5	< -1.6	Şiddetli stres (hücrede hasar)

Çizelge 4.16. 2013 vejetasyon periyodunda Ψ_{go} (MPa) değerlerinin Ψ_{yaprak} uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

GOYSP	Takvim Günleri													
	155	157	161	174	177	184	198	200	202	216	217	226	239	245
Kontrol	-1,35	-0,89	-1,17	-1,43	-1,55	-1,43	-1,81	-1,62	-1,7	-1,78	-1,88	-1,94	-2,06	-2,03
nC(-0,3/ -0,7]	-1,32	-0,81	-1,54	-1,33	-1,41	-1,41	-1,76	-1,62	-1,68	-1,79	-1,8	-1,97	-2,16	-1,96
nC(-0,3/ -0,6]	-1,33	-0,89	-1,58	-1,38	-1,47	-1,42	-1,79	-1,51	-1,58	-1,71	-1,72	-1,89	-1,78	-1,93
nC(-0,3/ -0,5]	-1,36	-0,81	-1,49	-1,34	-1,24	-1,3	-1,75	-1,46	-1,54	-1,67	-1,68	-1,78	-1,53	-1,74

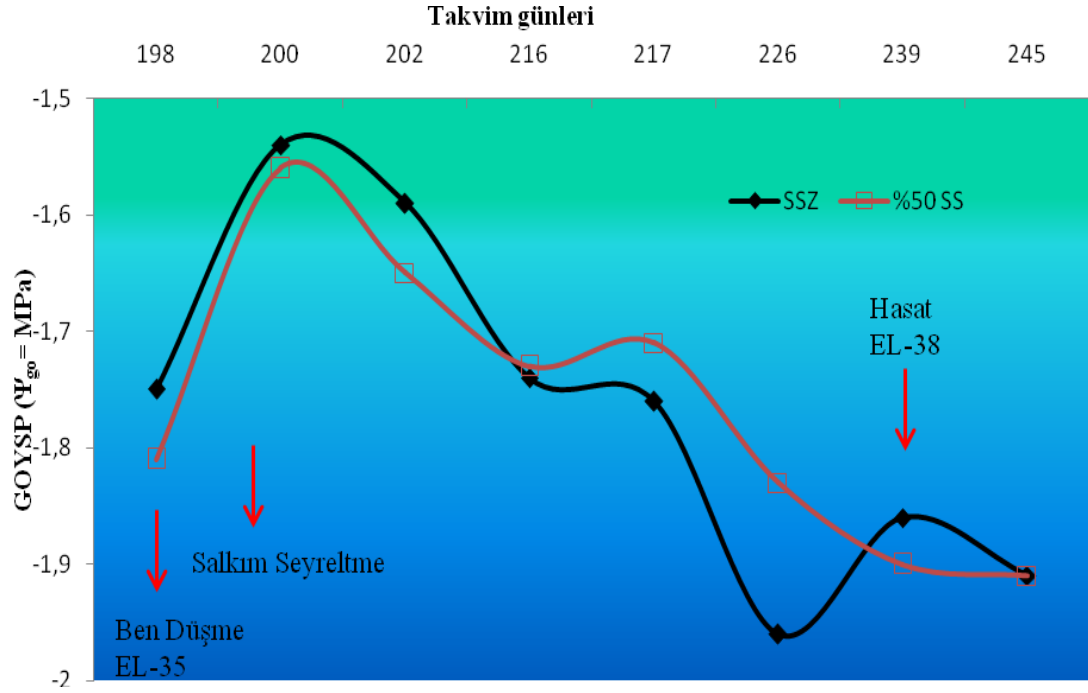
Araştırmada Ψ_{go} değerleri tane tutumundan hasat sonrası döneme kadar belirli periyotlarda 12.00- 14.00 saatleri arasında ölçülmüştür. Ben düşme döneminden itibaren stresin arttığı gözlenmiştir (Şekil 4.10). 155. takvim gününde yapılan ilk ölçümlerde en düşük değeri nC(-0,3/ -0,5] uygulaması verirken en yüksek Ψ_{go} değeri -1,32 MPa ile nC (-0,3/-0,7] uygulaması vermiştir. 239. gün HSD yapılan ölçümlerde en yüksek Ψ_{go} değerinin ise -1,53 MPa ile en çok sulanan nC (-0,3/ -0,5] uygulamasına ait olduğu görülmüştür (Çizelge 4.16).



Şekil 4.10. Ψ_{go} değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda $\Psi_{sö}$ uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

Çizelge 4.17. 2013 vejetasyon periyodunda Ψ_{go} (MPa) değerlerinin (BD-HSD) salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

SSU	Takvim Günleri													
	155	157	161	174	177	184	198	200	202	216	217	226	239	245
SSZ							-1,75	-1,54	-1,59	-1,74	-1,76	-1,96	-1,86	-1,91
%50 SS							-1,81	-1,56	-1,65	-1,73	-1,71	-1,83	-1,90	-1,91



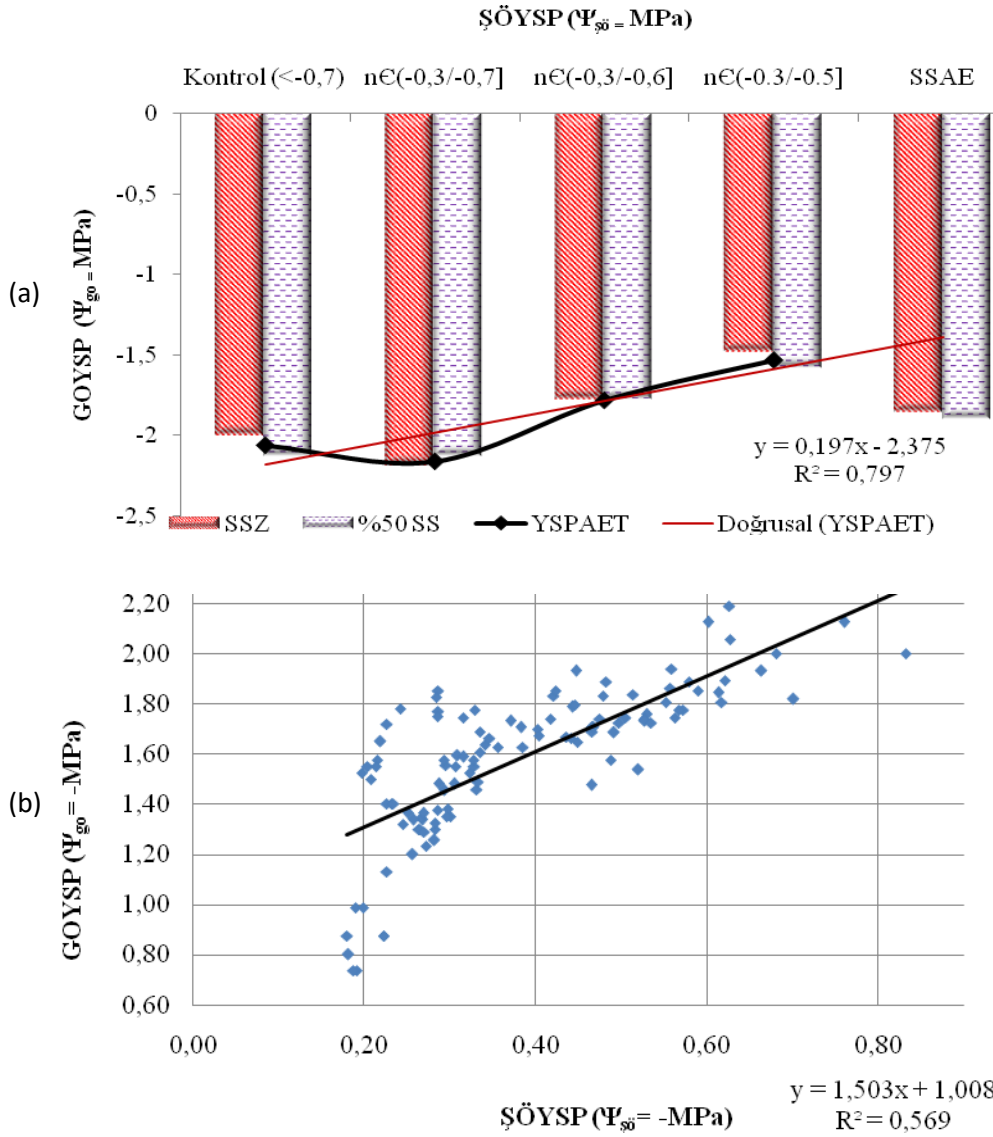
Şekil.4.11. Ψ_{go} değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

SSU' nın Ψ_{go} üzerine etkilerinin zamana göre değişimi Çizelge 4.17 ve Şekil 4.11' de verilmiştir. Denemede -1,56 MPa ile %50 SS uygulaması en yüksek stres değerini almış ve şiddetli stres seviyesine sahip olduğu belirlenmiştir. SSZ uygulaması ile 200. gün yapılan Ψ_{go} ölçümlerinde -1,54 MPa ile en düşük su stresi değeri alınmış ve yüksek stres seviyesine ulaşılmıştır.

Çizelge 4.18. $\Psi_{sö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının Ψ_{go} üzerine etkileri

SSU	ŞÖYSP (Ψ_{go} MPa)				SSAE
	Kontro (<-0.7)	nC(-0.3, -0.7]	nC(-0.3, -0.6]	nC(-0.3, -0.5]	
SSZ	-2,00	-2,19	-1,78	-1,48	-1,86
%50 SS	-2,13	-2,13	-1,78	-1,58	-1,90
YSPAET	-2,06ab	-2,16a	-1,78bc	-1,53c	

ŞÖYSP LDS_{0,01} = 0,3383747



Şekil 4.12. a. Ψ_{go} değerlerinin Ψ_{yaprak} ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri b. GOYSP ve ŞÖYSP değerlerinin ikili etkileşimleri

YSPAET arasındaki fark istatistik olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13). En düşük Ψ_{go} değeri -2,16 MPa ile nC (-0,3/ -0,7] uygulamasına ait iken en yüksek Ψ_{go} değeri -1,53 MPa ile en fazla sulanan nC (-0,3/ -0,5] uygulamasına ait bulunmuştur.

Salkım seyreltme uygulamalarının gün ortası yaprak su potansiyeli değişimi üzerine etkileri istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Elde edilen değerler incelendiğinde en düşük Ψ_{go} değerini % 50SS uygulaması (-1,90 MPa) vermiştir. SSZ uygulaması -1,86 MPa Ψ_{go} değeri ile takip etmiştir (Şekil 4.12).

%50 SS uygulaması, ŞÖYSP değerlerinde olduğu gibi GOYSP değerlerini de önemli düzeyde etkilememiştir. GOYSP değerleri, farklı düzeydeki ŞÖYSP aralıklarına paralel olarak artış veya azalış eğilimi göstermiştir. Ancak stres seviyesi arttıkça yer aldıkları tanımlama sınıfları farklılık göstermiştir. Örneğin $\Psi_{\text{şö}} \text{ nC} (-0,3/ -0,5]$ uygulamasında ŞÖYSP değeri -0,48MPa ile orta şiddetli stres aralığındayken, GOYSP değeri de -1,53MPa ile orta stres aralığında yer alırken, ŞÖYSP' nin -0,8MPa'a düştüğü Kontrol uygulamasında GOYSP -2,06MPa'a düştüğü görülmekte dolayısıyla, ŞÖYSP şiddetli stres aralığındayken GOYSP çok şiddetli stres aralığında yer almaktadır. Benzer durum diğer uygulamalarda da görülmüştür. Kısacası ŞÖYSP -0,53MPa ın altına düştüğünde GOYSP değerleri de kritik eşiğin, yani -1,6 MPa'ın altına düşmektedir (Çizelge 4.12. ve 4.18). Ayrıca Şekil 4.12.b incelendiğinde, $\Psi_{\text{şö}}$ 'nün -0,4 MPa ve altına düşmesi (orta-şiddetli stres) durumunda Ψ_{go} 'nun genellikle -1,6MPa'ın altında ve çok şiddetli stres seviyesinde seyrettiği görülmektedir.

4.3.2. Budama Odunu Ağırlığı (Vejetatif gelişme durumu) (BOA; kg/omca)

Yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının BOA üzerine etkileri Çizelge 4.19 ve Şekil 4.13' de verilmiştir. SSAE, YSPAЕ ve bunların interaksyonları istatistiki olarak önem taşımamaktadır.

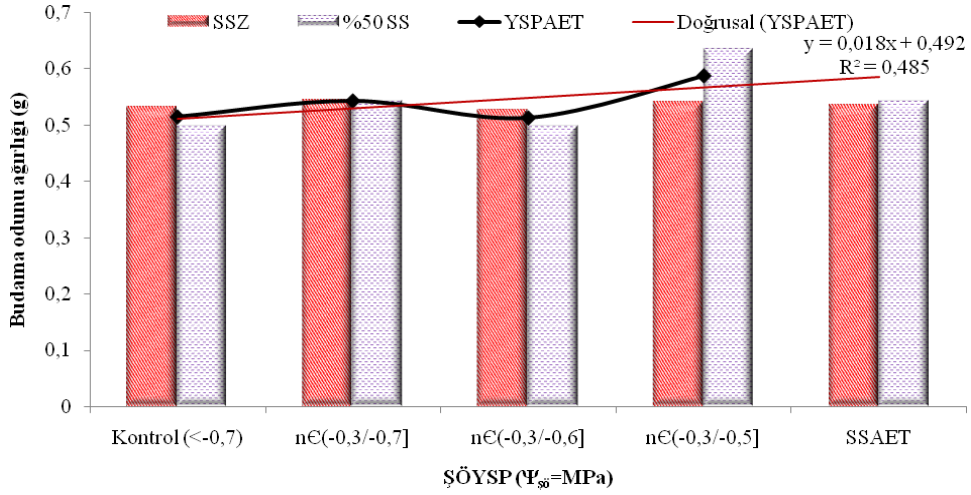
Çizelge 4.19. Budama odunu ağırlığı üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri (kg/omca)

SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{\text{şö}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-0,7)	nC(-0,3, -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	0,53	0,54	0,53	0,54	0,54
%50 SS	0,50	0,54	0,50	0,63	0,54
YSPAЕ	0,51	0,54	0,51	0,59	

Budama odunu ağırlıkları üzerine SSAE rakamsal olarak incelendiğinde SSZ ve %50 SS uygulamalarının her ikisinde de aynı değerler (0,54kg/omca) elde edilmiştir.

$\Psi_{\text{şö}}$ ' nün BOA üzerine etkileri; rakamsal olarak 0,63 kg/omca ile nC (-0,3/ -0,5]' nin en yüksek değere sahip olduğu, Kontrol (<-0,7) ve nC (-0,3/ -0,6] uygulamaların ise 0,50 kg/omca değeri ile en düşük budama odunu ağırlığına sahip oldukları saptanmıştır. YSP ve SSU' ndan elde edilen değerlere birlikte bakıldığında %50 SS x nC (-0,3/ -0,6] ve %50 SS

x Kontrol uygulamaları ile en düşük 0,50kg/omca değeri elde edilmiştir. En yüksek BOA değerine yine %50 SS yapılmış olan nC (-0,3/ -0,5] (0,63kg/omca) uygulamasına ait olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.13. Budama odunu ağırlığı üzerine $\Psi_{s\ddot{o}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri

Kurt (2012), Syrah üzüm çeşidinde yaptıkları araştırmada %66, %33 salkım seyreltme uygulamalarının budama odunu ağırlığını artırdığını ve salkım seyreltme yapılmamış olan Kontrol uygulamasının en düşük BOA değerini verdiğini bildirmişlerdir. Kennedy ve ark. (2009) ise, yapmış oldukları çalışmada salkım seyreltmenin budama odunu ağırlığına etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmada ve elde edilen veriler sonucunda sulamanın da etkisiyle düşük su stresi nC (-0,3/ -0,5] altında tutulan asmalarda BOA değerlerinin arttığı tespit edilmiştir. Salkım seyreltmenin BOA değeri üzerine ise bir etkisi olmadığı ortaya konmuştur.

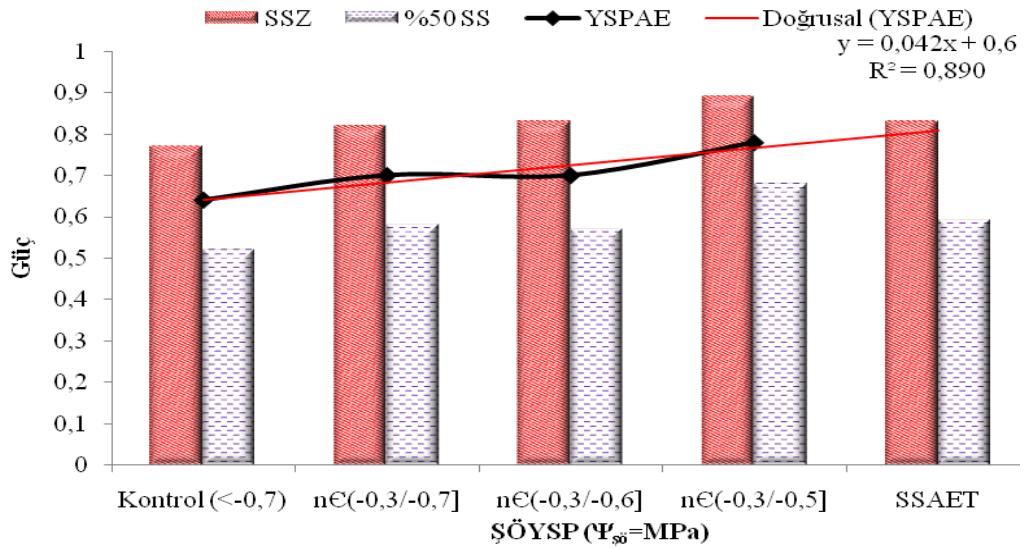
4.3.3. Güç

Farklı yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının omcanın gücü üzerine etkileri Çizelge 4.20’ de görülmektedir.

Çizelge 4.20. Güç üzerine $\Psi_{s\bar{o}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri

SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{s\bar{o}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-0,7)	nC(-0,3/ -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	0,77	0,82	0,83	0,89	0,83a
%50 SS	0,52	0,58	0,57	0,68	0,59b
YSPAET	0,64b	0,70ab	0,70ab	0,78a	

YSPAET LSD_{0,01} = 0,1096581



Şekil 4.14. Güç üzerine $\Psi_{s\bar{o}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri

Omca gücü üzerine YSPAET istatistiki açıdan (%1 düzeyinde) önemli olduğu belirlenmiş ve nC (-0,3/ -0,5] uygulaması 0,78 değeri ile en yüksek güç değerini vermiştir. En düşük güç değeri ise 0,64 ile Kontrol uygulamasında ölçülmüş olup nC (-0,3/ -0,6] ve nC (-0,3/-0,7] uygulamaları 0,7 değeri ile diğer uygulamaların arasında yer almıştır (Şekil 4.14).

Salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisinin incelendiğinde omcanın gücü üzerine etkisi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuş, 0,83 değeri ile SSZ uygulaması en yüksek güç değerini verirken, en düşük güç değeri ise 0,59 ile %50 SS uygulamasına aittir.

Uygulamaların interaksiyonları arasındaki fark istatistiki olarak önemli olmayıp, en yüksek güç değeri SSZ x nC (-0,3/ -0,5] (0,89) uygulamaları ile elde edilirken en düşük güç değeri %50 SS x Kontrol uygulamalarından elde edilmiştir.

En yüksek BOA değeri nC (-0,3/ -0,5] ve en yüksek verim (kg/asma) değerleri (-0,3/ -0,5] ve SSZ uygulamasına ait olduğu saptanmıştır. SSZ ve %50 SS uygulamalarında BOA değerleri eşit olmasına rağmen SSZ uygulamasının en yüksek güç değerini vermiştir. Bunun nedeninin her iki uygulamada BOA değerleri eşit olmasına rağmen verim değerlerinin farklı olmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Kurt (2012) Syrah üzüm çeşidinde Güç üzerine salkım seyreltme uygulamaları ana etkisinin istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmış, Kontrol uygulaması ile en yüksek güç değerini elde etmiştir.

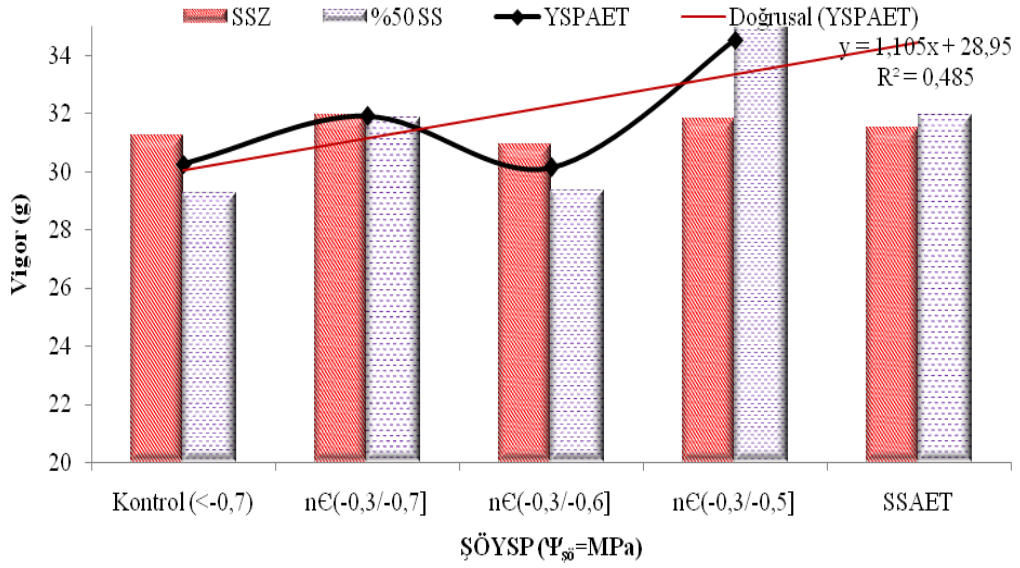
4.3.4. Bir yıllık dal ağırlığı (BDA) (Vigor)

Çizelge 4.21 ve Şekil 4.15’ de BDA değerleri üzerine, farklı salkım seyreltme ve yaprak su potansiyeli uygulamalarının etkileri gösterilmiş olup; SSAE, YSPAЕ ve SSU ile YSP uygulamalarının interaksiyonları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır

Çizelge 4.21. Bir yıllık dal ağırlığı üzerine $\Psi_{s\bar{o}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi(g)

SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{s\bar{o}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-0,7)	nC(-0,3, -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	31,26	31,97	30,95	31,80	31,50
%50 SS	29,27	31,88	29,35	37,28	31,94
YSPAЕ	30,27	31,93	30,15	34,54	

Rakamsal olarak nC (-0,3/ -0,5] uygulaması 34,54g değeri ile en yüksek bir yıllık dal ağırlığını vermiş olup en az stres düzeyinde tutulan omcaların BDA’ nda artış gözlenmiştir. Bir yıllık dal ağırlığının en düşük olduğu uygulama ise 30,15g ile nC (-0,3/ -0,6] olmuştur.



Şekil 4.15. Bir yıllık dal ağırlığı üzerine Ψ_{s0} ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi

İstatistiki olarak BDA üzerine salkım SSAE önemli olmayıp; en yüksek bir yıllık dal ağırlığı değerini 31,94g ile %50 SS uygulaması verirken , en düşük değeri 31,5g ile SSZ uygulaması vermiştir.

BDA incelendiğinde budama odunu ağırlığında çıkan sıralamaya paralel veriler elde edilmektedir. En yüksek bir yıllık dal ağırlığı değeri BOA en yüksek değeri veren nC(-0,3/ -0,5] uygulamasına aittir. Salkım seyreltme uygulamalarında en yüksek vigor değerini ise Güç'ün tersine %50 SS uygulaması vermektedir.

Kurt (2012) salkım seyreltme uyguladığı Syrah üzüm çeşidinde Salkım seyreltme uygulamasının BDA artırdığını belirtmiştir.

4.3.5. Ravaz İndeksi (RI)

YSP ve salkım seyreltmenin uygulandığı omcaların Ravaz İndeksleri hesaplanmış,YSPAET, SSU ile YSP uygulamalarının interaksyonları istatistiki açıdan önemli olmayıp ve SSAE %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.16).

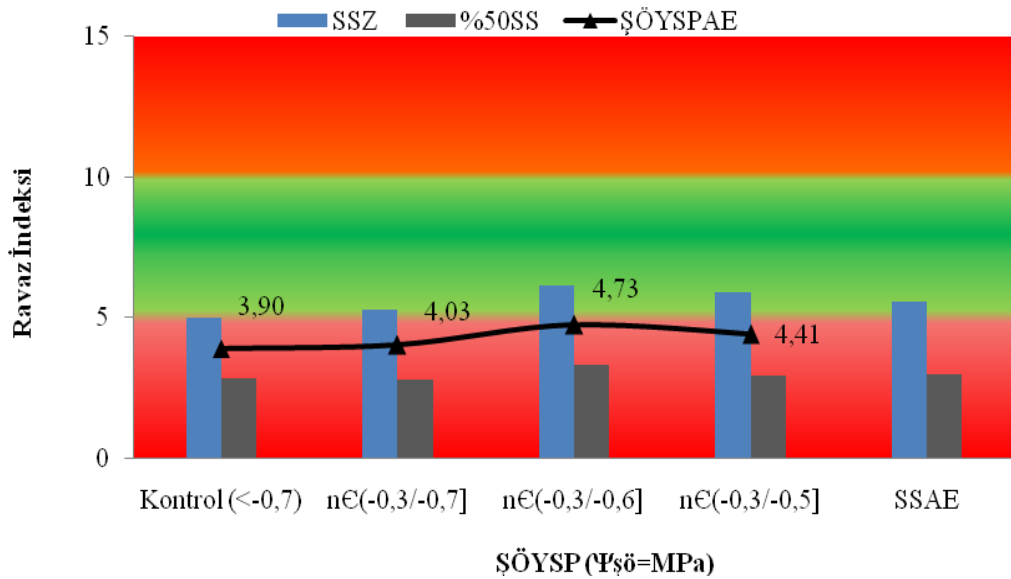
YSPAET verileri incelendiğinde rakamsal olarak, nC (-0,3/ -0,6] uygulaması 4,30 değeri ile en yüksek indeks değerini, Kontrol uygulaması 3,73 ile en düşük indeks değerini verdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.22. Ravaz indeksi üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi

SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{\text{şö}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-0,7)	nC(-0,3, -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	4,76	5,04	5,38	5,72	5,22a
%50SS	2,69	2,82	3,23	2,86	2,90b
ŞÖYSPAЕ	3,73	3,93	4,30	4,29	

İstatistiki olarak (%1 düzeyinde) fark bulunan SSAE değerlerine bakıldığında, SSZ uygulamasında RI değeri 5,22 ile yüksek iken, %50 SS uygulaması 2,90 ile düşük RI değerini vermiştir.

Uygulamaların interaksiyonlarında ise en yüksek RI değeri SSZ x nC(-0,3/ -0,5] interaksiyonu (6,15) ile, en düşük RI değeri Kontrol x %50 SS interaksiyonu (2,83) ile elde edilmiştir.



Şekil 4.16. Ravaz indeksi üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi

Ravaz İndeksi, en ideal değeri nC (-0,3/ -0,6] uygulaması ile vermiş olup orta stres seviyelerinin Ravaz İndeksini değerlerini istenilen aralıkta verdiği görülmüştür. Salkım seyreltme yapılan asmalar en düşük Ravaz İndeksi değerlerini vermiş olup bunun sebebinin salkım seyreltme ile verimin düşürülmesi olduğu açıktır.

4.4.6. Dengelenmiş budama göz sayısı (DBGS) (adet/asma)

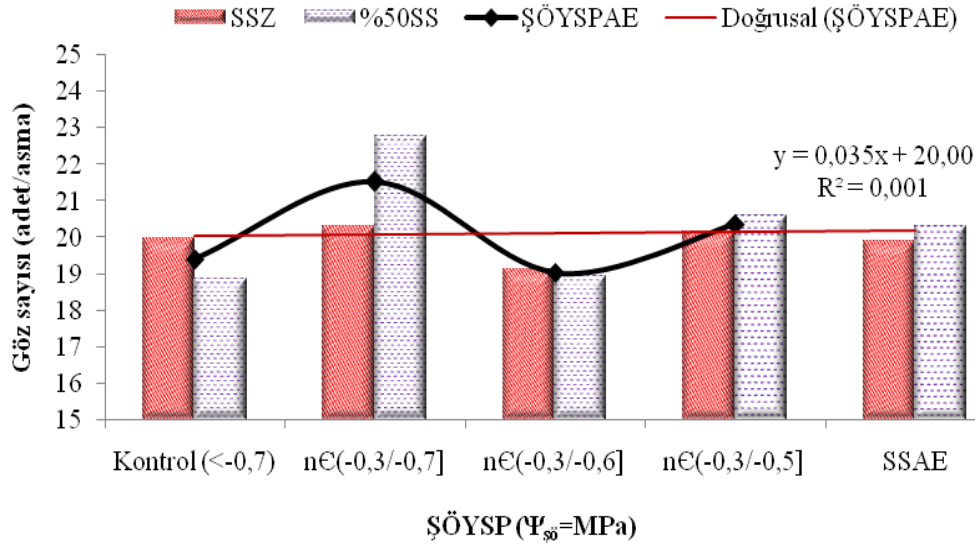
2013 vejetasyon periyodu sonunda salkım seyreltme ve farklı yaprak su potansiyeli uygulamalarının dengelenmiş budamada göz sayısı üzerine etkileri Çizelge 4.23 ve Şekil 4.17' de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Dengelenmiş budama göz sayısı üzerine $\Psi_{s\bar{o}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi (adet/ m² asma)

SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{s\bar{o}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-0,7)	nC(-0,3, -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	19,96	20,14	19,13	20,32	19,89
%50SS	18,87	20,59	18,95	22,76	20,29
ŞÖYSPAЕ	19,42	20,37	19,04	21,54	

Salkım seyreltme ve yaprak su potansiyeli uygulamaları ve bunların interaksiyonlarının DBGS üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

ŞÖYSPAЕ'nin dengelenmiş budama göz sayısı üzerine etkileri incelendiğinde en yüksek 21,54 adet/ asma göz sayısı ile nC (-0,3/ -0,5] uygulamasına ait olup en düşük DBGS değeri ise nC (-0,3/ -0,5] (19,04 adet/ asma) uygulamasına aittir.



Şekil 4.17. Dengelenmiş budama göz sayısı üzerine $\Psi_{s\bar{o}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi

Dengelenmiş budama göz sayısı üzerine salkım seyreltme ana etkileri incelendiğinde; rakamsal olarak %50 SS uygulaması en yüksek değeri (20,29 adet/ asma) vermiştir. SSZ uygulamasında 19,89 adet/ asma göz ile en düşük DBGS elde edilmiştir.

Elde edilen bu verilere göre araştırmanın başında yapılmış olan şarjın (göz/asma) denemeden sağlıklı veri alınabilmesi açısından oldukça uygun olduğu görülmüştür.

4.3.7. Salkım Özellikleri

4.3.7.1. Salkım eni (SAE) (cm)

Yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının salkım eni üzerine etkileri Çizelge 4.24 ve Şekil 4.18’ de sunulmuştur.

Çizelge 4.24. Salkım eni üzerine Ψ_{yaprak} ve salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisi (cm)

SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{\text{şö}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-0,7)	nC(-0,3, -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	5,25	5,23	4,93	5,77	5,29
%50SS	5,75	5,57	5,60	7,87	6,20
ŞÖYSPA	5,50b	5,40b	5,26b	6,82a	

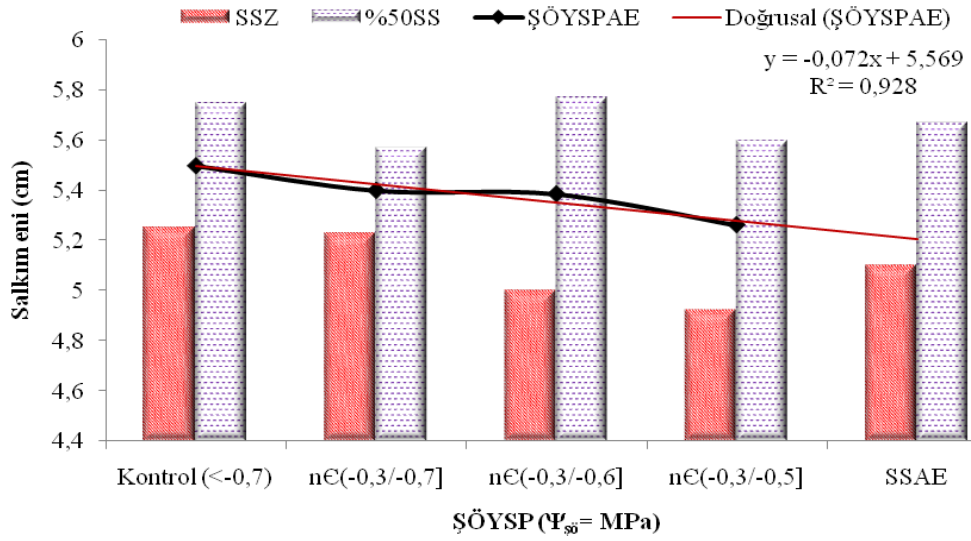
ŞÖYSP LSD_{0,001}: 1,192033

Salkım eni üzerine YSPA istatistiki olarak (%1 düzeyinde) önemli bulunmuş; Kontrol uygulaması 5,50cm salkım eni değeri ile en yüksek, nC (-0,3/ -0,6] uygulaması ise 5,26cm değeri ile en düşük salkım eni değerini almıştır.

SSU’ nın salkım eni üzerine ana etkisi istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte %50 SS uygulaması 5,67cm ile salkım eni değerinin artmasını sağlarken, SSZ uygulaması 5,10cm ile salkım eni değerini azaltıcı bir etkide bulunmuştur.

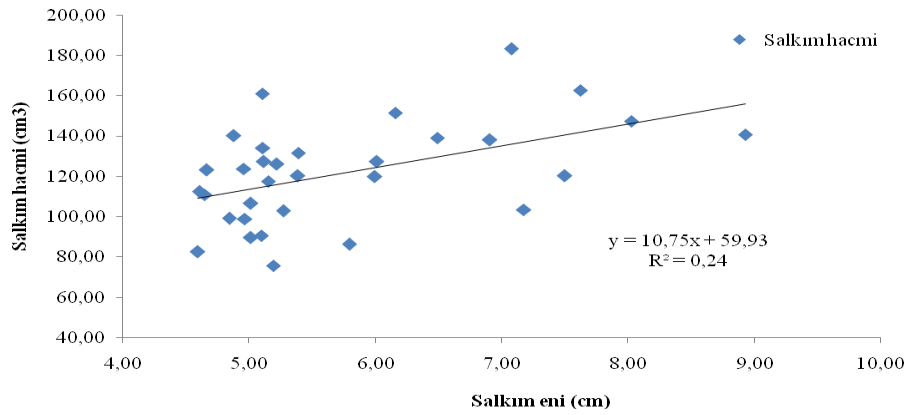
Uygulamaların interaksiyonlarına bakıldığında ise en yüksek salkım eni değerini %50 SS x nC (-0,3/ -0,5] interaksiyonu ile, en düşük salkım eni değerini SSZ x nC(-0,3/ -0,6] interaksiyonu ile elde edilmiştir.

Akçay (2012); Mourvedre, Grenache ve Syrah üzüm çeşitlerinde yaptığı çalışmada salkım seyreltme uygulamasının salkım eni üzerine azaltıcı etki gösterdiğini belirtirken, Kurt (2012) Syrah üzüm çeşidinde yaptığı çalışmada en yüksek salkım eni değerlerinin salkım seyreltme uygulamalarına ait olduğunu belirtmiştir. Araştırmamız sonuçları Kurt (2012) ile paralellik göstermiştir.



Şekil 4.18. Salkım eni üzerine $\Psi_{s\bar{o}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisi

HSD zamanı yapılan salkım eni ve salkım hacmi miktarlarının etkileşim grafiği Şekil 4.19' de verilmiş olup aralarında üstel bir ilişki olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.19. Salkım hacmi ve salkım eni değerlerinin (BDD-HSD) dönemleri arasındaki değişimleri

4.3.7.2. Salkım boyu (SAB) (cm)

Salkım boyu üzerine YSP ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi Çizelge 4.25 ve Şekil 4.20 de verilmiştir.

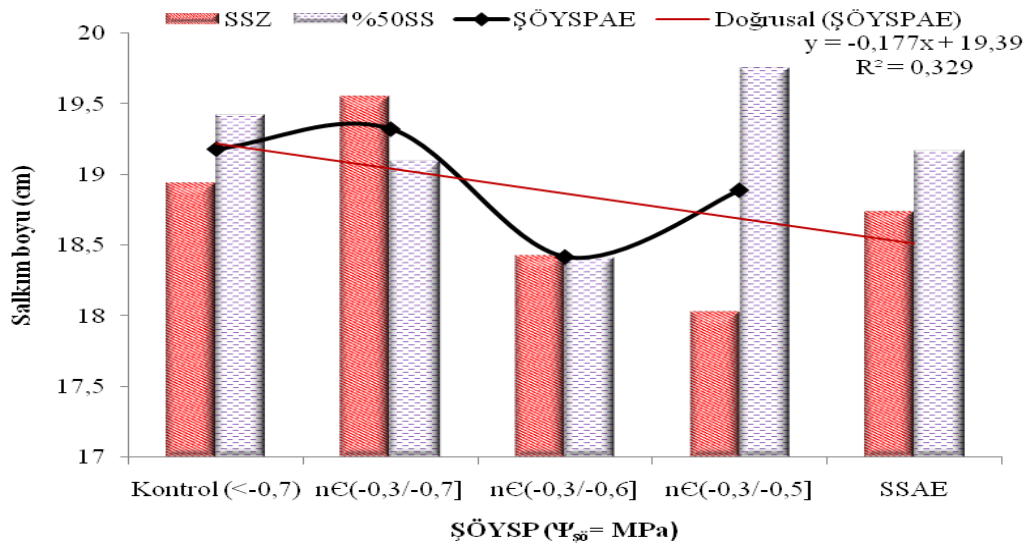
Çizelge 4.25. Salkım boyu üzerine Ψ_{yaprak} ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri (cm)

SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{\text{sö}} = \text{MPa}$)				SSAE
	Kontrol (<-0,7)	nC(-0,3/ -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	18,94	19,55	18,43	18,03	18,74
%50SS	19,42	19,10	18,41	19,75	19,17
ŞÖYSPAЕ	19,18	19,32	18,42	18,89	

ŞÖYSPAЕ' nin salkım boyuna etkisi istatistiki olarak önemli olmayıp rakamsal olarak incelendiğinde; 19,55cm değeri ile nC (-0,3/ -0,7] uygulaması en yüksek, 18,42cm değeri ile nC(-0,3/ -0,6] uygulaması en düşük sonucu vermiştir.

Salkım boyu üzerine salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisi istatistiki olarak önemli olmayıp, %50 SS uygulaması (19,17cm) yüksek değeri, SSZ uygulaması (18,74cm) düşük değeri vermiştir.

Yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının interaksiyonları incelendiğinde %50 SS x nC (-0,3/ -0,5] 19,75cm ile en yüksek, SSZ x nC (-0,3/ -0,5] interaksiyonundan 18,03cm ile en düşük salkım boyu değeri elde edilmiştir.



Şekil 4.20. Salkım boyu üzerine $\Psi_{\text{sö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının ana etkileri

Yaşasın (2010), Cabernet sauvignon üzüm çeşidinde yaptığı %50 SS uygulamasının salkım boyunu azaltıcı etkisi olduğunu ancak istatistiki bir önem taşımadığını belirtmiştir.

4.3.7.3. Salkım Ağırlığı (SAG) (g)

Yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının salkım ağırlığı üzerine etkilerinin Çizelge 4.26 ve Şekil 4.21’de verilmiştir. Salkım ağırlığı üzerine, yaprak su potansiyeli ve bu uygulamaların interaksiyonları istatistiki olarak önemli olmayıp, salkım seyreltme ana etkisi değerlerinde %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.26. Salkım ağırlığı üzerine $\Psi_{s\delta}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri(g)

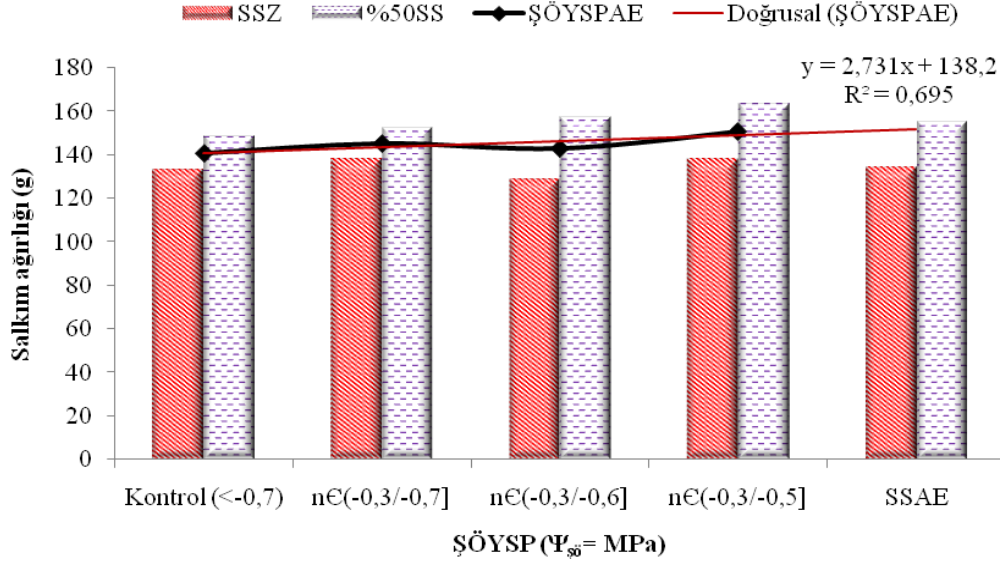
SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{s\delta} = \text{MPa}$)				SSAE
	Kontrol (<-0,7)	nC(-0,3/ -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	133,01	138,17	128,91	138,30	134,60b
%50SS	148,84	152,52	157,31	163,24	155,48a
ŞÖYSPA	140,92	145,35	143,11	150,77	

Salkım ağırlığı üzerine ŞÖYSPA incelendiğinde rakamsal olarak nC (-0,3/ -0,5] uygulaması 150,77g ile en yüksek salkım ağırlığı değerini; Kontrol uygulaması ise 140,92g ile en düşük değeri almıştır.

SSAE salkım ağırlığı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli olup; %50 SS uygulaması 155,48g ile en yüksek, SSZ uygulaması 134,60g ile en düşük değeri almıştır.

Winkler (1965) salkım seyreltmenin tane iriliğini arttırdığını belirtmiştir. Ayrıca Kurt (2012) yaptığı çalışmalarda salkım farklı salkım seyreltme uygulamalarının salkım ağırlığını arttırdığını sonucuna ulaşırken, Yaşasın (2010) en düşük salkım ağırlığı değerinin salkım seyreltme uygulamalarına ait olduğunu belirtmiştir.

Uygulamanın interaksiyonları istatistiki olarak önemli olmayıp, rakamsal olarak ise %50 SS x nC (-0,3/-0,5] interaksiyonu (163,24g) salkım ağırlığını arttırıcı etki göstermektedir. SSZ x nC (-0,3/ -0,6] interaksiyonu (128,91g) interaksiyonunun ise salkım ağırlığı azaltıcı etki göstermiştir.



Şekil 4.21. Salkım ağırlığı üzerine $\Psi_{s\bar{o}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri

Bir çok araştırmacı yaptıkları araştırmalar sonucu sulama yapılan omcalarda meyve ağırlığının artırdığını bildirmişlerdir (Freeman ve Kliewer 1983, Matthews ve Anderson 1988, García-Escudero ve Zaballa Ogueta 1997, Esteban ve ark. 1999, 2002).

4.3.7.4. Salkım hacmi (SAH) (cm³)

Salkım hacmi üzerine, SSU ve YSP uygulamalarının etkileri Çizelge 4.27 ve Şekil 4.22' da verilmiştir. Tüm etkiler incelendiğinde istatistiki olarak uygulamaların ana etkileri (%1 düzeyinde) önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.27. $\Psi_{s\bar{o}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının salkım hacmi üzerine etkileri (cm³)

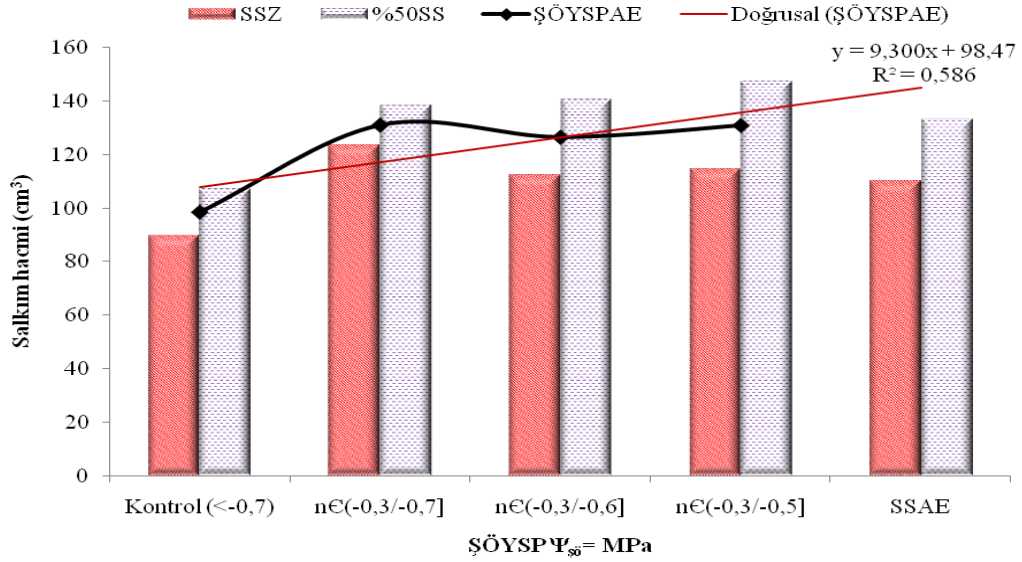
SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{s\bar{o}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-0,7)	nC(-0,3/-0,7]	nC(-0,3/-0,6]	nC(-0,3/-0,5]	
SSZ	89,62	123,74	112,41	114,63	110,10b
%50SS	107,23	138,33	140,63	147,24	133,36a
ŞÖYSPAЕ	98,43b	131,03a	126,52b	130,93a	

ŞÖYSP LSD_{0,001}: 25,62803

ŞÖYSPAЕ'nin salkım hacmi üzerini etkileri incelendiğinde en yüksek salkım hacmi değerinin nC (-0,3/ -0,7] uygulamasıyla (131,03cm³) elde edilirken, en düşük salkım hacmi değeri ise Kontrol uygulamasından (98,43cm³) elde edilmiştir.

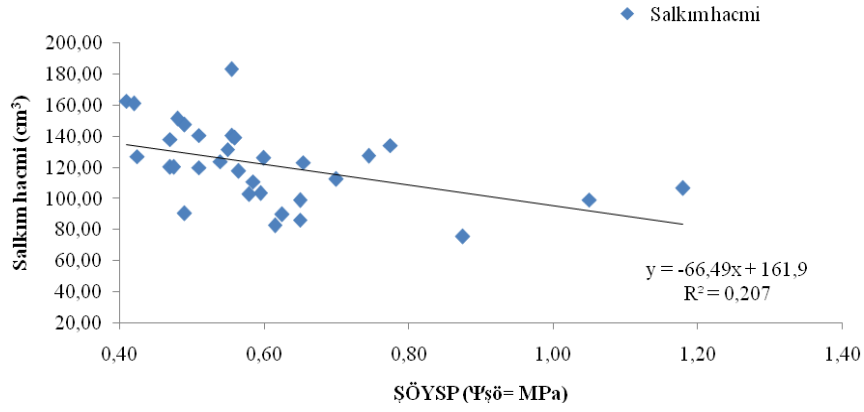
Salkım hacmi üzerine salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisine bakıldığında %50 SS uygulaması ($133,36\text{cm}^3$) en yüksek SAH değerini, SSZ ise en düşük ($110,10\text{cm}^3$) SAH değerini vermiştir.

Uygulamanın interaksiyonları incelendiğinde ise %50 SS x $n\epsilon(-0,3/ -0,5]$ interaksiyonu ($147,24\text{cm}^3$) ile en yüksek değer, SSZ x Kontrol interaksiyonu ($89,62\text{cm}^3$) ile de en düşük değer elde edilmiştir.



Şekil 4.22. Salkım hacmi üzerine Ψ_{66} ve salkım seyreltme uygulamalarının ana etkileri

Kaymaz (2012) ve Kurt (2012) farklı üzüm çeşitleri üzerinde yaptıkları araştırmalarda salkım seyreltmenin Sakım hacmini arttırıcı bir etkisi olduğunu olduğunu ancak istatistiki açıdan önemli olmadığını bildirmişlerdir. Bulgularımız araştırmacılar ile aynı yöndedir.



Şekil 4.23. Salkım hacmi ve $\Psi_{şö}$ değerlerinin değişimi

Salkım hacminin TTD ve HSD dönemi boyunca birbirlerine bağlı değişimleri Şekil 4.23' de verilmiştir. Bu indisler arasındaki üstel ilişki $R^2 = 0,207$ oranında önemli bulunmuştur.

4.3.8. Tane Özellikleri

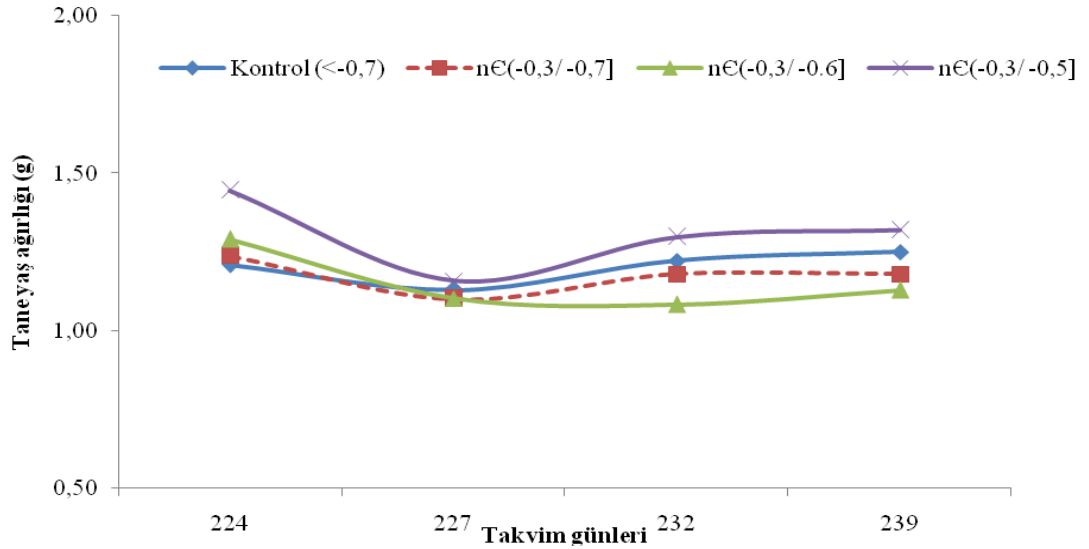
4.3.8.1. Tane yaş ağırlığı (TYA) (g)

SSU ve YSP uygulanan omcalarda tane yaş ağırlığının zamanı bağılı olarak değişimi Çizelge 4.28, Şekil 4.24’de gösterilmiştir.

Ölçümlerin başlangıcında en düşük tane yaş ağırlığının 1,21g ile Kontrol uygulamasına, en yüksek TYA ise (1,44g) nC (-0,3/ -0,5] uygulamasında ölçülmüştür. Yapılan son ölçümlerde ise en yüksek tane yaş ağırlığının 1,32g değeri ile yine nC (-0,3/ -0,5] uygulamasına ait olduğu, en düşük tane yaş ağırlığı değerinin ise nC(-0,3/ -0,6] uygulamasına ait olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.28. Tane yaş ağırlığı değerlerinin Ψ_{δ} ’ye bağılı olarak değişimleri (g)

YSP	Takvim günleri			
	224	227	232	239
Kontrol (<-0,7)	1,21	1,13	1,22	1,25
nC(-0,3/ -0,7]	1,24	1,10	1,18	1,18
nC(-0,3/ -0,6]	1,29	1,10	1,08	1,13
nC(-0,3/ -0,5]	1,44	1,16	1,30	1,32

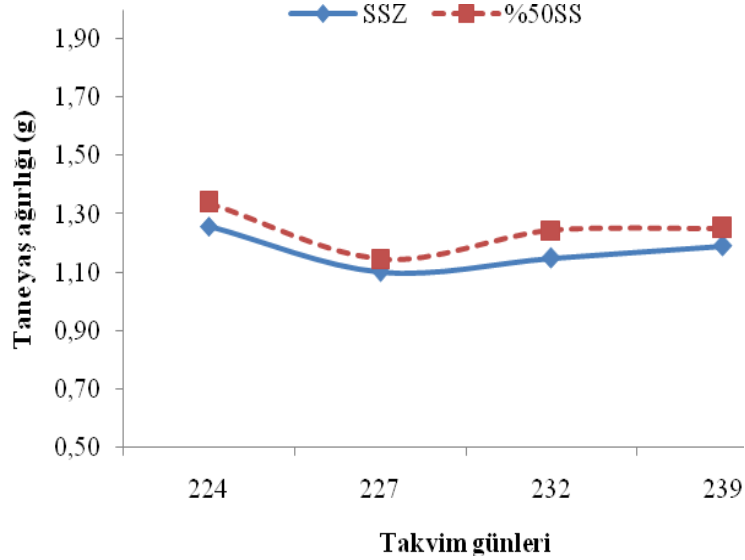


Şekil 4.24. Tane yaş ağırlığı değerlerinin Ψ_{δ} ’ye bağılı olarak değişimleri

Çizelge 4.29. Tane yaş ağırlığı değerlerinin $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri (g)

SSU	Takvim Günleri			
	224	227	232	239
SSZ	1,26	1,10	1,15	1,19
%50SS	1,34	1,15	1,24	1,25

Belirli aralıklarla tane yaş ağırlığı ölçümleri yapılmış ve SSAE incelenmiştir (Çizelge 4.29, Şekil 4.25) Yapılan ilk ölçümlerde 224. takip günü 1,34g ile %50 SS uygulaması en yüksek tane yaş ağırlığı değerini vermiştir. Elde edilen son verilerde 239. takvim gününe ait olup, en yüksek tane yaş ağırlığı değerleri yine %50 SS uygulaması ile elde edilmiştir.



Şekil 4.25. Tane yaş ağırlığı değerlerinin salkım seyreltme uygulamalara bağlı olarak değişimleri

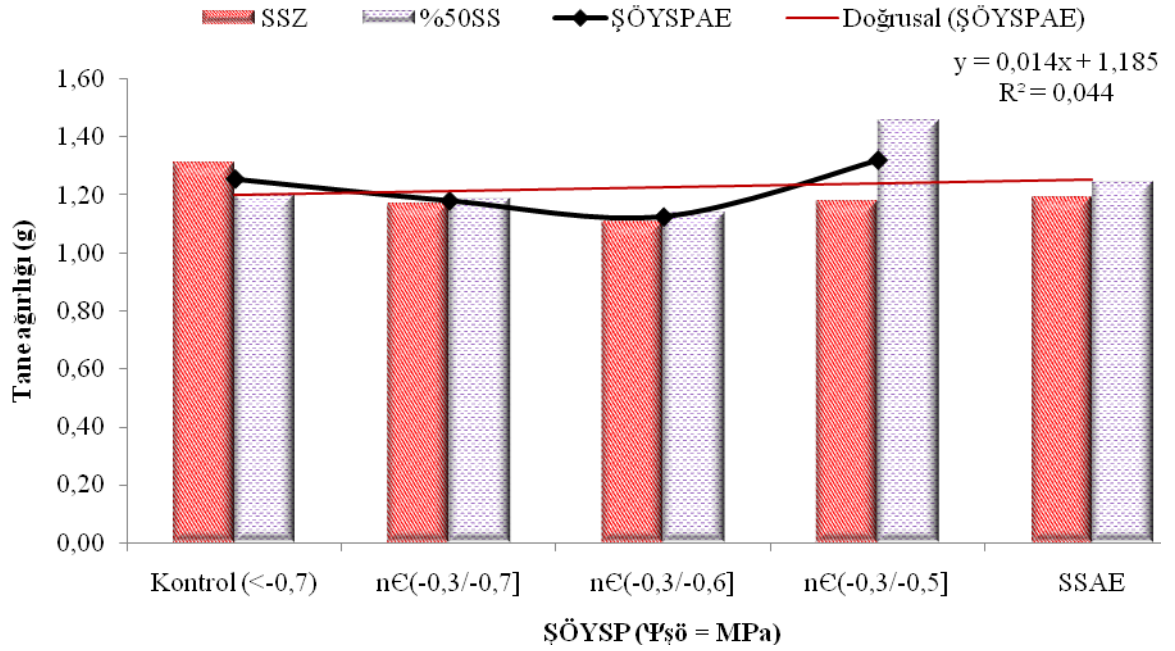
Omcalarda Şafak öncesi yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının tane yaş ağırlığı üzerine etkilerinin değişimi Çizelge 4.30 ve Şekil 4.26'de verilmiştir.

Çizelge 4.30. $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının tane yaş ağırlığı değerleri üzerine etkileri (g)

SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{\text{şö}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-0,7)	nC(-0,3/ -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	1,31	1,17	1,11	1,18	1,19
%50SS	1,20	1,19	1,14	1,46	1,25
ŞÖYSPAE	1,26	1,18	1,13	1,32	

Yapılan denemede tane yaş ağırlığı üzerine şafak öncesi yaprak su potansiyeli ana etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Rakamsal olarak nC(-0,3/ -0,5] uygulaması 1,87g ile diğer uygulamalar içinde en yüksek tane ağırlığı değerine sahip uygulama iken, nC(-0,3/ -0,6] uygulaması ise 1,68 değeri ile en düşük tane ağırlığı değerine sahip uygulama olmuştur.

Salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisi tane ağırlığı değerleri üzerinde istatistiki açıdan bir farka sebep olmayıp, en yüksek tane ağırlığı değeri 1,25g ile %50 SS uygulaması ile, en düşük değer ise (1,19g) Kontrol uygulaması ile elde edilmiştir.



Şekil 4.26. Tane yaş ağırlığı üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisi

Yaşasın (2010) Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde; Corino ve ark. (1992), Barbare üzüm çeşidinde; yaptıkları araştırmalarda salkım seyreltme uygulamalarının tane ağırlığını arttırdığını belirtmişlerdir. Mccarthy (1997), araştırmasında çiçeklenme dönemi sonrası görelen su noksanlıklarında tane ağırlığında büyük azalma olduğunu, BBD-HSD kadar olan dönemde tane ağırlığı üzerine büyük bir etkisinin olmadığını saptamıştır.

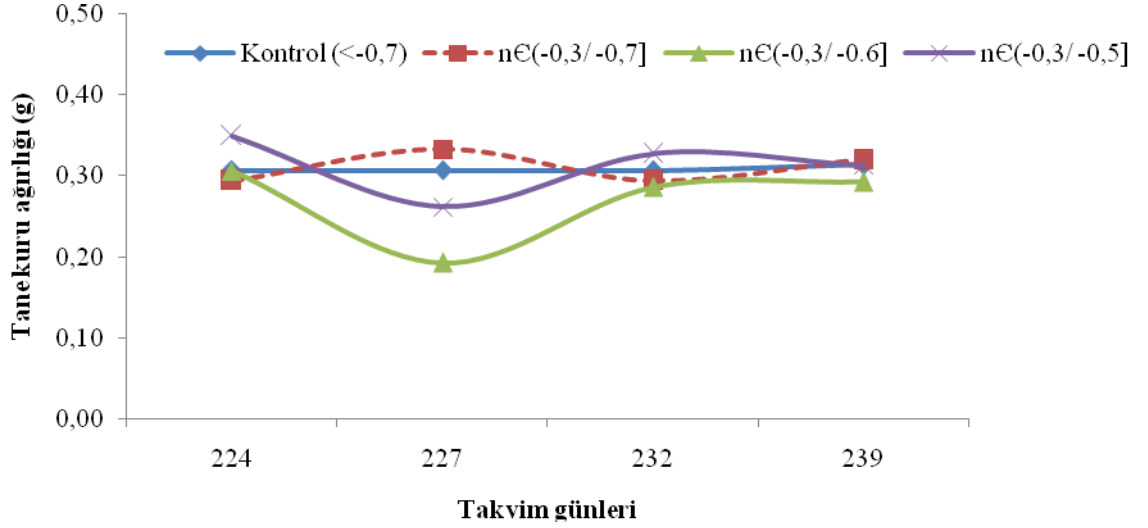
4.3.8.2. Tane kuru ağırlığı (TAKA) (g)

Belirli aralıklarla ölçülen tane kuru ağırlığı değerleri üzerine YSP ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri araştırılarak Çizelge 4.31 ve Şekil 4.27' de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Tane Kuru ağırlığı üzerine salkım seyreltme ve $\Psi_{s\bar{o}}$ değerlerinin etkileri (g)

ŞÖYSP	Takvim Günleri			
	224	227	232	239
Kontrol (<-0,7)	0,31	0,31	0,31	0,31
n€(-0,3/ -0,7]	0,29	0,33	0,29	0,32
n€(-0,3/ -0,6]	0,31	0,19	0,29	0,29
n€(-0,3/ -0,5]	0,35	0,26	0,33	0,31

Ölçümlerin başlangıcında en yüksek tane kuru ağırlığı değerinin (0,35g) n €(-0,3/ -0,5] uygulamasına, en düşük değer ise (0,29g) n€ (-0,3/ -0,7] uygulamasına ait olduğu görülmüştür. Devam eden ölçümlerde tane kuru ağırlığı değerinde düzenli bir artış saptanmamış olup yapılan son ölçümde en yüksek tane kuru ağırlığı değeri 0,32g ile en az sulama yapılan n€ (-0,3/ -0,7] uygulamasına ait olduğu saptanmıştır. En düşük kuru ağırlık değeri ise n€ (-0,3/ -0,6] (0,29g) uygulamasına aittir.

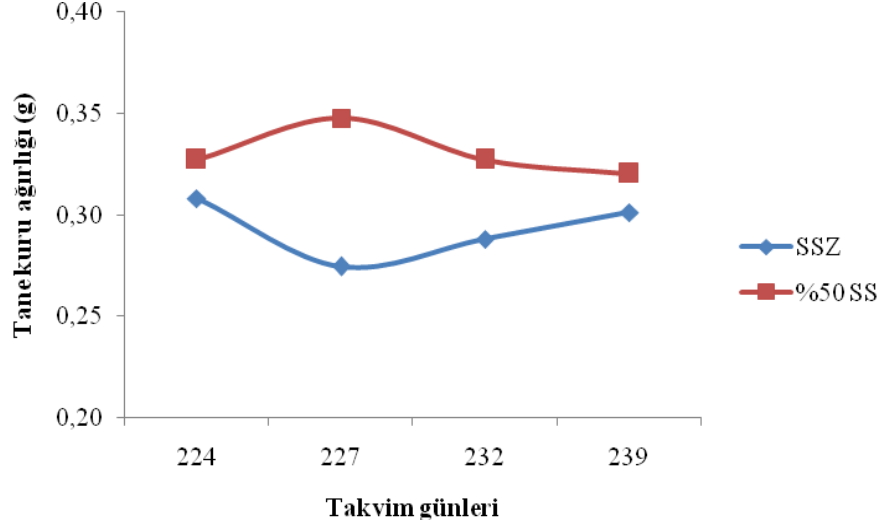


Şekil 4.27. $\Psi_{\text{şö}}$ etkilerinin tane kuru ağırlığı (g) değişimi üzerine etkileri

Çizelge 4.32. Tane kuru ağırlığının $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri (g)

SSU	Takvim Günleri			
	224	227	232	239
SSZ	0,31	0,27	0,29	0,30
%50 SS	0,33	0,35	0,33	0,32

Salkım seyreltme uygulamasında tane kuru ağırlığı değerlerinin zamana bağlı değişimi Çizelge 4.32 ve Şekil 4.28 verilmiştir. 224. Gün yapılan ilk ölçümlerde en yüksek tane kuru ağırlığı değerini %50 SS uygulaması vermiş olup takip eden diğer ölçümlerde de %50 SS uygulamasının tane kuru ağırlığı değerini arttırdığı saptanmıştır.



Şekil 4.28. Salkım seyreltme uygulamalarının tane kuru ağırlığı değişimi üzerine etkileri

Çizelge 4.33. Tane kuru ağırlığı üzerine salkım seyreltme ve $\Psi_{s\bar{o}}$ uygulamalarının etkisi (g)

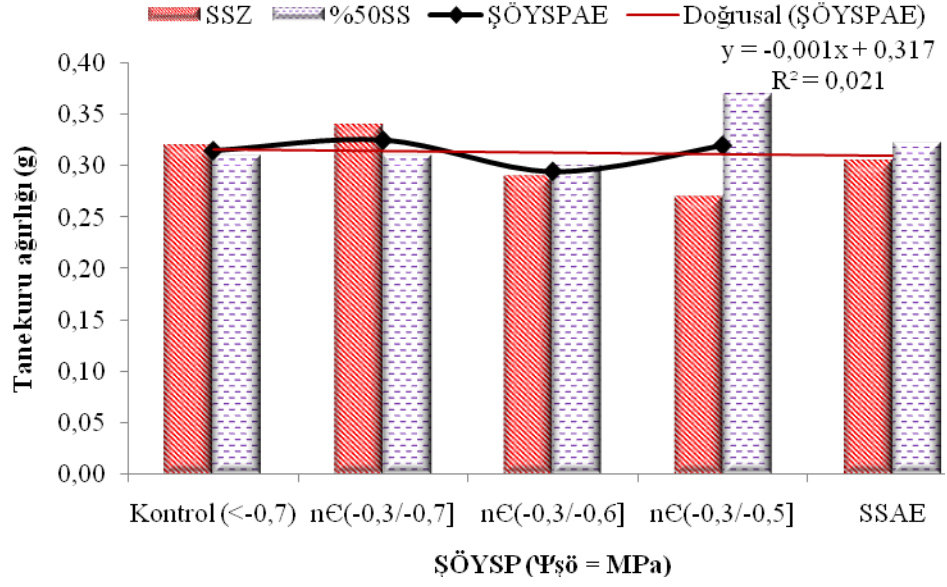
SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{s\bar{o}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-0,7)	nC(-0,3/ -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	0,32ab	0,34ab	0,29b	0,27b	0,31
%50SS	0,31ab	0,31b	0,30b	0,37a	0,32
ŞÖYSPAЕ	0,32	0,33	0,30	0,32	

ŞÖYSP LSD_{0,01} = 6,331114

Sangiovese üzüm çeşidinde ŞÖYSP ve SS uygulamalarının tane kuru ağırlığı üzerine etkileri Çizelge 4.33 ve Şekil 4.29' da sunulmuştur. Uygulamaların ana etkisi istatistiki olarak öneme sahip değilken uygulamaların interaksiyonları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

ŞÖYSPAЕ' nin tane kuru ağırlığı değerleri üzerlerine etkisi incelendiğinde, nC (-0,3/ -0,7] uygulaması 0,33g ile en yüksek, nC (-0,3/ -0,6] uygulaması 0,30g ile en düşük TKA değerini vermiştir. Salkım seyreltme ana etkilerine bakıldığında uygulamaların arasındaki fark önemli olmayıp, rakamsal olarak %50 SS uygulaması ile 0,32g ile yüksek TKA değeri, SSZ uygulaması (0,31g) düşük TKA değeri elde edilmiştir.

YSP x SSU uygulamaları birlikte incelendiğinde istatistiki olarak %1 düzeyinde önem taşımaktadır. En yüksek tane kuru ağırlığı %50 SS x nC(-0,3/ -0,5] interaksiyonuna (0,37g) ait olduğu belirlenmiştir. En düşük tane kuru ağırlığı ise 0,27g ile SSZ x nC (-0,3/ -0,5] interaksiyonunda saptanmıştır.



Şekil 4.29. Tane kuru ağırlığı üzerine yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri

Kurt (2012), % 66 salkım seyreltme uyguladığı omcalarda kuru ağırlık değerlerinin artış gösterdiği sonucuna varmıştır.

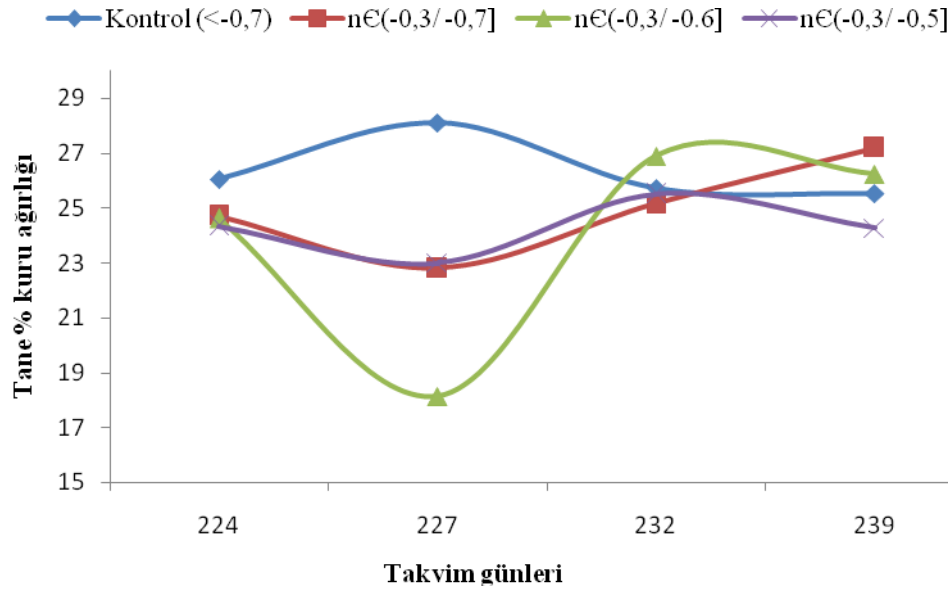
4.3.8.3. Tanede % Kuru Ağırlık (%KA)

Farklı YSP uygulanan omcaların tanelerindeki % kuru ağırlık değerlerinin zamana bağlı olarak değişimleri Çizelge 4.34 ve Şekil 4.30'de verilmiştir.

Çizelge 4.34. Tane % Kuru ağırlık değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

ŞÖYSP	Takvim Günleri			
	224	227	232	239
Kontrol (<-0,7)	26,06	28,12	25,72	25,53
nC(-0,3/ -0,7]	24,71	22,81	25,16	27,21
nC(-0,3/ -0,6]	24,62	18,13	26,90	26,25
nC(-0,3/ -0,5]	24,35	23,00	25,51	24,27

Yapılan ilk ölçümlerde (224.gün) en yüksek TKA değeri Kontrol uygulamasından elde edilmiş olup Kontrol uygulamalarını sırasıyla, nC (-0,3/ -0,7] (%24,71), nC (-0,3/ -0,6] (%24,62), nC (-0,3/ -0,5] (%24,35), uygulamaları takip etmiştir. Bu değerlerde zaman içerisinde dalgalanmalar görülerek, HSD'nde yapılan analizlerde %27,21 ile en yüksek değeri nC (-0,3/ -0,7] uygulaması alırken, en düşük değeri nC (-0,3/ -0,5] (%24,27) uygulaması almıştır.

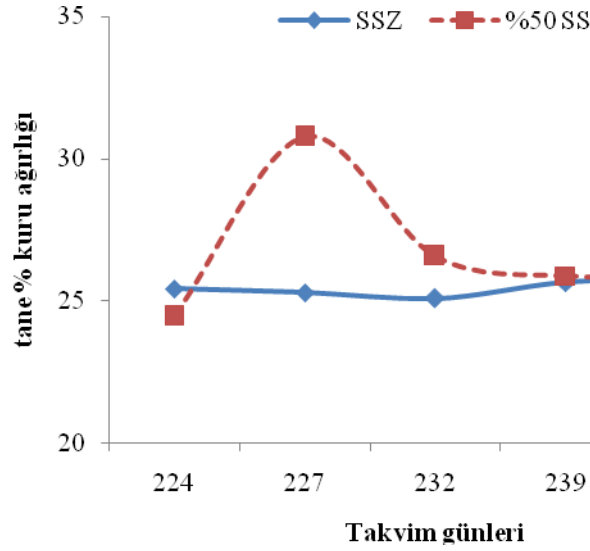


Şekil 4.30. Tane % Kuru ağırlık değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

Çizelge 4.35. Tane % kuru ağırlık değerlerinin $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı değişimi

SSU	Takvim Günleri				SSAE
	224	227	232	239	
SSZ	25,42	25,28	25,08	25,64	25,78
%50 SS	24,45	30,76	26,56	25,86	26,86

Zamana bağlı olarak % kuru ağırlık değişimleri üzerine salkım seyreltme uygulamalarının etkisi Çizelge 4.35 ve Şekil 4.31’ de verilmiştir. Yapılan ilk ölçümlerde % kuru ağırlık değerleri birbirine yakın olup en yüksek (%24,45) değer %50 SS uygulamasından elde edilmiştir. 239.gün hasatta yapılan son ölçümlerde en yüksek % kuru ağırlık değeri %25,86 ile yine %50 SS uygulamasına ait bulunmuştur.



Şekil 4.31. Tanede % Kuru ağırlık değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

Yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının % kuru ağırlığı üzerine etkileri Çizelge 4.36 Ve Şekil 4.32’ de belirtilmiştir. YSPA E ve uygulamaların interaksyonları istatistik olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.36. $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının % kuru ağırlık üzerine etkileri (%)

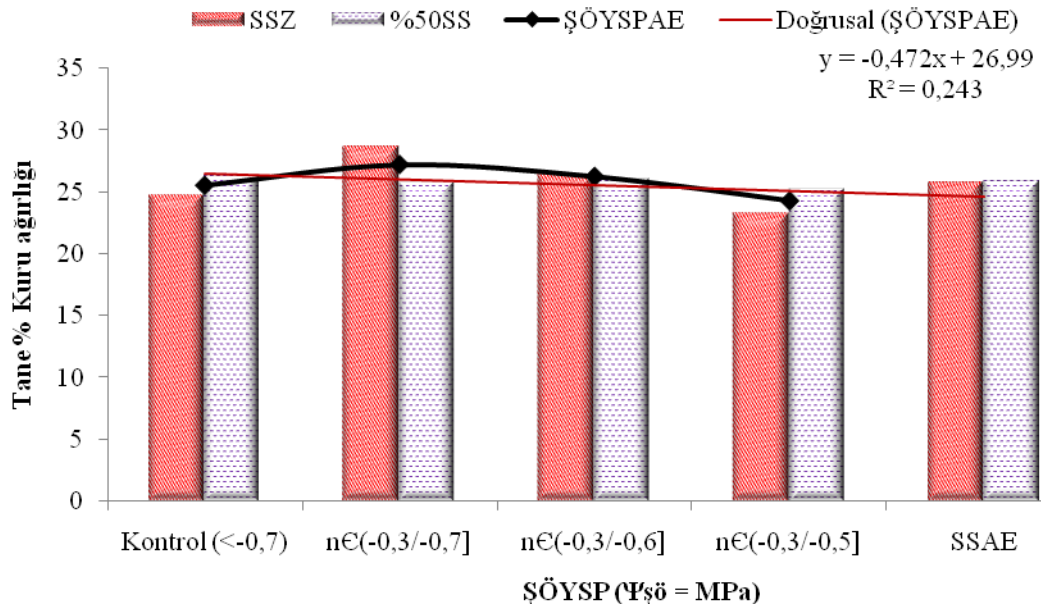
SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{\text{şö}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-0,7)	nC(-0,3, -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	24,80d	28,65a	26,38b	23,27e	25,78
%50SS	26,26b	25,77bc	26,12bc	25,28cd	25,86
ŞÖYSPAЕ	25,53c	27,21a	26,25b	24,28d	

ŞÖYSP $LSD_{0,01}=0,6235424$ ŞÖYSP*SSU $LSD_{0,01} 0,8818221$

İstatistiki olarak tane % kuru ağırlığı üzerine YSPAЕ önemli bulunmayıp; en yüksek değer %27,21 ile nC (-0,3/ -0,7] uygulaması ile, en düşük % kuru ağırlık değeri ise nC (-0,3/ -0,5] uygulaması ile (%24,28) elde edilmiştir.

Salkım seyreltme ana etkisinin tane %kuru ağırlık değerleri arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır. En yüksek değer (%25,86) %50 SS uygulaması ile elde edilirken, en düşük tane kuru ağırlığı değeri ise SSZ (%25,78) uygulamasında saptanmıştır.

Uygulamanın interaksiyonları içinde rakamsal olarak en yüksek % kuru ağırlık değerini SSZ x nC(-0,3/ -0,7] (%28,65) uygulamaları sağlarken, en düşük % kuru ağırlık değeri ise SSZ x nC(-0,3/ -0,5] (23,27) uygulamaları ile sağlanmıştır.



Şekil 4.32. %Kuru ağırlık üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisi

Kurt (2012), salkım seyreltme uygulamalarının TAKA üzerine etkilerinin istatistiksel olarak önemli olmadığını ancak en yüksek değeri salkım seyreltme uygulamalarına atı olduğunu belirtmiştir.

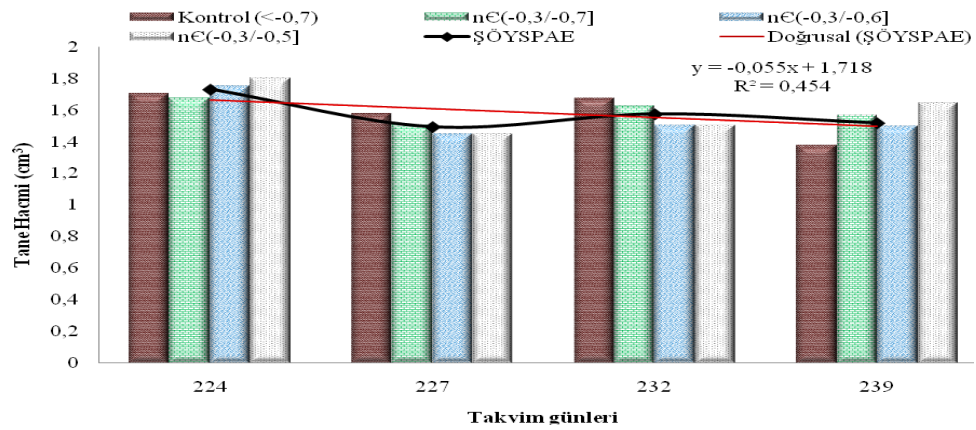
4.3.8.4. Tane Hacmi (TH) (cm³)

Yaprak su potansiyeli uygulamalarında tane hacmi değerlerinin zamana bağlı olarak değişimi Çizelge 4.37 ve Şekil 4.33’de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Tane hacmi değerlerinin $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı değişimi (cm³)

ŞÖYSP	Takvim Günleri			
	224	227	232	239
Kontrol (<-0,7)	1,70	1,58	1,67	1,37
nC(-0,3/ -0,5]	1,68	1,50	1,63	1,56
nC(-0,3/ -0,6]	1,75	1,45	1,50	1,50
nC(-0,3/ -0,7]	1,80	1,45	1,50	1,64

Yapılan ilk ölçümlerde en yüksek tane hacmi değeri 1,75cm³ ile nC (-0,3/ -0,6] uygulamasına ait iken, hasatta yapılan son ölçümlerde en yüksek tane hacmi değerinin 1,64cm³ ile nC (-0,3/ -0,5] uygulamasına ait olduğu belirlenmiştir. Zamana bağlı olarak tane hacminde meydana gelen değişimler incelendiğinde hasat zamanı yapılan son ölçümlerde genel bir azalma saptanmış olup bunun nedeni hasat zamanında tane hacminin düşmesi olarak tahmin edilmektedir.

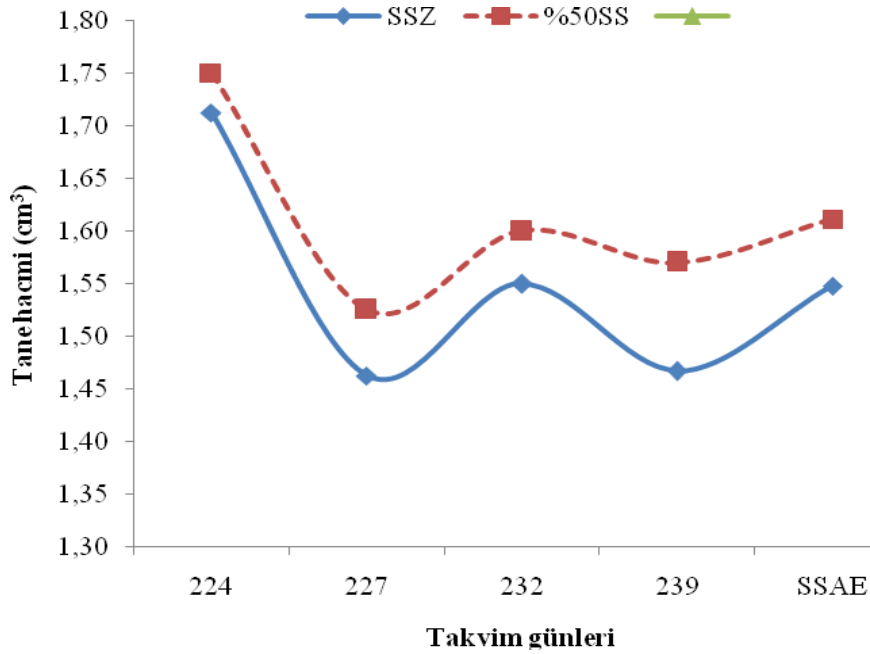


Şekil 4.33. Tane hacmi değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

Çizelge 4.38. Tane hacmi değerlerinin $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı değişimi (cm^3)

SSU	Takvim Günleri				SSAE
	224	227	232	240	
SSZ	1,71	1,46	1,55	1,76	1,62
%50SS	1,75	1,53	1,60	1,81	1,67
SSUAE	1,73	1,49	1,58	1,79	

Salkım seyreltme uygulamasında tane hacmi değerlerinin zamana bağlı olarak değişimi Çizelge 4.38 ve Şekil 4.34’ da verilmiştir. Yapılan ilk ölçümlerde en yüksek tane hacmi değerinin %50 SS uygulamasına ait olduğu belirlenmiştir. Takip eden diğer ölçümlerde de %50 SS uygulamasının tane hacmini artırıcı etkide bulunduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.34. Tane hacmi değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

Çizelge 4.39. Farklı $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının tane hacmi üzerine etkileri (cm^3)

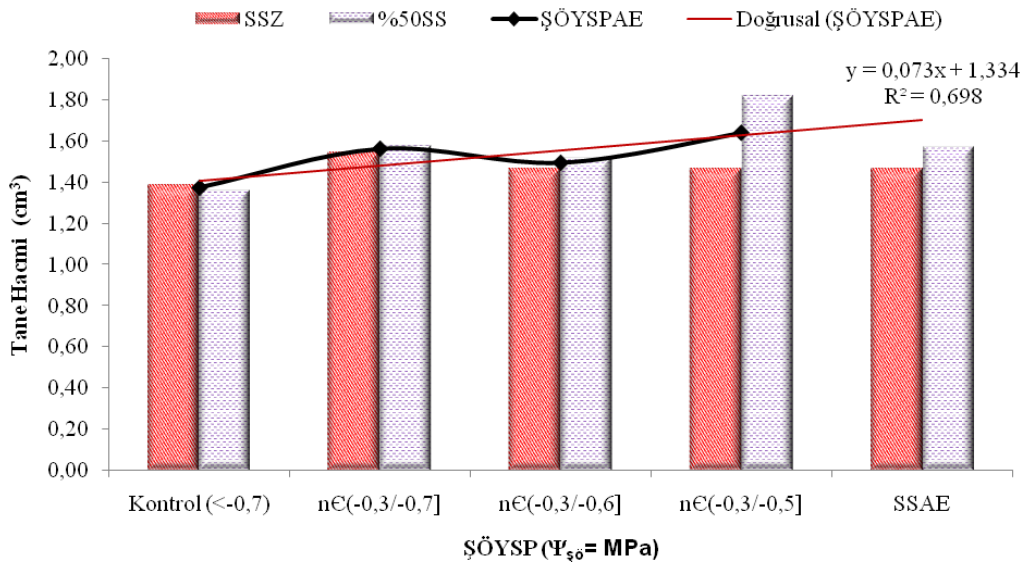
SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{\text{şö}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-0,7)	n€(-0,3/ -0,7]	n€(-0,3/ -0,6]	n€(-0,3/ -0,5]	
SSZ	1,39	1,55	1,47	1,47	1,47b
%50SS	1,36	1,58	1,52	1,82	1,57a
ŞÖYSPA	1,37	1,56	1,50	1,64	

Farklı yaprak su potansiyeli uygulamaları ve salkım seyreltme uygulamalarının tane hacmi üzerine etkilerinin değişimi Çizelge 4.39 ve Şekil 4.35’ de verilmiştir. Tüm veriler incelendiğinde SSAE %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Yapılan denemede tane hacmi üzerine ŞÖYSPAЕ istatistiki açıdan önemli bulunmamış; nЄ (-0,3/ -0,5] uygulaması 1,64cm³ değeri ile diğer uygulamalar içinde en yüksek hacim değerine sahip uygulama olurken, Kontrol uygulaması ise 1,37cm³ değeri ile en düşük tane hacim değerine sahip uygulama olmuştur.

Salkım seyreltme uygulamalarının ana etkileri istatistiki (%1 düzeyinde) önem taşımakta olup en yüksek tane hacmi değeri, 1,57cm³ değeri ile % 50 SS uygulamasına, en düşük değer ise (1,47cm³) SSZ uygulamasına aittir.

Uygulamanın interaksiyonları içinde tane hacmi %50 SS x nЄ (-0,3/ -0,5] (1,82cm³) kombinasyonunda en yüksek değere ulaşmıştır. %50 SS x Kontrol interaksiyonunda ise tane hacmi (1,36cm³) en düşük değerini almıştır.



Şekil 4.35. Tane hacmi üzerine $\Psi_{s\o}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri

Kurt (2012), salkım seyreltme uygulamalarının tane hacmine etkisi istatistiki bakımdan önemli olmadığını, en yüksek tane hacmi değerini %33 salkım seyreltme uygulaması ile elde ederken, en düşük tane hacmi değerini ve %66 salkım seyreltme ile elde etmiştir

4.3.8.5. Tane Özkütlesi (TÖK) (g/cm³)

Yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının tane özkütlesi üzerine etkileri Çizelge 4.40 ve Şekil 4.36' de belirtilmiştir.

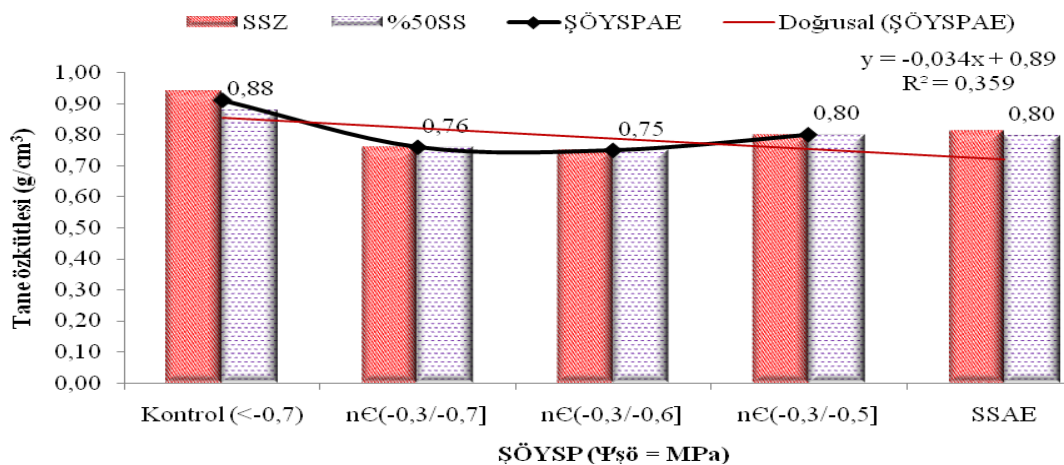
Çizelge 4.40. Tane özkütlesi üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri (g/cm³)

SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{\text{şö}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-0,7)	nC(-0,3, -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	0,94	0,76	0,75	0,80	0,81
%50SS	0,88	0,76	0,75	0,80	0,80
ŞÖYSPAЕ	0,91a	0,76b	0,75b	0,80ab	

ŞÖYSP LSD_{0,01} = 0,1266223

Tane özkütlesi üzerine YSP uygulamalarının ana etkisi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek tane özkütlesi değeri Kontrol uygulaması ile (0,91g/cm³), en düşük tane özkütlesi değeri ise nC (-0,3/ -0,6] uygulaması ile (0,75g/cm³) elde edilmiştir. Salkım seyreltme ana etkisi ise istatistiki olarak önemli olmayıp en yüksek tane özkütlesi değeri (0,81g/cm³) SSZ uygulamasında, en düşük (0,80g/cm³) değer ise %50 SS uygulamasında ölçülmüştür.

Uygulamaların interaksiyonları içinde en yüksek (0,94g/cm³) tane özkütlesi değeri SSZ x Kontrol uygulamalarından elde edilmiştir. Diğer interaksiyonlar içinde en düşük tane özkütlesi değeri ise (-0,3/ -0,5] uygulamasının SSZ ve %50 SSZ uygulanan omcalarından elde edilmiştir.



Şekil 4.36. Tane özkütlesi üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri

4.3.8.6. Tane Kabuk Alanı (TKA) (cm²/tane)

Tane kabuk alanı üzerine YSPAЕ istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olup, SSAE ve bunların interaksiyonlarında ise istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının tane kabuk alanına etkileri Çizelge 4.41 ve Şekil 4.37’ de belirtilmiştir.

Çizelge 4.41. Tane kabuk alanı üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri (cm²/tane)

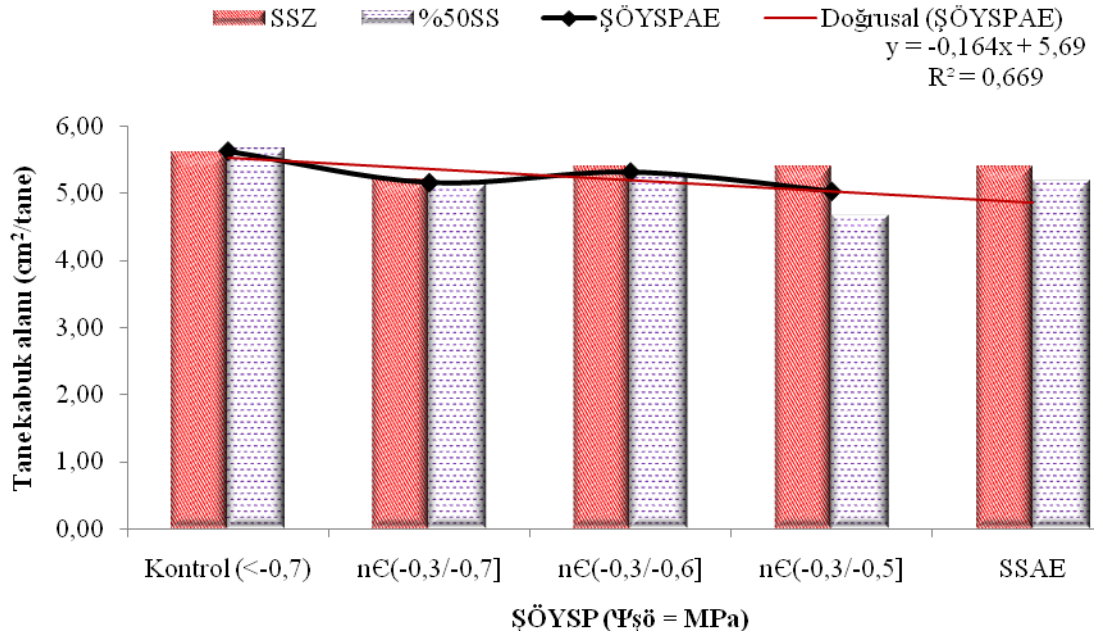
SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{\text{şö}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-0,7)	nC(-0,3, -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	5,59	5,19	5,38	5,39	5,39
%50SS	5,66	5,12	5,25	4,66	5,17
ŞÖYSPAЕ	5,63a	5,16c	5,32b	5,03d	

ŞÖYSP LSD_{0,01}: 0,0141568

Tane kabuk alanı üzerine yaprak su potansiyeli ana etkisi incelendiğinde tane kabuk alanı en yüksek değer Kontrol (5,73cm²) uygulamasından, en düşük tane kabuk alanı ise 5,03 cm² değeri ile nC (-0,3/ -0,5] uygulamasından elde edilmiştir.

İstatistiki öneme sahip SSAE’ nde elde edilen verilere bakıldığında en fazla tane kabuk alanını SSZ (5,39cm²) uygulaması verirken; %50 SS uygulamasında 5,17cm² kabuk alanı hesaplanmıştır.

Uygulamanın interaksiyonları incelendiğinde 5,66cm² değeri ile %50 SS x Kontrol uygulaması en yüksek değeri, %50 SS x nC (-0,3/ -0,5] interaksiyonu ise en düşük (4,66cm²) değeri verdiği saptanmıştır.



Şekil 4.37. Tane kabuk alanı üzerine $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri

Kurt (2012), salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisi tane kabuk alanı üzerine istatistiksel bakımdan %5 düzeyinde önemli olduğunu ve salkım seyreltme uygulamalarının tane kabuk alanını artırıcı etkide bulunduğunu bildirmiştir.

4.3.8.7. Tane Kabuk Alanının/ Tane Eti Hacmine Oranı (TKA/TEH) (cm²/cm³)

Tane Kabuk Alanının/ Tane Eti Hacmine Oranı üzerine. YSP ve SSU etkileri Çizelge 4.42 ve Şekil 4.38' de gösterilmiştir. SSAE ve uygulamaların interaksiyonlarında istatistiki fark bulunmazken, YSPA %1 düzeyinde önem taşımaktadır.

Yaprak su potansiyeli uygulamalarının tane kabuk alanının tane eti hacmi üzerine etkileri üzerine etkileri incelendiğinde Kontrol uygulamasının 4,10 cm²/cm³ oranı ile en yüksek, nC(-0,3/ -0,5] uygulamasının 3,12cm²/cm³ oranı ile en düşük değeri verdiği görülmüştür.

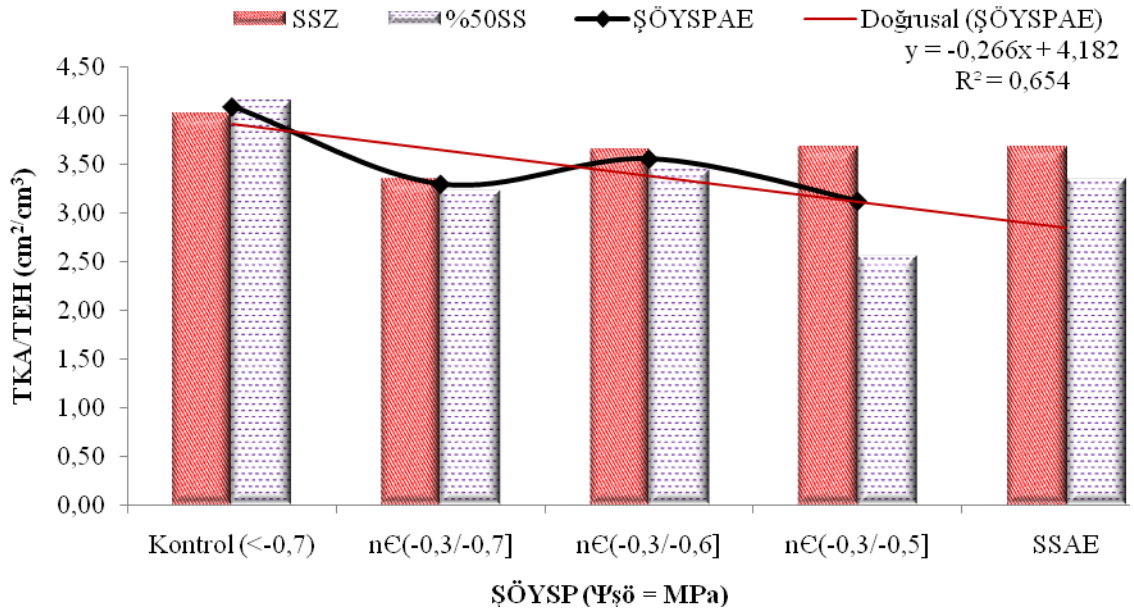
Çizelge 4.42. $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının TKA/TEH üzerine etkileri (cm^2/cm^3)

SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{\text{şö}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-0,7)	nC(-0,3, -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	4,03	3,35	3,66	3,68	3,68
%50SS	4,16	3,24	3,45	2,56	3,35
ŞÖYSPAЕ	4,10a	3,30c	3,56b	3,12d	

ŞÖYSP LSD_{0,01} = 0,01415568

Salkım seyreltme uygulamalarının ana etkileri istatistiki olarak önemli olmayıp rakamsal olarak; %50 SS uygulaması en düşük ($3,35 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$), SSZ uygulaması ise ($3,68 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$) en yüksek oran elde edilmiştir.

Yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri birlikte incelendiğinde %50 SS x Kontrol interaksiyonu en yüksek ($4,16 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$) oranı verirken, %50 SS x nC (-0,3/ -0,5] ($2,56 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$) intreksiyonu en düşük değeri vermiştir.



Şekil 4.38. Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri

4.3.9. Şıra Özellikleri

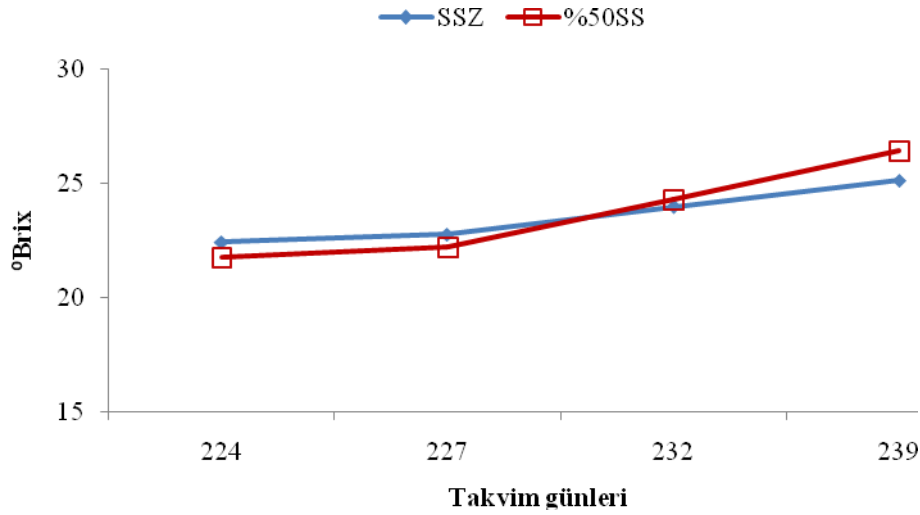
4.3.9.1. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM) (°Brix) (%)

Araştırmada suda çözünebilir kuru madde değerleri 224. Günden HSD (239.gün) kadar belirli aralıklarla ölçülmüştür. SÇKM miktarı üzerine salkım seyreltme uygulamalarının etkilerinin zamana bağlı değişimi Çizelge 4.42. Şekil 4.39' de verilmiştir.

Çizelge 4.43. 2013 vejetasyon periyodu boyunca SÇKM değerlerinin salkım seyreltme uygulamalarına bağlı değişimleri (°Brix)

SSU	Takvim günleri			
	224	227	232	239
SSZ	22,43	22,75	23,98	25,13
%50SS	21,75	22,20	24,30	26,43

SÇKM değerleri zamana bağlı olarak artış göstermiştir. Yapılan ilk ölçümlerde en yüksek SÇKM değeri 22,43°Brix ile SSZ uygulamasına ait bulunmuştur. 239. gün yapılan son ölçümlerde SSZ uygulaması 25,13°Brix ile en düşük değeri verirken 26,43°Brix ile %50 SS uygulaması en yüksek değeri vermiştir.



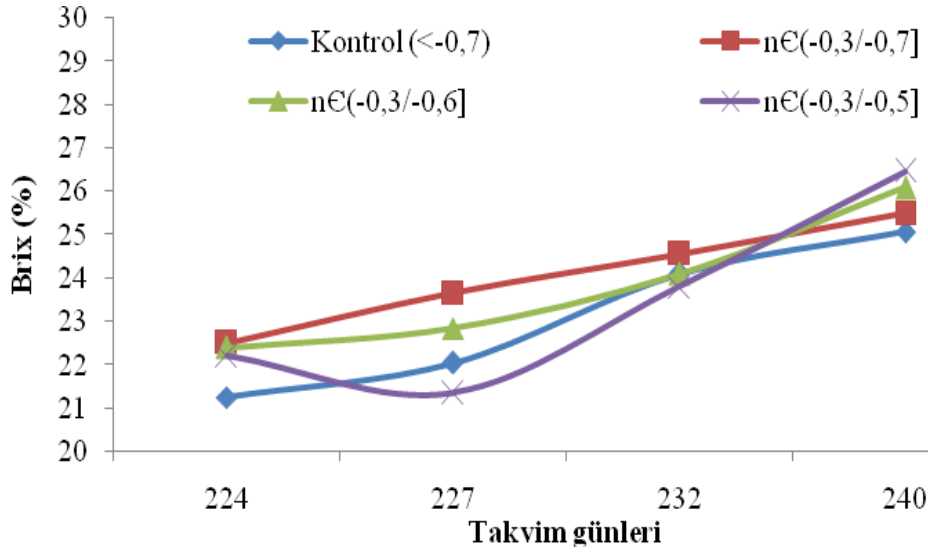
Şekil 4.39. Suda çözünebilir kuru madde değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda Ψyaprak uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

Farklı yaprak su potansiyeli uygulamalarının 224. günden hasata kadar olan dönemde SÇKM değişimleri üzerine etkileri Çizelge 4.44. Şekil.4.40'da verilmiştir.

Çizelge 4.44. Farklı $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamalarının 224. günden hasata kadar olan dönemde SÇKM değişimleri üzerine etkileri ($^{\circ}\text{Brix}$)

ŞÖYSP	Takvim günleri			
	224	227	232	240
Kontrol (<-0,7)	21,25	22,05	24,10	25,08
nC(-0,3/ -0,7]	22,50	23,65	24,55	25,49
nC(-0,3/ -0,6]	22,40	22,85	24,10	26,09
nC(-0,3/ -0,5]	22,20	21,35	23,80	26,48

224.gün yapılan ölçümlerde nC(-0,3/ -0,7] uygulaması en yüksek değeri verirken 21,25 $^{\circ}\text{Brix}$ ile Kontrol (21,25 $^{\circ}\text{Brix}$) uygulaması en düşük SÇKM değerini vermiştir. SÇKM değerlerinde zaman bağılı olarak düzenli bir artış gerçekleşmiştir. Hasat zamanı yapılan ölçümlerde en yüksek değer 26,48 $^{\circ}\text{Brix}$ ile nC (-0,2, -0,4] uygulamasına ait olup, sırasıyla nC (-0,3/ -0,6] (26,09 $^{\circ}\text{Brix}$), nC (0,6,-0,8] (25,49 $^{\circ}\text{Brix}$) ve Kontrol (25,08 $^{\circ}\text{Brix}$) uygulamaları takip etmiştir.



Şekil 4.40. Suda çözünebilir kuru madde değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda salkım seyreltme uygulamalarına bağılı olarak değişimleri

Yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisinin SÇKM üzerine etkileri Çizelge 4.45 ve Şekil 4.41’ de verilmiştir.

Çizelge 4.45. $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının SÇKM üzerine etkileri ($^{\circ}$ Brix)

SSAE	ŞÖYSP ($\Psi_{\text{şö}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-7)	nC(-0,3/ -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	24,08c	26,53a	26,07ab	25,65ab	25,58
%50SS	25,95ab	26,13ab	27,00a	24,85bc	25,98
ŞÖYSPA	25,01b	26,32a	26,54a	25,25b	

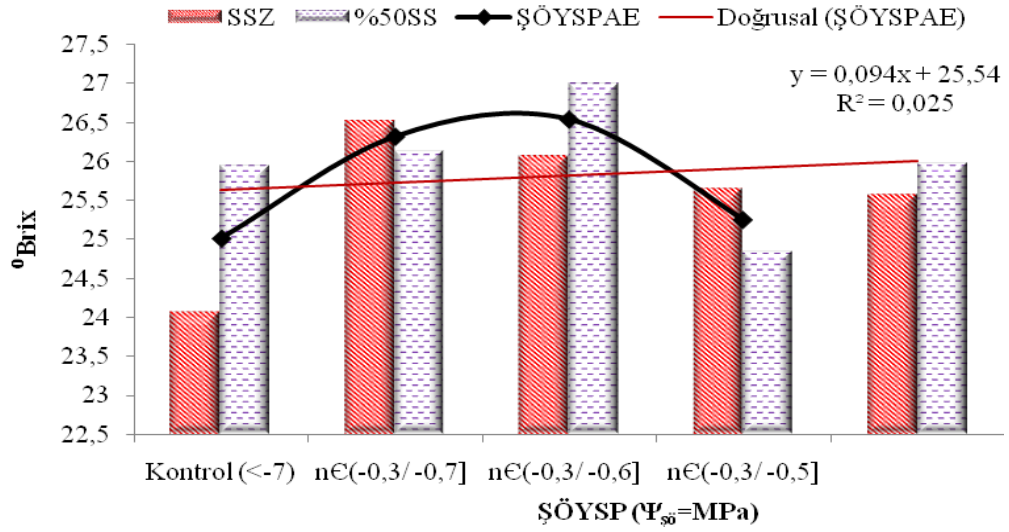
ŞÖYSP LSD_{0,01}= 1,065058 ŞÖYSP x SSU LSD_{0,01}=1,50622

Elde edilen SÇKM değerleri üzerine yaprak su potansiyeli ana etkisi incelendiğinde istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli olup, en yüksek SÇKM değeri 26,54 $^{\circ}$ Brix ile nC (-0,3/ -0,6] uygulamasında, 25,01 $^{\circ}$ Brix ile en düşük SÇKM değeri Kontrol uygulamasında ölçülmüştür.

Salkım seyreltme uygulamalarının SÇKM değerleri üzerine ana etkisi istatistiki olarak önemsiz olup, genel olarak %50 SS uygulamalarının SÇKM değerleri üzerine artırıcı etkisi belirlenmiştir. En yüksek SÇKM değeri 25,98 $^{\circ}$ Brix ile %50 SS uygulamasına aitken, en düşük SÇKM değeri (25,58 $^{\circ}$ Brix) SSZ uygulamasına ait olduğu belirlenmiştir.

Uygulamaların interaksiyonlarının incelendiğinde SÇKM üzerine etkileri istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. nC (-0,3/ -0,6] x %50 SS interaksiyonundan 27,00 $^{\circ}$ Brix ile en yüksek; (24,08 $^{\circ}$ Brix) ise Kontrol x SSZ interaksiyonundan en düşük SÇKM değeri elde edilmiştir.

Ellis (2008) su noksanlığının kuru madde birikimini artırdığını; ayrıca, Gao ve Cahoon (1998)’ ın yaptıkları salkım seyreltme uygulaması üzümlerin SÇKM miktarını artırdığını bildirmişlerdir.



Şekil 4.41. Suda çözünebilir kuru madde değerlerinin Ψ_{s0} ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri

4.3.9.2. Toplam Asitlik (TA) (g/L)

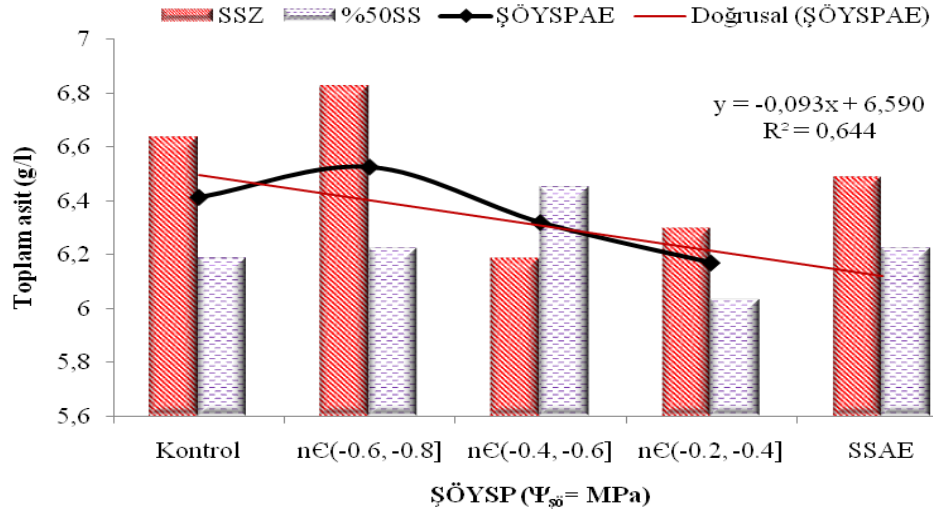
Toplam asitlik değerleri üzerine Yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisi ve SSU x YSP uygulamalarından elde edilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.45, Şekil 4.42).

Çizelge 4.46. Toplam asit değerleri üzerine Ψ_{s0} ve salkım seyreltme uygulamaları üzerine etkileri (g/L)

SSU	ŞÖYSP (Ψ_{s0} MPa)				SSAE
	Kontrol (<-7)	nC(-0,3/-0,7]	nC(-0,3/-0,6]	nC(-0,3/-0,5]	
SSZ	6,64	6,83	6,19	6,30	6,49
%50SS	6,19	6,23	6,45	6,04	6,23
ŞÖYSPAET	6,41	6,53	6,32	6,17	

Salkım seyreltme ana etkilerine bakıldığında SSZ (6,49 g/L) uygulaması asitlik üzerine artırıcı etki gösterirken; %50 SS uygulaması toplam asitliği düşürücü bir etki göstermiştir. YSPAET nC (-0,3/ -0,7] uygulaması ile en yüksek (6,53 g/L) asitlik değeri, nC (-0,3/ -0,5] uygulaması ile en düşük (6,17 g/L) asitlik değeri elde edilmiştir.

Uygulamada $n\epsilon (-0.6, -0.8]$ x %50 SS interaksyonu 6,83g/L değeri ile toplam asit değerini yükseltirken, $n\epsilon (-0,3/ -0,5]$ x %50 SS interaksyonu 6,04g/L değeri ile toplam asitliği düşürücü etki gösterdiği belirlenmiştir.



Şekil 4.42. Toplam asit değerleri üzerine Ψ_{s0} ve salkım seyreltme uygulamaları üzerine etkileri

Daha önce yapılmış araştırmalarda salkım seyreltmenin toplam asitliği azalttığı biręok araştırıcı tarafından bildirilmiştir (Corino 1992, Palliotti ve Cartechini 2000, , Kennedy ve ark. 2009,). Ancak Penter ve ark. (2008)' nın yapmış oldukları ęalıřmada salkım seyreltmenin toplam asitlikte bir farklılığa yol ağmadığı bildirilmiştir.

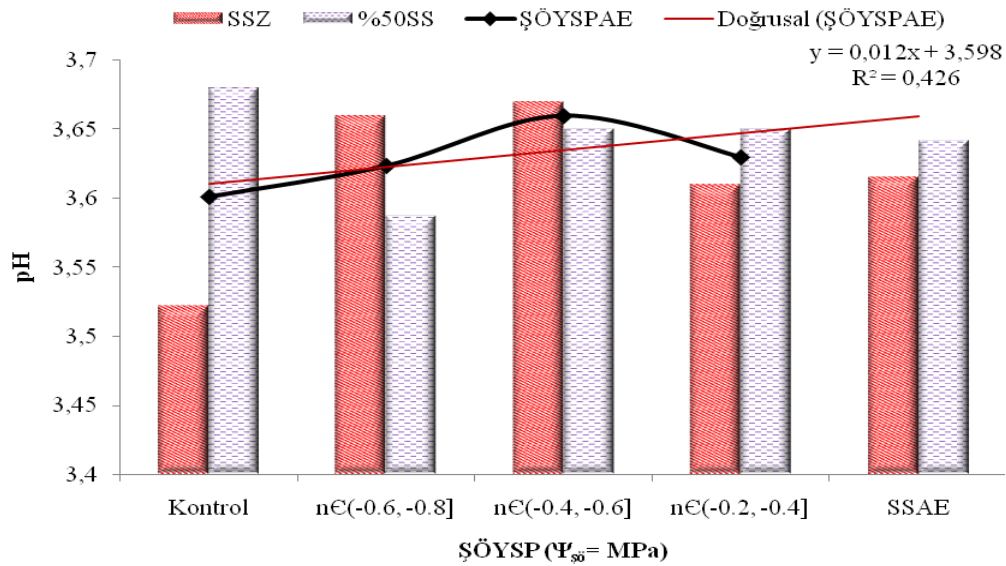
4.3.9.2. şıra pH'sı

Farklı yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının şıra pH değerlerine etkisi izelge 4.47 ve Şekil.4.43' da verilmiştir. Yaprak su potansiyeli, salkım seyreltme uygulamaları ana etkileri ve bunların interaksyonlarının şıra pH'sı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.47. Farklı $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının şıra pH değerlerine etkisi

SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{\text{şö}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-7)	nC(-0,3/ -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	3,52	3,65	3,68	3,67	3,63
%50SS	3,61	3,59	3,65	3,66	3,63
ŞÖYSPAET	3,57	3,62	3,67	3,67	

SSAE incelendiğinde, SSZ ve %50 SS uygulamalarının her ikisinde de 3,63 pH değeri elde edilmiştir. ŞÖYSPAET incelendiğinde ise değer en düşük değer Kontrol uygulaması (3,57) iken 3,67 ile en yüksek şıra pH değeri nC (-0,3/ -0,6] ve nC (-0,3/ -0,5] uygulamalarına aittir. Uygulamaların interaksiyonlarına bakıldığında ise en yüksek pH değeri nC(-0,3/ -0,6] x %50 SS (3,68) interaksiyonunda, en düşük pH değeri Kontrol x SSZ (3,52) interaksiyanunda ölçülmüştür.



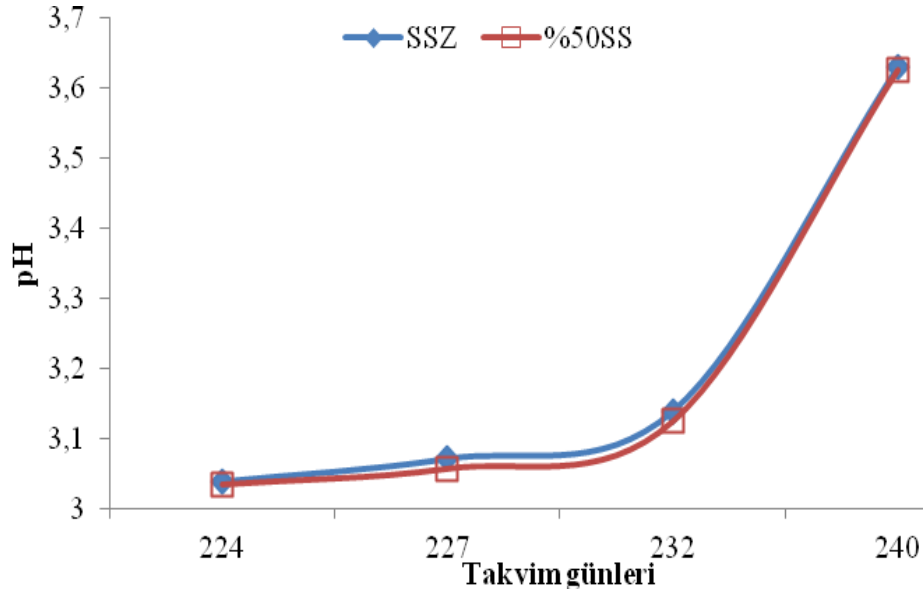
Şekil 4.43. pH değerleri üzerine $\Psi_{\text{şö}}$ ve salkım seyreltme uygulamaları üzerine etkileri

Şıra pH değerlerinin salkım seyreltme uygulamalarına göre zamana bağlı değişimi Çizelge 4.48 ve Şekil 4.44' de verilmiştir.

Çizelge 4.48. pH değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

SSU	Takvim günleri			
	224	227	232	239
SSZ	3,04	3,07	3,14	3,63
%50SS	3,04	3,06	3,13	3,63

Salkım seyreltme uygulamaları sonucu pH değeri 224. Takvim gününde SSZ ve %50 SS uygulamalarında pH 3,04 olarak ölçülmüştür. 239. Takvim gününde her iki uygulamada da aynı pH (3,63) değeri ölçülmüştür.



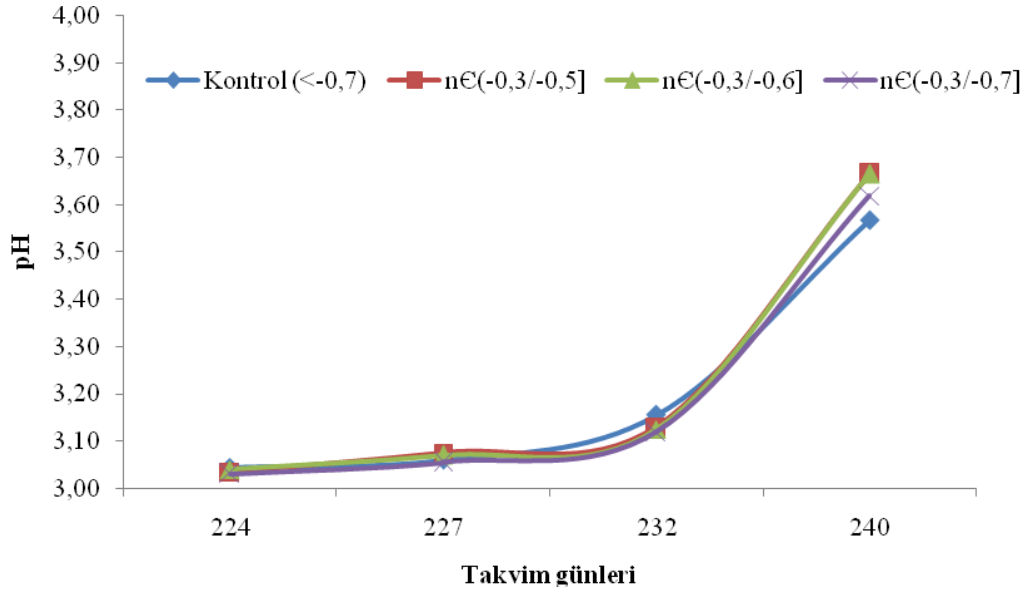
Şekil 4.44. pH değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

Farklı yaprak su potansiyeli uygulamalarının pH üzerine etkileri zaman bağlı olarak Çizelge 4.49 ve Şekil 4.45’ de gösterilmiştir.

Çizelge 4.49. pH değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

ŞÖYSP	Takvim günleri			
	224	227	232	239
Kontrol (<-0,7)	3,05	3,06	3,16	3,57
nC(-0,3/ -0,7]	3,03	3,06	3,12	3,62
nC(-0,3/ -0,6]	3,04	3,07	3,13	3,67
nC(-0,3/ -0,5]	3,04	3,08	3,13	3,67

Farklı yaprak su potansiyeli uygulanan omcalarda 224. Günden 239. güne kadar sıra pH değişimleri incelendiğinde düzenli bir artış belirlenmiştir. Yapılan ilk ölçümlerde pH 3,05 ile Kontrol uygulamasında en yüksek değer belirlenmiştir. En düşük değer ise (3,03) nC (-0,3/ -0,7] uygulamasına aittir. 239. takvim gününde (HSD) yapılan ölçümlerde nC (-0,3/ -0,6] ve nC (-0,3/ -0,5] uygulamaları 3,67 pH değeri ile en yüksek değeri verirken en düşük pH değeri Kontrol uygulamasına aittir.



Şekil 4.45. pH değerlerinin 2013 vejetasyon periyodunda $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

Palliotti ve Cartechini (2000)' nin salkım seyreltmesi ile ilgili yapmış oldukları çalışmada salkım seyreltmenin pH' yı artırdığını bildirmiştir

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

Farklı yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının şeker konsantrasyonu üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 4.50. ve Şekil 4.46' de sunulmuştur.

Çizelge 4.50. Farklı $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının şeker konsantrasyonu üzerine etkileri (g/L)

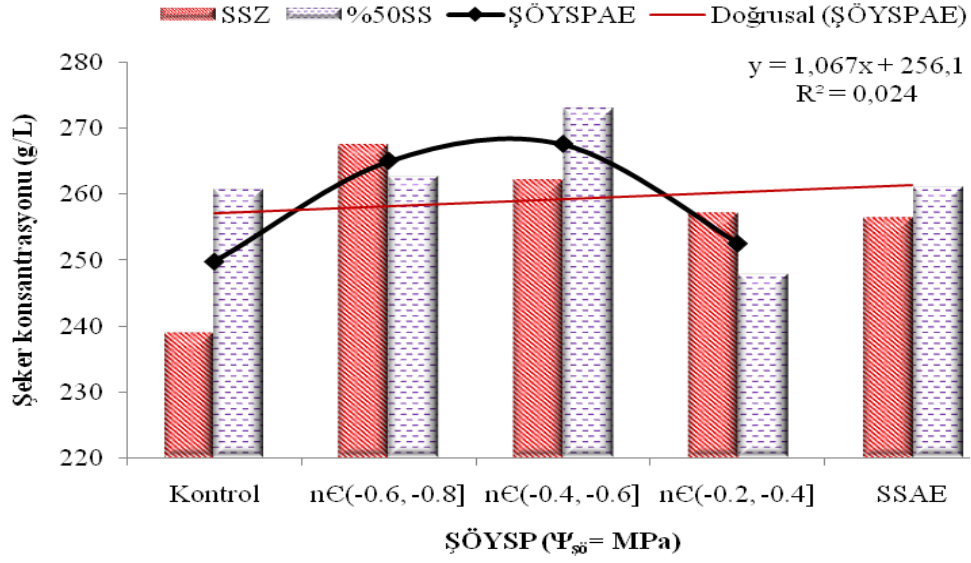
SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{şö}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-7)	nE(-0,3/ -0,7]	nE(-0,3/ -0,6]	nE(-0,3/ -0,5]	
SSZ	239,05c	267,48a	262,20ab	257,25ab	256,49
%50SS	260,70ab	262,70ab	273,03a	247,93bc	261,09
ŞÖYSPA	249,88b	265,09a	267,61a	252,59b	

ŞÖYSPA LSD_{0,01}= 12,49445

Şeker konsantrasyonu üzerine farklı yaprak su potansiyeli uygulamalarının ana etkisi istatistiki olarak LSD %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek şeker konsantrasyonu değeri 267,61g/L ile nE (-0,3/ -0,6] uygulaması ve nE (-0,3/ -0,7] uygulamasından (265,09g/L), en düşük şeker konsantrasyonu değerleri ise nE (-0,3/ -0,5] (252,59g/L) Kontrol (249,88mg/L) uygulaması ile elde edilmiştir.

Salkım seyreltme ana etkisinin şeker konsantrasyonu üzerine etkileri istatistiki açıdan önemli olmayıp rakamsal olarak, en yüksek değer % 50 SS uygulamasında (261,09mg/L), en düşük değer SSZ uygulamasında (256,49mg/L) ölçülmüştür.

Yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının interaksiyonları istatistiki olarak (%1 düzeyinde) önemli bulunmuştur. İnteraksiyonlar içinde en yüksek (267,48mg/L) şeker konsantrasyonu değeri nE(-0,3/ -0,7] x SSZ intetaksiyonlarından elde edilmiştir. Diğer interaksiyonlar içinde en düşük şeker konsantrasyonu değeri ise (239,05mg/L) Kontrol x SSZ uygulamaları ile elde edilmiştir.



Şekil 4.46. Şeker konsantrasyonu üzerine Ψ_{s0} ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri

Salkım seyreltme ile Corino ve ark. (1992) sırada şeker içeriğinin arttığını belirlemişlerdir. Aires ve ark. (1997) da, salkım seyreltme uygulamalarının yapıldığı yere ve zamana (iri koruk veya olgunlaşma dönemleri) bağlı olmaksızın şeker miktarında artışa neden olduğu tespitinde bulunmuşlardır.

4.3.9.5. Tanedeki Şeker Miktarı (TŞM) (mg/tane)

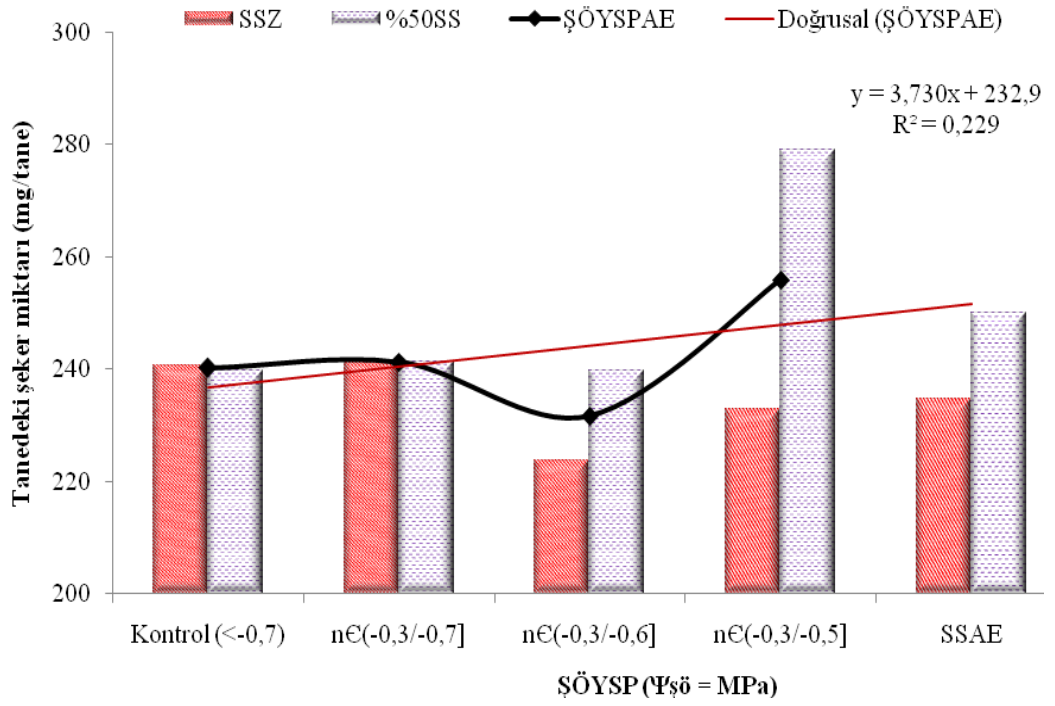
Tanedeki şeker miktarı üzerine yaprak su potansiyeli, salkım seyreltme uygulamalarının etkileri ve bu uygulamaların interaksyonları istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır(Çizelge 4.51 ve Şekil 4.47).

Çizelge 4.51. Tanedeki şeker miktarı üzerine $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri (mg/tane)

SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{şö}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-7)	nC(-0,3/ -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	240,73	241,31	223,73	232,84	234,65
%50SS	239,82	241,31	239,63	279,00	249,94
ŞÖYSPAЕ	240,28	241,31	231,68	255,92	

ŞÖYSPAЕ LSD_{0,01}=16,78981 ŞÖYPUxSSU LSD_{0,01}= 23,74438

Tanedeki şeker miktarları üzerine farklı ŞÖYSPAЕ' ne bakıldığında 355,92mg/tane değeri ile nC (-0,3/ -0,5] uygulamasında en yüksek, nC (-0,3/ -0,6] uygulamasında ise 231,68mg/tane değeri ile en düşük tanedeki şeker miktarı saptanmıştır. Salkım seyreltme uygulamalarının tanedeki şeker miktarı üzerine etkileri incelendiğinde, en yüksek değer 249,94mg/L ile %50 SS uygulamasına ait olduğu belirlenmiştir. Uygulamada en düşük tanedeki şeker miktarı 234,94mg/tane değeri ile SSZ uygulamasına aittir.



Şekil 4.47. Tanedeki şeker miktarı üzerine $\Psi_{s\ddot{o}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi

4.3.9.6. Tanenin 1 g'ındaki şeker miktarı (TBGŞM) (mg şeker / g tane)

Şafak öncesi yaprak su potansiyeli uygulamalarının tanenin bir gramındaki şeker miktarını üzerine ana etkileri ve uygulamaların interaksyonları %1 seviyesinde önemli iken SSAE istatistiki önem taşımamaktadır (Çizelge 4.52, Şekil 4.48).

Çizelge 4.52. Tanenin bir gramında bulunan şeker miktarının $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimi (mg şeker/mg tane)

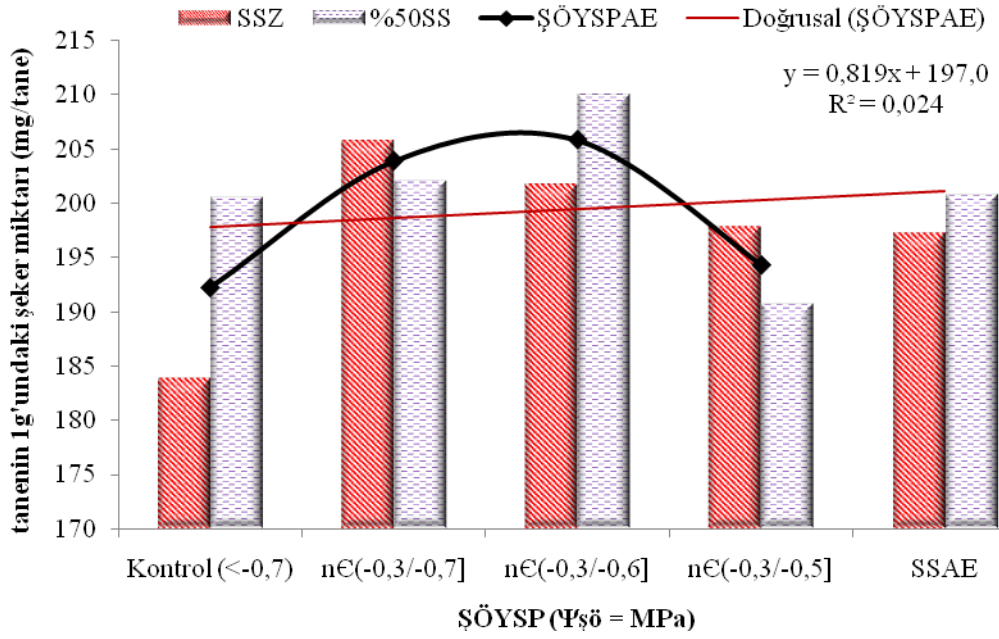
SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{şö}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-0,7)	nC(-0,3/ -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	183,89c	205,75a	201,69ab	197,88ab	197,30
%50SS	200,54ab	202,08ab	210,02	190,71bc	200,84
ŞÖYSPAЕ	192,21b	203,92a	205,86a	194,30b	

ŞÖYSP LSD_{0,01}= 9,608911 ŞÖYSP*SSU LSD_{0,01}= 13,58905

%50 salkım seyreltme yapılan asmalardan alınan örneklerden elde edilen verilerin ortalamasına bakıldığında %50 SS uygulamasının tanenin bir gramındaki şeker miktarını (200,84 mg şeker/mg tane) arttırdığı belirlenmiştir. SSZ uygulanan omcalarda tanenin bir gramındaki şeker miktarı 197,30 mg şeker/mg tane olarak ölçülmüştür.

YSPAЕ incelendiğinde en yüksek değer 205,86g ile nC (-0,3/ -0,6] uygulamasından elde edilirken en düşük değer Kontrol uygulamasından (192,21g) elde edilmiştir.

Orts ve ark (2005) araştırmalarında asmalarda meydana gelen şiddetli su stresinin; fotosentez etkinliğini azaltabileceğini hatta bloke edebileceğini, aynı zamanda şeker ve asit miktarını azaltma eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.48. Tanenin bir gramında bulunan şeker miktarının $\Psi_{şö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimi

4.3.9.7. Toplam Antosiyanin Miktarı (TAM) (mg/L)

YSP ve SSU'nun toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri ile ilgili değerler Çizelge 4.53 ve Şekil 4.49' de verilmiştir.

Çizelge 4.53. $\Psi_{şö}$ uygulamaları ve salkım seyreltme uygulamalarının toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri (mg/L)

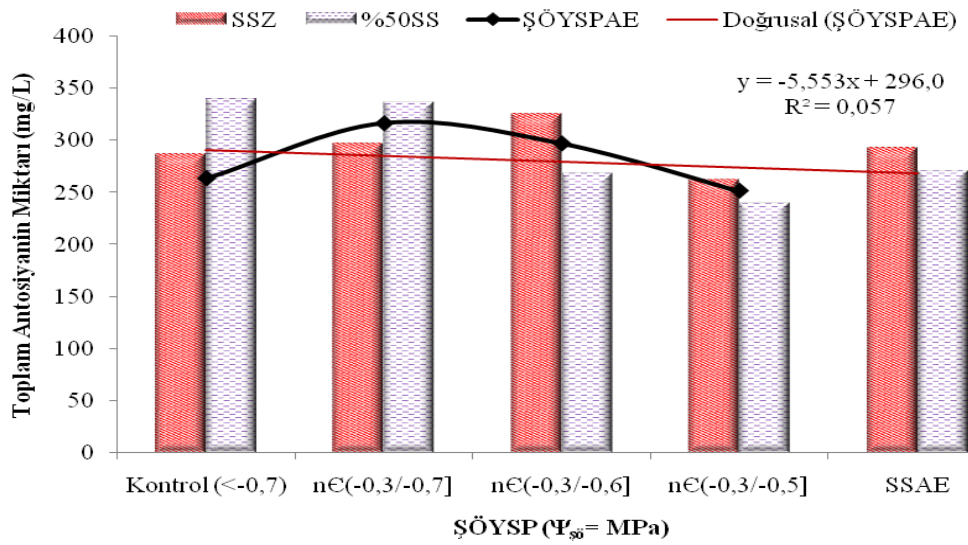
SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{şö}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-7)	nC(-0,3/ -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	287,11	296,66	326,10	262,79	293,16
%50SS	239,86	336,50	268,19	240,12	271,14
ŞÖYSPAЕ	263,48	316,58	297,14	251,45	

Farklı YSP, SSU ve uygulamaların kombinasyonları, istatistiki olarak önemli bulunmamış ancak; rakamsal olarak incelendiğinde TAM üzerine ŞÖYSPAЕ incelendiğinde, sırasıyla; en yüksek ve en düşük değerler nC(-0,3/ -0,5] (316,58mg/L) ve Kontrol 263,48mg/L uygulamalarına ait olduğu saptanmıştır.

SSU' nun toplam antosiyanin miktarı üzerine ana etkileri arasındaki fark önemsiz olup, en düşük toplam antosiyanin değeri %50 SS (271,14mg/L) uygulamasına en yüksek toplam antosiyanin değeri ise SSZ (293,16mg/L) uygulamasına aittir.

Uygulamaların interaksiyonlarında, en yüksek toplam antosiyanin değeri 336,50mg/L ile nC (-0,3/ -0,7] x %50 SS uygulamasına, en düşük toplam antosiyanin değeri 239,86mg/L ile Kontrol x SSZ uygulamalarında ölçülmüştür.

Ruby ve ark. (2004) yaptıkları araştırmada su stresinin antosiyanin miktarını artırdığını belirtmiştir.



Şekil 4.49. Toplam antosiyanin miktarı üzerine Ψ_{so} ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri

Monstell üzüm çeşidinde sulamanın etkisi inceleyen Orts ve ark. (2005), sulanan omcalarda tane yüksek ağırlığa ulaştığı ancak şeker birikiminde önemli bir düşme saptanmadığını ancak, antosiyanin miktarında düşmeye neden olduğunu bulmuşlardır. Şaraplardaki duyuşsal analiz sonuçlarında çok büyük farklılıklar olmayıp sulama uygulanmayan omcalardan yapılan şaraplarda genellikle renk ve aroma kalitesi ve yoğunluk kriterleri açısından en yüksek puana sahip olduğunu bildirmişlerdir

4.3.9.8. Toplam Polifenol İndeksi (TPI)

Farklı YSP ve salkım seyreltme uygulamaları ve bunların kombinasyonlarının toplam fenol indeksi üzerine etkileri istatistiki olarak önemli olmayıp YSP ve SSU'nun toplam fenol indeksi üzerine etkileri ile ilgili değerler Çizelge 4.54 ve Şekil4.50' de verilmiştir.

Çizelge 4.54. $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamaları ve salkım seyreltme uygulamalarının toplam fenol indeksi üzerine etkileri

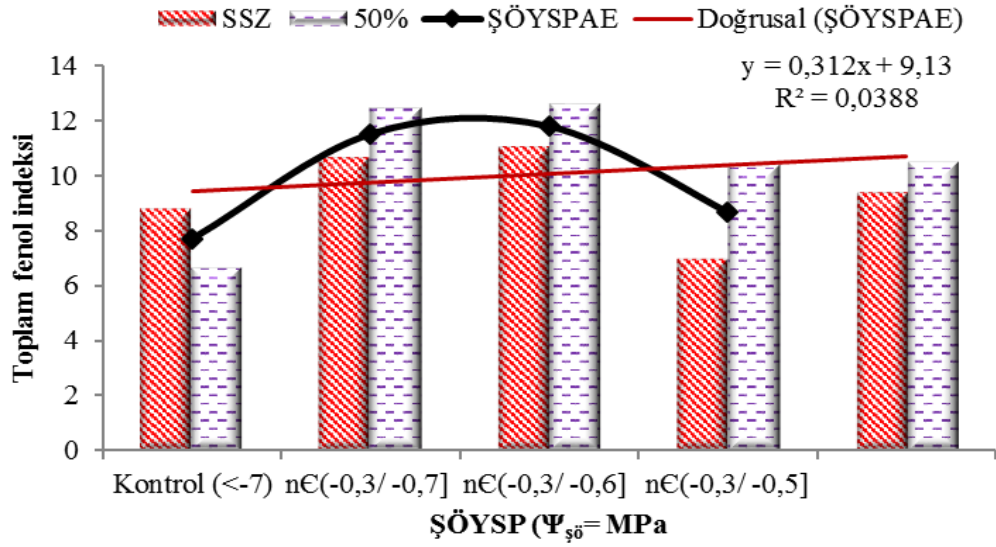
SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{\text{şö}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-7)	nC(-0,3/ -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	8,77	10,60	10,99	6,95	9,33
% 50	6,64	12,41	12,57	10,35	10,49
ŞÖYSPAЕ	7,70	11,51	11,78	8,65	

YSPAЕ, tanedeki toplam fenol indeksi üzerine etkilerine bakıldığında Kontrol uygulaması 7,70 değeri ile en düşük, nC (-0,3/ -0,6] uygulaması 11,78 ile en yüksek toplam fenol indeksi değerini vermiştir.

SSAE incelendiğinde toplam fenol indeksi değerlerinde istatistiki olarak önemli bir fark olmayıp rakamsal olarak %50 SS (10,49) uygulaması en yüksek, SSZ (9,33) uygulaması en düşük değeri vermiştir.

Yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının toplam fenol indeksi üzerine etkileri birlikte incelendiğinde nC (-0,3/ -0,6] x %50 SS (10,99) kombinasyonunun en yüksek, Kontrol x %50 SS (6,64) kombinasyonunun ise en düşük toplam fenol indeksi değerini verdiği saptanmıştır.

Palliotti ve Cartechini (2000), Sangiovese, Merlot, Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde salkım seyreltme uygulamalarının toplam fenolik madde miktarını artırdığını belirtmişlerdir.



Şekil 4.50. Toplam fenol indeksi üzerine $\Psi_{sö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri

4.3.9.9. Asimile edilebilir azot (YAN) (mg/L)

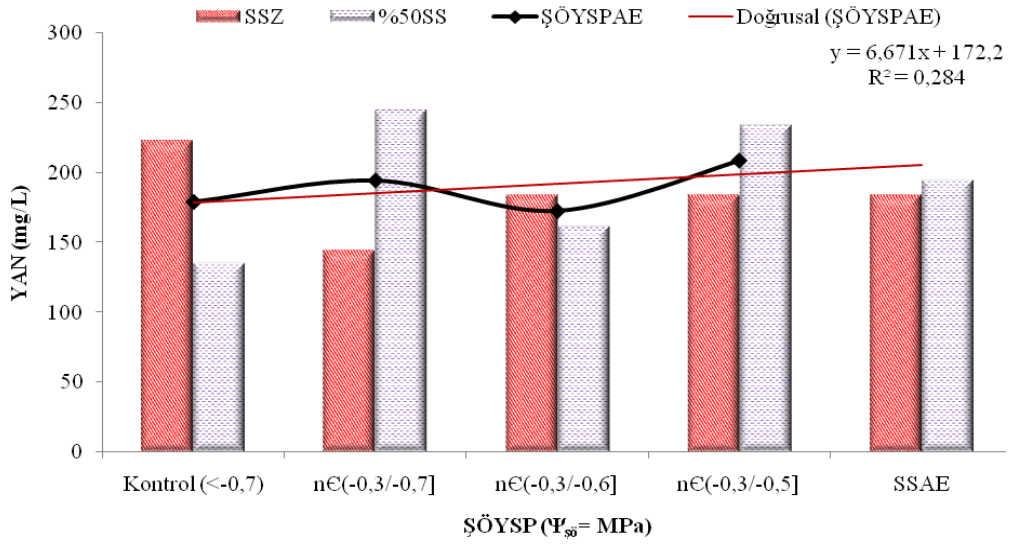
Yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının asimile edilebilir azot üzerine etkilerinin değişimi Çizelge 4.55 ve Şekil 4.51’ de verilmiş ve istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.55. $\Psi_{sö}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının asimile edilebilir azot üzerine etkilerinin değişimi (mg/L)

SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{sö}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-7)	nC(-0,3/ -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	223,13ab	144,38b	183,75ab	183,75ab	183,75
%50SS	135,63b	245,00a	161,88ab	234,06a	194,14
ŞÖYSPAЕ	179,38	194,69	172,81	208,91	

ŞÖYSP LSD_{0,01}=87,77042

YSPAЕ incelendiğinde YAN miktarı sıralaması; nC (-0,3/ -0,5] (208,91mg/L), nC (-0,3/ -0,7] (194,69mg/L), Kontrol (179,38mg/L), nC (-0,3/ -0,6] (172,81mg/L) şeklinde olup, en fazla sulama yapılarak stres seviyesinin düşük tutulduğu omcalarda YAN miktarının arttığı belirlenmiştir. SSAЕ’ne bakıldığında ise en yüksek YAN değeri %50 SS uygulamasında, en düşük YAN değeri ise 183,75mg/L ile SSZ uygulamasında ölçülmüştür.



Şekil 4.51. Asimile edilebilir azot (YAN) üzerine Ψ_{80} ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri

YSP ve SSU' nın interaksiyonlarının YAN değerlerinin değişimi üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuş; nЄ (-0,3/ -0,7] x %50 SS interaksiyonu ile 245mg/L en yüksek YAN miktarı elde edilirken, en düşük değer 183,75mg/L ile Kontrol x %50 SS interaksiyonu ile elde edilmiştir.

4.3.10. Olgunluk İndisleri

4.3.10.1. pH²xSÇKM (°Brix)

pH² x °Brix üzerine farklı yaprak su potansiyeli uygulamaların etkileri istatistiki olarak önemli ancak; SSU, YSP ve SSU'nun interaksiyonlarının etkileri önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.56 ve Şekil 4.52).

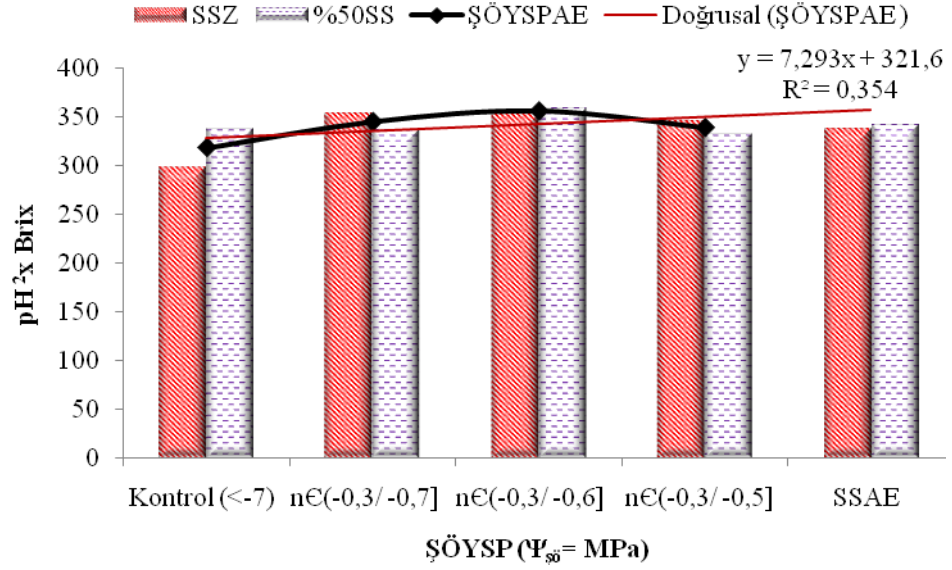
Çizelge 4.56. pH² x SÇKM değerleri üzerine salkım seyreltme ve $\Psi_{s\delta}$ uygulamalarının etkisi

SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{s\delta}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-7)	nC(-0,3/ -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	299,15	353,79	353,09	345,61	337,91
%50SS	338,21	336,76	359,59	332,99	341,89
ŞÖYSPA	318,68b	345,27a	356,34a	339,30ab	

ŞÖYSP LSD_{0,05}= 22,93108

Salkım seyreltme ana etkisinin pH² x Brix üzerine etkisi incelendiğinde %50 SS uygulamasında en yüksek (341,89) değer hesaplanırken. SSZ (337,91) uygulamasında en düşük değer hesaplanmıştır.

Yaprak su potansiyeli ana etkisi incelendiğinde pH² x °Brix değerlerinin, nC (-0,3/-0,6] (356,34), nC (-0,3/ -0,7] (345,27), nC (-0,3/ -0,5] (339,30), Kontrol (318,68) şeklinde sıralandığı belirlenmiştir. Uygulamaların interaksiyonları incelendiğinde ise nC (-0,3/ -0,6] x %50 SS en yüksek (359,59) pH² x °Brix değerini veren interaksiyon olarak saptanmıştır. En düşük değeri veren interaksiyon ise ise Kontrol x SSZ (299,15) interaksiyonunu olmuştur.



Şekil 4.52. $\text{pH}^2 \times \text{Brix}$ üzerine Ψ_{yaprak} ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri

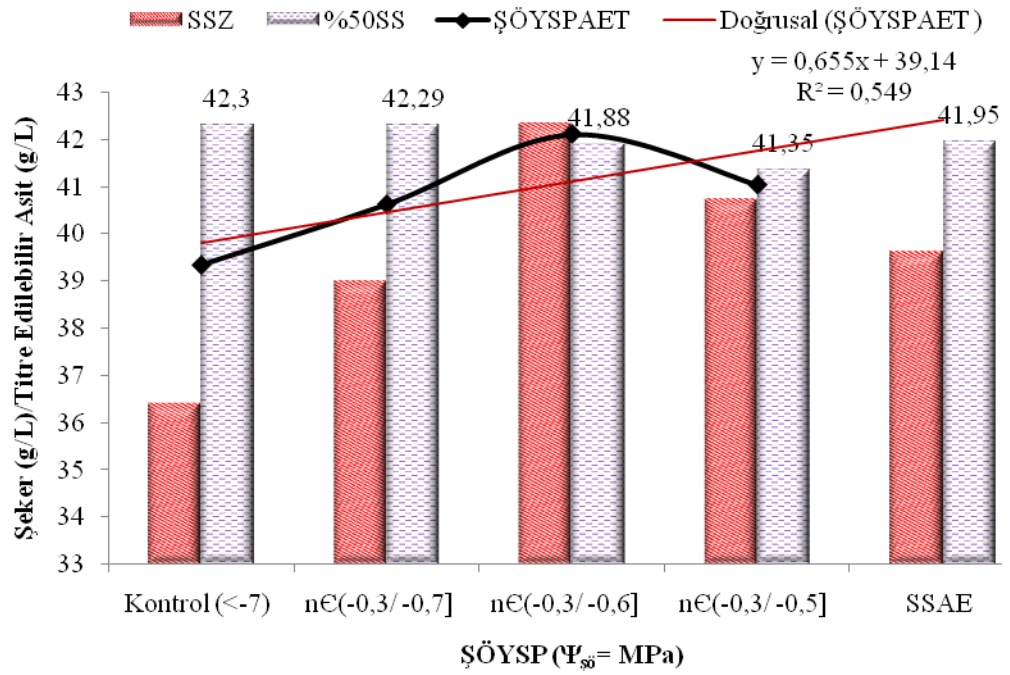
4.3.10.2. Şeker (g/L) / Titre edilebilir asit (g/L)

Yaprak su potansiyeli uygulamaları ve salkım seyreltme uygulamalarının Şeker (g/L) / Titre Edilebilir Asit (g/L) üzerine etkileri ile ilgili değerler Çizelge 4.57 ve Şekil 4.53.'da verilmiştir.

Çizelge 4.57. $\Psi_{\text{şö}}$ uygulamaları ve salkım seyreltme uygulamalarının Şeker (g/L) / Titre Edilebilir Asit (g/L) üzerine etkileri

SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{\text{şö}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-7)	nC(-0,3/ -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	36,39	38,97	42,33	40,72	39,60
%50SS	42,30	42,29	41,88	41,35	41,95
ŞÖYSPAET	39,35	40,63	42,11	41,04	

Yaprak su potansiyeli, salkım seyreltme uygulamaları ve uygulamaların interaksiyonlarının Şeker (g/L) / Titre Edilebilir Asit (g/L) üzerine etkileri incelendiğinde istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.53. Şeker (g/L) / Titre edilebilir asit değerleri üzerine Ψ_{s0} ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri

Şeker (g/L) / Titre Edilebilir Asit (g/L) üzerine YSPAET incelendiğinde en yüksek değer nЄ(-0,3/-0,6] (42,11) uygulamasına ait olup, en düşük değeri 39,35 g/L ile Kontrol uygulaması vermiştir. SSAE'ne bakıldığında ise %50 SS (41,95) uygulamasını SSZ uygulaması (39,60) takip etmiştir.

4.3.11. Verim

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

Salkım seyreltme ve yaprak su potansiyeli uygulamalarının asma başına düşen verim değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.58 ve Şekil 4.54’de gösterilmiştir. SSAE (%1 düzeyinde) ve YSPAET (%5 düzeyinde) istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.58. Asma başına verim değerleri üzerine salkım seyreltme ve $\Psi_{s\bar{o}}$ uygulamalarının etkileri (kg/omca)

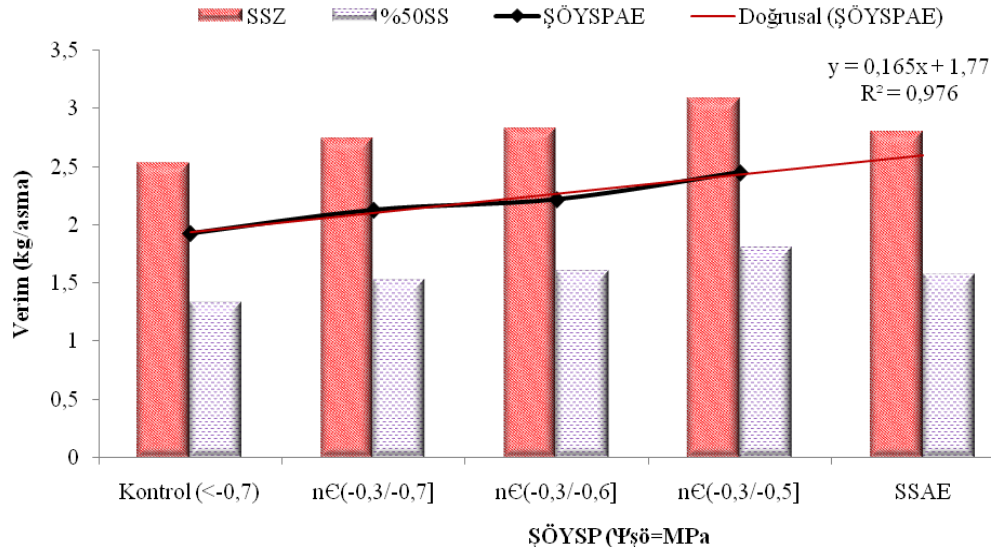
SSU	ŞÖYSP ($\Psi_{s\bar{o}}$ MPa)				SSAE
	Kontrol (<-7)	nC(-0,3/ -0,7]	nC(-0,3/ -0,6]	nC(-0,3/ -0,5]	
SSZ	2,53	2,74	2,83	3,09	2,80a
%50 SS	1,34	1,53	1,61	1,81	1,57b
YSPAET	1,93c	2,13bc	2,22ab	2,45a	

ŞÖYSP $LSD_{0,05}=0,2686064$

SSU’nın asma başına verim üzerine ana etkisine bakıldığında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olup, salkım seyreltme uygulanmayan (SSZ) omcalarda ortalama 2,80kg/asma ile en yüksek verim; 1,57kg/asma değeri ile %50 SS uygulanan omcalarda en düşük verim elde edilmiştir.

ABV üzerine YSP uygulamalarının etkisi incelendiğinde nC (-0,3/ -0,5] uygulaması ile en yüksek verim (2,45kg/asma) elde edilmiştir. En düşük asma başına verim ise 1,93kg/asma değeri ile Kontrol uygulamasına aittir.

SSU ve YSP uygulamaları birlikte incelendiğinde asma başına elde edilen en yüksek verim salkım seyreltme uygulanmayan ve en az strese sahip omcalardan [SSZ x nC(-0,3/ -0,5), (3,09kg/asma)], elde edilmiş olup %50 SS x Kontrol uygulamaları ise 1,34kg/asma değeri ile en düşük değer elde edilmiştir.



Şekil 4.54. Verim (kg/asma) üzerine Ψ_{s0} ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi

4.3.11.2. Dekara verim (kg/da)

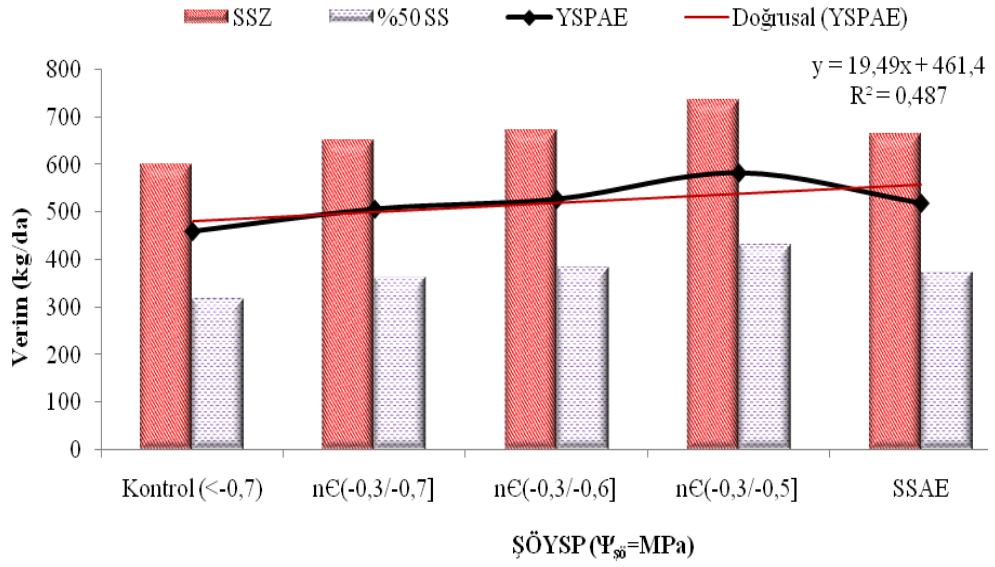
Dekar başına düşen verim üzerine yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının etkileri Çizelge 4.59 ve Şekil 4.55’ de verilmiştir. YSPAE ve SSAE değerleri arasındaki fark istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.59. Dekar başına verim değerlerinin Ψ_{yaprak} ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak değişimi (kg/da)

SSU	ŞÖYSP (Ψ_{s0} MPa)				SSAE
	Kontrol (>-0,7)	n€(-0,3/ -0,7]	n€(-0,3/ -0,6]	n€(-0,3/ -0,5]	
SSZ	602,51	651,75	673,09	735,65	665,75a
%50 SS	318,49	362,98	383,32	431,35	374,04b
YSPAE	460,50d	507,37c	528,21b	583,50a	

ŞÖYSP LSD_{0,05} = 5,907373

Dekar başına verim üzerine YSPAE incelendiğinde en yüksek değeri n€ (-0,3/ -0,5] uygulaması ile (583,50kg/da), en düşük dekar başına düşen verim değeri (460,50kg/da) ise Kontrol uygulaması ile elde edilmiştir. SSAE incelendiğinde salkım seyreltme işlemi yapılmayan SSZ uygulaması 374,04 kg/da ile en yüksek verim elde edilirken; % 50 SS uygulanan omcalarda yaklaşık % 55 oranında bir verim azalışı meydana gelmiştir.



Şekil 4.55. Verim (kg/da) üzerine $\Psi_{s\grave{o}}$ ve salkım seyreltme uygulamalarının etkisi

Martins (2007), salkım seyreltmenin ürün yükünde azalma şeklinde kendisini gösterdiğini, ancak verimdeki bu düşüşün seyreltme oranına denk olmadığını bildirmiştir. Araştırmamızda %50 SS uygulanmış ve bu uygulama ile verimde yaklaşık %56 oranında bir azalma olmuştur.

5. GENEL DEĞERLENDİRME

Farklı yaprak su potansiyeli ve salkım seyreltme uygulamalarının Sangiovese üzüm çeşidi üzerine etkileri incelenmiş ve bu çalışmada incelenen tüm kriterler ve elde edilen veriler Çizelge 5.1’ de toplu olarak sunulmuştur.

Çizelge 5.1. Sangiovese üzüm çeşidinde farklı yaprak su potansiyeli (Ψ_{yaprak}) değerleri ve salkım seyreltme uygulamalarının verim ve kalite kriterleri üzerine etkileri

	YAPRAK SU POTANSİYELİ UYGULAMALARI				SAL. SEYR. UYGULAMALARI	
	K (<-0,7)	n€(-0,3/-0,7]	n€(-0,3/-0,6]	n€(-0,3/-0,5]	SSZ	%50 SS
Uygulamanın Etkilediği Kriterler						
YAPRAK SU POTANSİYELLERİ						
ŞÖYSP	-0,80a	-0,61b	-0,57b	-0,48b	-0,63	-0,60
GOYSP	-2,06	-2,16	-1,78	-1,53	-1,86	-1,90
SÜRGÜN ÖZELLİKLERİ						
Budama odunu ağırlığı (kg/asma)	0,51	0,54	0,51	0,59	0,54	0,54
Güç	0,64b	0,70ab	0,70ab	0,78a	0,83a	0,59a
Bir yıllık dal ağırlığı (Vigor)	30,27	31,93	30,15	34,54	31,50	31,94
Ravaz İndeksi	3,73	3,93	4,30	4,29	5,22	2,90
Dengelenmiş budama göz sayısı	19,42	20,37	19,04	21,54	19,85	20,29
TANE ÖZELLİKLERİ						
Tane yaş ağırlığı (g)	1,25	1,18	1,13	1,32	1,19	1,25
Tane kuru ağırlığı (g)	0,31	0,32	0,29	0,31	0,30	0,32
%Kuru ağırlık	25,53	27,21	26,25	24,28	25,78	25,86
Tane hacmi (cm ³)	1,37	1,56	1,50	1,64	1,47	1,57
Tane özkütlesi (g/cm ³)	0,91	0,76	0,75	0,80	0,81	0,80
Tane kabuk alanı (cm ² /tane)	5,62	5,16	5,32	5,02	5,39	5,17
Tane kabuk alanı/Tane eti hacmi (cm ² /cm ³)	4,10	3,30	3,56	3,12	3,68	3,35
SALKIM ÖZELLİKLERİ						
Salkım eni (cm)	5,50	5,40	5,26	6,82	5,29	6,20
Salkım boyu (cm)	19,18	19,32	18,42	18,89	18,74	19,17
Salkım ağırlığı (g)	140,92	145,35	143,11	150,77	134,60	155,48
Salkım hacmi (cm ³)	98,43b	131,03a	126,52b	130,93a	110,1b	133,36a
ŞIRA ÖZELLİKLERİ						
SÇKM (°Brix)	25,01b	26,32a	26,54a	25,25b	25,58	25,98
Toplam asitlik (g/L)	6,41	6,53	6,32	6,17	6,49	6,23
Şıra pH'sı	3,57	3,62	3,67	3,67	3,63	3,63
Şeker konsantrasyonu (g/L)	249,88	265,09	267,61	252,59	256,29	260,9
Tanedeki şeker miktarı (mg/tane)	239,58	240,62	232,61	256,48	234,78	250,62
Tanenin 1 gramındaki şeker miktarı (mg)	192,21	203,91	205,86	194,30	197,15	200,69
Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)	263,48	316,58	297,14	251,45	293,16	271,14
Toplam polifenol indeksi	7,70	11,51	11,78	8,65	9,33	10,49
YAN (mg/L)	179,38	194,69	172,81	208,91	183,75	194,14
OLGUNLUK İNDİSLERİ						
pH ² xSÇKM	318,68b	345,27a	356,34a	339,30ab	337,91	341,89
Şeker (g/L) / Titre Edilebilir Asit (g/L)	38,98	40,60	42,34	40,94	39,49	41,88
VERİM ÖZELLİKLERİ						
Omca başına verim (kg/omca)	1,93	2,13	2,22	2,45	2,80	1,57
Dekara verim (kg/da)	460,50	507,37	528,21	583,50	665,75	374,04
Uygulamalardan önce gerçekleşen ve tespit edilen gelişmeler						
Sürgün uzunlukları (cm)	156,33	146,38	150,75	146,00	152,23	147,50
Salkım tane sayısı (adet)	113,06b	123,78ab	128,24a	115,24ab	114,17b	125,99a
Salkım sayısı (adet/asma)	14,11	16,73	16,30	14,92	20,91	10,12

Kontrol ($<-0,7\text{MPa}$) uygulamasında ben düşmeden sonra $\Psi_{\text{şö}}$ değerleri yaklaşık olarak $-0,8\text{MPa}$ ölçülmüş ve çok şiddetli stres tespit edilmiştir. Çok şiddetli stres hem morfolojik hem de kalite özelliklerini etkilemiş incelenen kriterlerde genel olarak $n\text{C}(-0,3/ -0,7]$ MPa uygulamasına göre daha düşük değerler elde edilmiştir. Çok şiddetli streste tane yağ ağırlığının artmasının nedeni salkımdaki tane sayısının az olmasından kaynaklanmıştır.

Şafak öncesi yaprak su potansiyelinin ($\Psi_{\text{şö}}$), Tane tutumu – Ben düşme döneminde $n\text{C}(-0,2/ -0,3]$ MPa arasında ve Ben düşme - Olgunluk arası dönemde $n\text{C}(-0,3/ -0,5]$ MPa arasında tutulması ile kuvvetli vegetatif gelişme, verimde ve asimile edilebilir Azot miktarında artış belirlenirken; tanedeki sekonder metabolitlerde ise seyrelme etkisi saptanmıştır. Ben düşmeden itibaren $n\text{C}(-0,3/ -0,5]$ MPa arasında tutulan asmalarda verim değerleri artış gösterirken sulamanın kalite özelliklerini düşürdüğü gözlenmiştir. En düşük stresin olduğu ve en fazla sulanan $n\text{C}(-0,3/ -0,5]$ uygulamasının GOYSP' ine bakıldığında değerlerin kritik sınır altına düşmediği; buna bağlı olarak fotosentez ve transpirasyonun bloke olmadığı görülmüştür. Sulama ile birlikte topraktan azot alımı arttığı için YAN değerlerinde artış saptanmıştır. Tane tutumu ve olgunluk dönemi arasında aşırı yağış olması veya gereğinden fazla sulama yapılması durumunda, yani $\Psi_{\text{şö}}$ ' nün $n\text{C}(-0,3/ -0,5]$ MPa arasında seyretmesi ile budama odunu ağırlığı, bir yıllık dal ağırlığı, güç, salkım eni, salkım ağırlığı, asimile edilebilir azot (YAN) ve verim yükselme eğilimi görülürken, tane kuru ağırlığı ve sıra pH' sı azalmıştır.

Şafak öncesi yaprak su potansiyelinin ($\Psi_{\text{şö}}$), Tane tutumu – Ben düşme döneminde $n\text{C}(-0,2/ -0,3]$ MPa arasında ve Ben düşme – Olgunluk döneminde $n\text{C}(-0,3/ -0,6]$ MPa arasında tutulması sıra pH artırırken salkım özelliklerini ve YAN değerini düşürücü bir etkide bulunmuştur.

Şafak öncesi yaprak su potansiyelinin ($\Psi_{\text{şö}}$), Tane tutumu–Ben düşme döneminde $n\text{C}(-0,2/ -0,3]$ arasında ve Ben düşme–Olgunluk döneminde $n\text{C}(-0,3/ -0,7]$ MPa arasında tutulduğu uygulamada verim ve kalite değerleri artmış ve bir çok kriterde istenilen aralıklarda değerler elde edilmiştir. Asmalarda ben düşme döneminden sonra su stresinin $n\text{C}(-0,3/ -0,7]$ şiddetli strese geçmiş olması durumu; tane kuru ağırlığı, % kuru ağırlık, salkım boyu, salkım hacmi, toplam asitlik, toplam antosiyanin miktarı, toplam polifenol indeksi kriterlerinde en yüksek değerlerin elde edilmesine neden olmuştur.

Ben düşme sonrası yapılan salkım seyreltme (%50 SS) uygulamalarının yaprak su potansiyelini yükseltici etkisi görülmekle birlikte, seyreltme yapılmayanlara göre çok önemli düzeyde farklılık oluşturmamıştır. Bu dönemde yüksek su stresi görülmesi durumunda SS uygulamaları ile asmaları stresten kurtarmak ve şafak öncesi yaprak su potansiyelini ($\Psi_{şö}$) artırmak için yeterli değildir. Dolayısıyla SS uygulamalarının su stresini azaltmaktan daha çok verimi düşürmek ve üzüm kalitesini artırmak (özellikle şeker ve sekonder metabolitler) amacıyla kullanılmasının yerinde olacağı düşünülmektedir.

Genel olarak salkım seyreltme uygulamalarının strese etkisi olmadığı, ancak; olgunlaşma sürecini ve kalite kriterlerini etkilediği görülmüştür.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Uygulamaların sonuçları incelendiğinde:

Şafak öncesi yaprak su potansiyelinin ($\Psi_{şö}$) Kontrollü sulama uygulamaları ile ben düşme döneminden olgunluğa doğru $-0,3\text{MPa}$ 'dan $-0,7\text{MPa}$ 'a düşmesi, yani orta seviyeden şiddetli strese kadar yükselmesi, asmalarda salkım, tane ve şıra özelliklerini iyileştirirken, primer ve sekonder metabolitlerin birikimini de artırmıştır. Dolayısıyla Sangiovese üzüm çeşidinde olgunluk döneminde şafak öncesi yaprak su potansiyelinin ($\Psi_{şö}$) $-0,7\text{MPa}$ 'a düşmesinin kalite açısından olumlu sonuçlar verdiğini belirtmek yerinde olacaktır. Ancak olgunluk döneminde şafak öncesi yaprak su potansiyelinin ($\Psi_{şö}$) $-0,7\text{MPa}$ 'a düşmesi sürgün gelişme özelliklerini ile verimleri negatif olarak etkilemiştir.

Gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) değerlerinin, Şafak öncesi yaprak su potansiyellerinin $-0,4\text{MPa}$ 'ın altına düşmesi durumunda $-1,6\text{MPa}$ 'ın (Ψ_{go}) altında seyretmesi ve bunların $-0,6\text{MPa}$ 'ın ($\Psi_{şö}$) altında daha da düşerek $-1,9\text{MPa}$ 'dan (Ψ_{go}) daha düşük değerler göstermesi Sangiovese üzüm çeşidinin mevcut günlük iklim koşullarında (sıcaklık, rüzgar, nem, vb.) çoğunlukla çok şiddetli strese maruz kaldığını göstermektedir. Sangiovese çeşidi bu şartlara adaptasyonda güçlük çekmesine rağmen kontrol (hiç sulanmayan) ve $(-0,3/-0,5\text{MPa})$ dışındaki diğer uygulamalarda $[(-0,3/-0,7\text{MPa})$ ve $(-0,3/-0,7\text{MPa})]$ toplam polifenoller, antosiyaniler, tanenin 1g şeker miktarı, tanedeki şeker miktarı, şeker konsantrasyonu, şıra pH'sı, toplam asitlik, SÇKM değerlerini yükseltmiştir.

Sangiovese üzüm çeşidinde ben düşme döneminde (BDD) yapılmış olan %50 salkım seyreltme uygulaması da şiddetli stres seviyesinde $(-0,3/-0,7\text{MPa})$ olduğu gibi asmalarda salkım şıra ve bazı tane özelliklerini iyileştirirken, primer metabolitlerin (Toplam asitlik (g/L) hariç) ve Toplam polifenollerin birikimini artırmıştır. Bu nedenle %50 salkım seyreltme uygulamalarının tane, şıra ve şarap kalitelerini artırmak amacıyla kullanılması uygun bulunmaktadır.

Ben düşme döneminde (BDD) yapılan salkım seyreltme uygulamaları (SSU) asmalarda yaprak su potansiyelini önemli derecede artırıcı veya azaltıcı bir etkide bulunmamıştır. Bu durumda BDD'de salkım seyreltmenin su stresine çözüm olmadığını söylemek mümkün görülmektedir.

Sonuç olarak mevcut Terroir’da Sangiovese üzüm çeşidi için yaprak su potansiyelinin Tane tutumu – Ben düşme döneminde nC (-0,2/ -0,3] MPa arasında ve Ben düşme – Olgunluk döneminde nC (-0,3/ -0,7] MPa arasında tutulması ve %50 salkım seyreltme (SS) yapılması önerilebilir.

6. KAYNAKLAR

- Acevedo C, Ortego-Farias S, Moreno Y, Cordova F (2004). Effects of different levels of water application in pre-and post-veraison on must composition and winecolor (cv. Cabernet Sauvignon). Proceedings of the IVth International Symposium on Irrigation of Horticultural.
- Aires A, Neves M, Almeida C, Castro R (1997). Influencia do controlo da produçao na relaçoao rendimento/qualidade (*Vitis vinifera* L. Cv. Baga). Actas de Horticultura, III Congresso Iberico de Ciencias Hort, colas. 4: 217-222.
- Akçay G (2012). Grenache, Syrah, Mourvedre Üzüm Çeşitlerinde Salkım Seyreltme, Yaprak, Uç Ve Tepe Almanın Verim Ve Kalite Üzerine Etkileri. Namık Kemal Üniv. Fen Bilimleri Enst. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 52 s.
- Amerine, M.A., Winkler, A.J., 1944. Composition and quality of musts and wines of California grapes. *Hilgardia*, 15: 493-675.
- Bahar E (2004). Trakya bölgesinde son yıllarda yaygınlaşmaya başlayan şaraplık üzüm çeşitlerinin özellikleri, siyah çeşitler. *Gıda Dergisi*, Şubat.
- Bahar E, Korkutal İ, Boz Y (2010). Tekirdağ ili Şarköy İlçesi'nin terroir açısından değerlendirilmesi. *Şarköy Değerleri Sempozyumu*, 4: 156-177.
- Bahar E, Korkutal İ, Kök D (2008). Hidroponik kültür ve fidanlık koşullarında yetiştirilen aşılı asma fidanlarının karbonhidrat ve azot içerikleri ile bağdaki tutma performansları üzerine araştırmalar. *Akdeniz Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1): 15-26.
- Barbagallo MG, Guidoni S, Hunter JJ (2011). Berry size and qualitative characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Syrah. *S. Afr. J Enol. Vitic.* 32(1): 129-136.
- 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).

Erişim: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1755-0238.2008.00009.x/references>
[pages91-103 july 2008](#)

Blouin J, Guimberteau G (2000). *Maturation et Maturite des Raisins*. Feret, Bordeaux, ISBN: 2-902416-49-0.

Boubals D (2001). L'éclaircissage manuel de grapes (vendage en vert). *Progress Agricole et Viticole*. 118(17): 71-78

Bravdo BA, Hepner Y, Loigner C, Cohen S, Tabacman H (1985). Effect of irrigation and crop level on growth, yield, and wine quality of Cabernet Sauvignon. *Am J Enol Vitic* 36, 132-139.

Cacho J Fernández P, Ferreira V, Castells JE (1992). Evolution of five anthocyanidin-3-glucosides in the skin of the Tempranillo, Moristel, and Garnacha grape varieties and influence of climatological variables *American Journal of Enology and Viticulture* January 1992 43: 244-248.

Calo A, Tomasi D, Crespan M, Costacurta A (1997). Relationship between environmental factors and the dynamics of growth and composition of the grapevine. *Acta Horticult* 427, 217-232.

Calo A, Tomasi D, Crespan M, Costacurta A (1997). Relationship between environmental factors and the dynamics of growth and composition of the grapevine. *Acta Horticult* 427, 217-232.

Carbonneau A (1998). Aspects qualitatifs. 258-276. In: Tiercelin, JR (Ed.), *Traite d'irrigation*. Tec&Doc. Lavosier Ed, Paris 1011s.

Carbonneau A, Bahar E (2009). Vine and berry responses to contrasted water fluxes in Ecotron around veraison: Manipulation of berry shrivelling and consequences on berry growth sugar loading and maturation. 16. *International Symp. GIESCO Univ. of California*. 12-15 July 2009, USA, 145-154s.

- Carbonneau A, Bahar E, Korkutal İ (2011). The effect of extreme water stress on leaf drying limits and possibilities of recovering in three grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivars. *Afr. J. Agric. Res.* 6(5): 1151-1160.
- Carbonneau A, Champagnol F, Deloire A, Sevilla F (1998). Récolte et qualité du raisin, in C. Flanzy. *Fondements Scientifiques et Technologiques*. Lavoisier Tec&Doc ed, 1311s.
- Carbonneau A, Deloire A, Jaillard B (2007). *La Vigne. Physiologie, Terroir, Culture*. Dunod, Paris, ISBN: 9782100499984.
- Cemeroğlu B (2007). *Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları*. Ankara, No:34
- Chacón JL, García E, Martínez J, Romero R, Gómez S (2009). Impact of the vine water status on the berry and seed phenolic composition of Merlot (*Vitis vinifera* L.) cultivated in a warm climate: Consequence for the style of wine. *Vitis*, 48(1): 7-9.
- Chapman DM, Roby G, Ebeler SE, Guinard JX, Matthews MA (2005). Sensory attributes of Cabernet-Sauvignon wines made from vines with different water status. *Aust. J Grape and Wine Res.*, 11(3): 339-347.
- Clarke O, Rand M (2008). *Grapes and wines*. ISBN: 978-1-862058354 320s.
- Climaco P, Teixeira K, Ferreirinho MC (2005). Efeitos da monda de cachos no rendimento e qualidade da cv. Alicante Bouschet. *Vinea, Revista Viticultura Alentejo*, Abril-Junho. 13-16s.
- Coggan M (2002). Water measurement in soil and vines, *Vineyard and Winery Management*. May/June, 43-53s.
- Corino L, Ruaro P, Renosio G, Rabino M, Malerba G (1992). Cluster thinning on the Barbera vine in some areas of Monferrato. *Vitis*, 31(1).
- Çelik H (2006). *Üzüm Çeşit Kataloğu*. Sunfidan A.Ş. Meslek Kitapları Serisi No: 3, 165s, Ankara.

- Çelik S (2007). Bağcılık (Ampeloloji) Cilt 1.T.Ü. Genişletilmiş 2. Baskı. NKÜ Ziraat Fak. Bahçe Bit. Böl.430 s.
- Çolak YB, Yazar A.(2012). Akdeniz Bölgesinde Flame seedless ve İtalia sofralık üzüm çeşitlerinde yaprak su potansiyeline göre sulama programının geliştirilmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt: 28-4
- 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, Heyns. (2011). The Leaf Water Potentials: Principles, Method and Thresholds. Wineland, 265, 119–121.
- Ellis W (2008). Grapevine (Shiraz/Richter 99) water relations during berry ripening. Master Thesis of Agricultural and Forestry Sciences at Stellenbosch University. 145p.
- Ergenoğlu F, Tangolar S (2000). Bağcılık İçin Pratik Bilgiler. TÜBİTAK, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu. TARP, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları. Adana
- Eriş AN, Sivritepe HÖ (1998). Asmalarda Su Stresine Karşı Ortaya Çıkan Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Reaksiyonlar. 4. Bağcılık Sempozyumu, 20-23 Ekim 1998, Yalova. Bildiriler, 64-69.
- Esteban MA, Villanueva MJ, Lissarrague JR (1999). Effect of irrigation on changes in berry composition of Tempranillo during maturation. Sugars, organic acids and mineral elements. Am J Enol Vitic 50, 418-434.
- Esteban MA, Villanueva MJ, Lissarrague JR (2001). Effect of irrigation on changes in the anthocyanin composition of the skin of cv. Tempranillo (*Vitis vinifera* L.) grape berries during ripening. J Science Food and Agric. 81: 409-420.
- Esteban MA, Villanueva MJ, Lissarrague JR (2002). Relationships between different berry
- Fahey D (2015). Grapevine management guide. NSW DPI management guide 84: 16-19.

- Freeman BM, Kliewer WM (1983). Effect of irrigation, crop level and potassium fertilization on Carignane vines. II. Grape and wine quality. *Am J Enol Vitic* 34, 197-207.
- Gao Y, Cahoon GA (1998). Cluster thinning effects on fruit weight, juice quality and fruit skin characteristics in "Reliance" grapes. *Research Circular Ohio Agricultural Research and Development Center*. 299: 87-93.
- Garcia EE, Lopez MR, Santamaria AP, Zaballa OO (1997). Ensayos de riego localizado en viñedos productivos de cv. Tempranillo. *Viticultura/Enología Profesional* 50, 35-47.
- Google maps (2016).
<https://www.google.com.tr/maps/place/%C5%9Eark%C3%B6y,+59800+%C5%9Eark%C3%B6y%2FTekirda%C4%9F/@40.6306849,27.1576258,146m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x14b3f9cd8ddedc45:0xea4f0fd0dc16c58f!8m2!3d40.615159!4d27.113649?hl=tr>
(erişim tarihi :14.06.2016)
- Greenspan MD, Schultz HR, Matthews MA (1996). Field evolution of water transport in grape berries during water deficits. *Physiologia Plantarum*, 97: 55-62.
- Güner N (2005). Sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinde sürme performansının anaç ve terbiye budama şekli ile ilişkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 55s. Ankara.
- Holzapfe B, Rogiers S (2002). Ripening grapes to specification: identifying manageable factors determining grape composition & quality through carbohydrate sink-source relationships. Final Report to Grape and Wine Research & Development Corporation.
- INRA (2007). Determination d'Anthocyanes en échantillons de raisin. Mode opératoire. Ref: MO-LAB-23. Version: 1, Septembre 2007. UE Pech Rouge. 2p.
- Jackson DI, Lombard PB (1993). Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality- a review. *Amer. J Enol. Vitic*. 44(4): 409-430.
- Kacar B, Katkat V, Öztürk Ş (2006). Bitki Fizyolojisi. Nobel Akademik Yayıncılık. Bursa 563s.

- Kaymaz Ö (2012). Viognier (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinde farklı sıra yönleri ve salkım seyreltme uygulamalarının verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri, Namık Kemal Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü,84s
- Keller M, Mills LJ, Wample RL, Spayd SE (2005). Cluster thinning effects on three deficit-irrigated *Vitis vinifera* cultivars. American J. Enol. Vitic. 56(2): 91-103.
- Kennedy U, Learmonth R, Hassal T (2009). Effects on grape and wine quality of bunch thinning of Merlot under Queensland conditions. Queensland Wine Industry Association. Project Number: RT 06/05-2, Australian.
- Kurt C (2012). Syrah üzüm çeşidinde farklı toprak işleme ve yaprak alanı/ürün miktarının su stresi, verim ve kalite üzerine etkileri. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 141s. Tekirdağ.
- Kurt C (2012). Syrah üzüm çeşidinde farklı toprak işleme ve yaprak alanı/ürün miktarının su stresi, verim ve kalite üzerine etkileri. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 141s. Tekirdağ.
- Lopes CM, Santos TP, Monteiro A, Rodrigues ML, Costa JM, Chaves MM (2011). Combining cover cropping with deficit irrigation in a Mediterranean lowvigor vineyard. Scientia Hort. 129: 603-612.
- Lorenz DH, Eichhorn KW, Bleiholder H, Klose R, Meier U, Weber E (1995). Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L.) codes and descriptions according to the extended BBCH Scale. Austr. J Grape and Wine Res. 1: 100-110.
- Martins S(2007). Monda de cachos na casta Touriga nacional. efeitos no rendimento e qualidade. tese Mestrado em viticultura e enologia. Universidade Técnica de Lisboa, Universidade do Porto.
- Matthews MA, Anderson MM (1988). Fruit ripening in *Vitis vinifera* L.: Responses to seasonal water deficits. Am J Enol Vitic 39, 313-320.

- Matthews MA, Anderson MM, Schultz HR (1987). Phenological and growth responses to early and late season water deficit in Cabernet Franc. *Vitis* 26; 147-160.
- Matthews MA, Ishii R, Anderson MM, Michael OM (1990). Dependence of wine sensory attributes on vine water status. Erişim: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsfa.2740510305/abstract> pages 321–335, 1990 article first published online: 19 SEP 2006 DOI: 10.1002/jsfa.2740510305 volume 51 issue3
- McCarthy MG (1985). The effect of irrigation on grape quality. In: Symposium in Irrigation, salinity and grape quality. Australian Society for Viticulture and Enology, Adelaide, Australia, pp. 35-49.
- McCarthy MG (1997). The effect of transient water deficit on berry development of cv. Shiraz (*Vitis vinifera* L.) *Australian Journal of Grape and Wine Research* 2–8s.
- Nadal M, Arola L (1995). Effects of limited irrigation on the composition of must and wine of Cabernet Sauvignon under semi-arid conditions. *Vitis* 34, 151-154.
- Nadal M, Lampreave M (2004). The effects of irrigation on the water relations of the grapevine, yield, grape and wine composition of Tempranillo cv in Mediterranean climate. *J Int. des Sci. de la Vigne et du Vin*, 38(1): 75-80.
- Nail WR (2010). Effects of fruit thinning on yield, fruit quality and vine performance of red Bordeaux winegrape. The Connecticut Agricultural Experiment Station New Heaven Bulletin 1025. 12p.
- Noar A, Gal Y, Bravdo B (2002). Shoot and cluster thinning influence vegetative growth, fruit yield, and wine quality of Sauvignon blanc grapevines. *J American Society Horticultural Science*. 127: 628-634.
- Nowak B, Wichman B (2009). *Everything wine book*. ISBN: 978-975-509-620-9, 318s.
- OIV (2009). 2nd Edition of the OIV descriptor list for grape varieties and *Vitis* species. 178 p.

- Ojeda H, Andary C, Kraeva E, Carbonneau A, Deloire (2002). A. Influence of Pre- and Postveraison Water Deficit on Synthesis and Concentration of Skin Phenolic Compounds during Berry Growth of *Vitis vinifera* cv. Shiraz Copyright 2002 by the American Society for Enology and Viticulture. Erişim: <http://www.ajevonline.org/content/53/4/261.1.short> .
- Ó-Marques J, Reguinga R, Laureano O, Ricardo-Da-Silva JM (2005). Changes in grape seed, skin and pulp condensed tannins during berry ripening: effect of fruit pruning. *Ciencia skin and pulp condensed*.
- Orts MLH, Martínez-Cutillas A, López-Roca J M, Gómez-Plaza E. (2005). Effect of moderate irrigation on grape composition during ripening. *Spanish Journal of Agricultural Research* 3(3), 352-361
- Öner H (2013). Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde farklı kültürel işlemlerin verim ve kaliteye etkileri. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 135s. Tekirdağ.
- Palliotti A, Cartechini A. (2000). Cluster thinning effects on yield and grape composition in different grapevine cultivars. *Acta Hort.*, 512:111-120.
- Palma L, Navalle V, Tarricone L, Frabboni L, Lopriore G, Soletti F (2007). Physiology and quality in Sangiovese grapevine, as influenced by soil tillage and cover crops in a semi-arid environment. *Italus Hortus.*, 14(3): 97-103.
- Paris, ISBN: 2100064541.
- Pena- Neira A, Caceres A, Pastenes C (2007). Low molecular weight phenolic and anthocyanin composition of grape skins from cv. Syrah (*Vitis vinifera* L.) in the maipo valley (Chile): Effect of clusters thinning and vineyard yield. *Food Science and Tech< Int.* 13(2): 153-158.
- Penter F, Rufato L, Kretschmar AA, Ide GM (2008). Effect of bunch thinning in the evolution of the qualitative parameters of the grape cv. Cabernet Sauvignon produced in the Mountain Region of Santa Catarina. *Acta Hort.*, 772: 309-313.

- Pool RM, Lakso AN (2000). Recognizing and responding to drought stress in maturing grapevines. Cornell University, Dept. Of Horticultural Sciences, NYS Agricultural Experiment Station, Geneva.
- Prajitna A, Dami I, Steiner T, Ferree D, Scheerens J, Schwartz S (2007). Influence of cluster thinning on phenolic composition resveratrol and antioxidant capacity in Chambourcin wine. *Amer. J. Enol. Vitic.* 58: 346-350
- Ravaz L (1903). Sur la brunissure de la vigne. *Les Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 136: 1276-1278
- Reynolds A, Price S, Wardle D, Watson B (1994). Fruit environment and crop level effects on Pinot noir. Vine performance and fruit composition in the British Columbia. *Amer. J. Enol. Vitic.* 45: 452-459.
- Reynolds AG (1989). Riesling grapes respond to cluster thinning and shoot density manipulation. *J Amer. Soc. Hort. Sci.* 114(3): 364-360.
- Reynolds AG, Lowrey WD, Tomek L, Hakimi J, de Savigny C(2007). Influence of irrigation on vine performance, fruit composition, and wine quality of Chardonnay in a cool, humid climate. *Amer. J Enol. and Vitic.* 58: 217-228.
- Roby G, Matthew MA (2004). Relative proportions of seed, skin and flesh, in ripe berries from Cabernet-Sauvignon grapevines grown in a vineyard either well irrigated or under water deficit. *Austr. J of Grape and Wine Res.* 10(1): 74-82.
- Rubio JA (2002). Riego y aclareo de racimos: efectos en la actividad fisiologica, en el control del rendimiento y en la calidad de la uva del cv. Tempranillo (*Vitis vinifera* L.) Universidad Politecnica de Madrid, Escuela de Agronomos.
- Sabır A, Bilir H, Tangolar S (2010). Bazı Yaz Budaması Uygulamalarının Çekirdeksiz Üzümlerde Verim Ve Kalite Üzerine Etkileri, Selçuk Üniv. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24 (3): 4-8s.

- Schalkwyk DV, Hunter JJ, Venter JJ (1995). Effect of bunch removal on grape composition and wine quality of *Vitis vinifera* L. cv Chardonnay. *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, 16, 15-25.
- Scholander PF, Hammel HT, Bradstreet ED, Hemmingsen EA (1965). Sap pressure in vascular plants. *Science*. 148: 339-346.
- Schwartz M.D (2003). *Phenology: An integrative environmental science*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.
- Selker J, Baer E (2002). An engineer's approach to irrigation management in Oregon Pinot noir. Oregon Advisory Board, OSU Winegrape Res. Prog. Rep. 2001-2002. Oregon State Univ. Agr. Exp. Sta., Corvallis.
- Shellie K, Brown B (2012). Influence of deficit irrigation on nutrient indices in wine grape (*Vitis vinifera* L.) *Agricultural Sciences* Vol.3 No.2(2012), Article ID:18391,6 pages DOI:10.4236/as.2012.32031
- Smart RE, Dick JK, Gravett IM, Fisher BM (1990). Canopy management to improve grape yield and wine quality - principles and practices. *S Afr. JEnol. Vitic.* 11(1): 3-17.
- Smith R, Prichard T (2002). UC Cooperative Extension August <http://ucce.ucdavis.edu/files/filelibrary/2161/41093.pdf>.
- Smithyman RP, Howell GS, Miller DP (1998). The use of competition for carbohydrates among vegetative and reproductive sinks to reduce fruit set and botrytis bunch rot in seyval blanc grapevines. *Amer. J. Enol. Vitic.* 49: 163-170.
- Taiz L, Zeiger E (2008). *Plant Physiology*, Sinauer Associates, Inc., Publishers ISBN: 0-87893-823-0 syf 690
- TUİK (2016). http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (erişim tarihi: 22.05.2016).
- Vaudour E (2003). *Les Terroirs Viticoles. Définitions, Caractérisation et Protection*. Dunod,
- Williams LE, Araujo FJ (2002). Correlations among Predawn Leaf, Midday Leaf, and Midday Stem Water Potential and their Correlations with other Measures of Soil and Plant Water

Status in *Vitis vinifera*. Journal of the American Society for horticultural science, 2012 vol. 127, No 3 448-454

Winkler AJ (1965). General Viticulture. University of California Press, 633s ABD.

Yağmur Y (2008). Farklı asma (*vitis vinifera* l.) çeğitlerinin kuraklık stresine karğı bazı fizyolojik ve biyokimyasal tolerans parametrelerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üni. Biyoloji Anabilim Dalı.

Yaşasın S (2010). Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde farklı toprak işleme ve salkım seyreltme uygulamalarının su stresi, verim ve kalite üzerine etkileri. Namık Kemal Üniv. Fen Bilimleri Enst. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 54 s.

ÖZGEÇMİŞ

İpek Ezgi KABATAŞ 1988 yılında İstanbul’ da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini İstanbul’da tamamladı. 2007 yılında Trakya Üniversitesi, Şarap Üretim Teknolojisi ve Bağcılık Bölümü’nden mezun oldu. 2012 yılında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nden Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu. Aynı yıl Namık Kemal Üniversitesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim dalında Yüksek Lisans’a başladı.