

**TEKİRDAĞ KOŞULLARINDA SULAMANIN
RAZAKI VE SEMİLLON ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE
VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ**

Arzu GÜNDÜZ

Doktora Tezi

Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. A. Halim ORTA

2007

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

DOKTORA TEZİ

**TEKİRDAĞ KOŞULLARINDA SULAMANIN
RAZAKI ve SEMİLLON ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE
VERİM ve KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ**

Arzu GÜNDÜZ

TARIMSAL YAPILAR ve SULAMA ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: PROF. DR. A.HALİM ORTA

TEKİRDAĞ - 2007

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. A.Halim ORTA danışmanlığında, Arzu GÜNDÜZ tarafından hazırlanan bu çalışma/.../.... Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı'nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:

Üye

Üye

Üye

Üye

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

TEKİRDAĞ KOŞULLARINDA SULAMANIN RAZAKI VE SEMİLLON ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ

Arzu GÜNDÜZ

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. A. Halim ORTA

Bu araştırma, Tekirdağ koşullarında 2004–2006 yıllarında Razakı ve Semillon üzüm çeşitlerinde damla sulama yöntemi kullanılarak, farklı sulama programları altında asmanın verim, kalite ve su tüketiminin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, konular, vejetasyon başlangıcı öncesi 180 cm'lik toprak derinliğini tarla kapasitesine çıkaracak biçimde sulama suyu uygulanması (kış sulaması), etkili kök derinliğindeki (0-90 cm) kullanılabilir suyun %30, %50, %70' inin tüketildiği dönemlerde sulama uygulamaları ile susuz (şahit) olarak belirlenen beş farklı sulama konusu seçilmiştir. Böylece, farklı sulama programları altında asmanın vejetatif gelişme, verim ve kalite unsurları belirlenmeye çalışılmıştır.

Sonuçta, Razakı üzüm çeşidinde yıllar ortalaması dikkate alındığında mevsimlik bitki su tüketimi sulanmayan konuda 288,6 mm ile en düşük, etkili kök derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin yaklaşık % 30'u tüketildiğinde sulama yapılan konuda ise 527,2 mm ile en yüksek olmuştur. Anılan değerler Semillon çeşidinde ise sırasıyla 264,6 mm ve 509,8 mm olarak belirlenmiştir. Sulama programlarının büyüme, verim ve ürün kalitesi üzerindeki etkileri birlikte değerlendirildiğinde; sofralık çeşit olan Razakıda kök derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin yaklaşık % 50'si tüketildiğinde sulamaya başlanması, şaraplık çeşit olan Semillon da ise kullanılabilir su tutma kapasitesinin yaklaşık % 70'i tüketildiğinde sulamaya başlanması önerilebilir. Bu değerlere göre, Razakı çeşidinde mevsimlik toplam 6–7 sulama, Semillon çeşidinde ise 2–3 sulamanın yeterli olacağı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Asma, şaraplık ve sofralık üzüm, su tüketimi, sulama programı, damla sulama, verim ve kalite

2007, sayfa:119

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

THE EFFECT OF IRRIGATION ON YIELD AND QUALITY PARAMETERS OF RAZAKI AND SEMILLON GRAPE CULTIVARS GROWN UNDER TEKİRDAĞ CONDITIONS

Arzu GÜNDÜZ

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Farm Structures and Irrigation

Supervisor: Prof. Dr. A. Halim ORTA

This study was conducted in 2004-2006 under Tekirdag conditions to evaluate yield, fruit quality and evapotranspiration of Razaki and Semillion grape cultivars under different irrigation scheduling using drip irrigation. For this aim, 5 treatments were studied, namely, winter irrigation to increase existing moisture in 180 cm soil depth to field capacity before vegetation, irrigation when % 30, % 40, % 50 of available water holding capacity in effective root depth was consumed and no irrigation. The effects of irrigation on vine growth, yield and quality were examined.

According to the mean results of two years, minimum seasonal evapotranspiration (ET) for Razaki was observed as 288,6 mm in no irrigation treatment while the maximum ET of 527.2 mm was obtained in the treatment which was irrigated when 30% of the available water holding capacity was consumed. These values were 264,6 and 509,2 mm, for Semillion respectively. When high yield and fruit quality parameters were considered together, irrigation should be scheduled due to the fraction of 50 % for Razaki and 70 % for Semillion varieties. For these applications, seasonal irrigation number of 6-7 for Razaki and 2-3 for Semillion should be enough.

Keywords : *Vitis vinifera* L., wine and table grape, evapotranspiration, irrigation programme, drip irrigation, yield and quality

2007, Pages:119

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Hızla artan nüfusun beslenme ihtiyacının karşılanmasında tarımın, dolayısıyla tarımsal girdilerin rolü oldukça fazladır. Bu nedenle, öncelikle mevcut toprak ve su kaynaklarının etkin bir şekilde üretimde kullanılması gerekmektedir. Ülkemizde son yıllarda tarım arazilerinde ortaya çıkan azalmalar göz önüne alındığında, birim alandan daha fazla ürün alınmasını sağlayacak en önemli girdi sulama olmaktadır. Bu amaçla sulamadan beklenen faydanın sağlanabilmesi için, bitkilere koşulların gerektirdiği sulama yöntemi ile zamanında ve yeterli sulama suyunu uygulayacak ve kullanıcının hizmetine sunulacak programlar geliştirilmelidir.

Bu çalışma ile Tekirdağ koşullarında Razakı ve Semillon üzüm çeşitlerinde 2004–2006 yıllarında, damla sulama yöntemi kullanılarak vejetasyon dışı (kış sulaması), vejetasyon döneminde topraktaki faydalı su derinliğinin %30, 50 ve 70 oranlarında tüketildiği durumlardaki sulama uygulamalarıyla, susuz konudaki mevsimlik toplam su tüketimi ve sulamanın asma üzerinde verim ve kalite üzerine etkisi saptanmıştır.

Bana bu konuda tez hazırlama olanağı sağlayan sayın hocam Prof. Dr. A. Halim ORTA olmak üzere, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Öğretim Üyelerine, denemenin yürütülmesinde her türlü teknik imkânı sağlayan ve yardımlarını esirgemeyen Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürü Dr. Yılmaz BOZ' a ve Müdür yardımcısı Mehmet SAĞLAM' a, arazi denemelerinin kurulmasında ve gözlemlerinde yardımcı olan çalışma arkadaşım Zafer COŞKUN ' a, ürün kalitesinin değerlendirilmesinde emeği geçen Fehmi YAYLA' ya ve diğer mesai arkadaşlarım ile her konuda daima destek olan meslektaşım ve sevgili eşim Oğuz GÜNDÜZ' e teşekkürlerimi sunarım.

SİMGELER DİZİNİ

cm	: santimetre
°C	: santigrad derece
Ca	: kalsiyum
CV	: varyasyon katsayısı
g	: gram
GA ₃	: giberellik asit
h	: saat
ha	: hektar
HDPE	: high density polietilen
kg	: kilogram
l	: litre
m	: metre
m ²	: metre kare
m ³	: metre küp
mm	: milimetre
Mg	: magnezyum
N	: azot
P	: yağış
pH	: hidrojen iyonu konsantrasyonunun (-) logaritması
s	: saniye
SN	: solma noktası
t	: ton
T	: sıcaklık
TK	: tarla kapasitesi
%	: yüzde
ø	: boru çapı

İÇİNDEKİLER	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
SİMGELER DİZİNİ	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM	16
3.1.Materyal	16
3.1.1. Araştırma alanının yeri	16
3.1.2. İklim özellikleri	16
3.1.3. Toprak özellikleri ve topografya	18
3.1.4. Su kaynağı ve sulama suyunun sağlanması	18
3.1.5. Sulama sistemi	18
3.1.6. Toprak nemi ve buharlaşma değerlerinin ölçülmesi	21
3.1.7. Bitki materyali	21
3.1.8. Kullanılan bilgisayar paket programları	22
3.2.Yöntem	23
3.2.1. Deneme düzeni ve araştırma konuları	23
3.2.2. Arazi çalışmalarında uygulanan yöntemler	25
3.2.2.1. Toprak ve su örneklerinin alınması	25
3.2.2.2. Toprağın su alma hızının ölçülmesi	25
3.2.2.3. Buharlaşma miktarının ölçülmesi	25
3.2.2.4. Sulama	25
3.2.2.5. Uygulanan kültürel işlemler	26
3.2.3. Laboratuvar çalışmalarında uygulanan yöntemler	26
3.2.3.1.Topraktaki nem miktarının belirlenmesi	27
3.2.3.2.Verim ve verim öğelerinin belirlenmesi	27
3.2.3.3. Şarap yapımı	29

3.2.4. Büro çalışmalarında uygulanan yöntemler	29
3.2.4.1. Damla sulama sisteminde projelendirme kriterlerinin belirlenmesi	29
3.2.4.2. Bitki su tüketiminin saptanması	30
3.2.4.3. İstatistiksel analizler	31
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	32
4.1. Toprak ve Su Örnekleri Analiz Sonuçları	32
4.1.1. Toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri	32
4.1.2. Sulama suyu analizi	32
4.2. Uygulanan Sulama Suyu Miktarları ve Ölçülen Bitki Su Tüketimi Sonuçları	33
4.3. Fenolojik Gözlemlere İlişkin Sonuçlar	51
4.3.1. Fenolojik gelişme	51
4.3.2. Göz verimliliği değerleri	53
4.4. Vejetatif Gelişme Değerleri	57
4.5. Hasat Sonuçları	60
4.5.1. Meyve verimi	60
4.5.2. Tadım puanları	
4.5.3. 100 tane ağırlığı	63
4.5.4. 100 tane hacmi	65
4.5.5. Bome	66
4.5.6. Brix	67
4.5.7. Şıranın titrasyon asitliği	69
4.5.8. Olgunluk indisi	72
4.5.9. Şarap kalitesi	75
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	79
6.KAYNAKLAR	81
EKLER	88
ÖZGEÇMİŞ	109

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Deneme düzeni	19
Şekil 3.2. Bir deneme parselinde damla sulama sisteminin ayrıntısı	20
Şekil 3.3. Razakı üzüm çeşidi	22
Şekil 3.4. Semillon üzüm çeşidi	22
Şekil 3.5. Deneme bağından genel görünüş	24
Şekil 3.6. Deneme bağında damla sulama	24
Şekil 4.1. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₁ konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)	36
Şekil 4.2. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₂ konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)	36
Şekil 4.3. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₃ konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)	37
Şekil 4.4. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₄ konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)	37
Şekil 4.5. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₅ konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)	38
Şekil 4.6. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₁ konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)	38
Şekil 4.7. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₂ konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)	39
Şekil 4.8. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₃ konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)	39
Şekil 4.9. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₄ konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)	40
Şekil 4.10. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₅ konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)	40
Şekil 4.11. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₁ konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)	41
Şekil 4.12. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₂ konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)	41
Şekil 4.13. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₃ konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)	42
Şekil 4.14. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₄ konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)	42
Şekil 4.15. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₅ konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)	43
Şekil 4.16. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₁ konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)	43
Şekil 4.17. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₂ konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)	44
Şekil 4.18. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₃ konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)	44
Şekil 4.19. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₄ konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)	45

Şekil 4.20. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S ₅ konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)	45
Şekil 4.21. Razakı üzümünde 2005 yılında toplam büyüme mevsimi boyunca S ₁ , S ₂ , S ₃ , S ₄ ve S ₅ konuları için ölçülen ortalama günlük bitki su tüketimi değerleri (mm/gün)	49
Şekil 4.22. Semillon üzümünde 2005 yılında toplam büyüme mevsimi boyunca S ₁ , S ₂ , S ₃ , S ₄ ve S ₅ konuları için ölçülen ortalama günlük bitki su tüketimi değerleri (mm/gün)	49
Şekil 4.23. Razakı üzümünde 2006 yılında toplam büyüme mevsimi boyunca S ₁ , S ₂ , S ₃ , S ₄ ve S ₅ konuları için ölçülen ortalama günlük bitki su tüketimi değerleri (mm/gün)	50
Şekil 4.24. Semillon üzümünde 2006 yılında toplam büyüme mevsimi boyunca S ₁ , S ₂ , S ₃ , S ₄ ve S ₅ konuları için ölçülen ortalama günlük bitki su tüketimi değerleri (mm/gün)	50
Şekil 4.25. Razakı üzüm çeşidinde göz verimliliği değerleri	
Şekil 4.26. Semillon üzüm çeşidinde göz verimliliği değerleri	
Şekil 4.27. Razakı üzüm çeşidi ortalama sürgün çapı	
Şekil 4.28. Semillon üzüm çeşidi ortalama sürgün çapı	
Şekil 4.29. Razakı üzüm çeşidi ortalama gövde çapı artışı	
Şekil 4.30. Semillon üzüm çeşidi ortalama gövde çapı artışı	
Şekil 4.31. Razakı üzüm çeşidi budama odunu ağırlığı	
Şekil 4.32. Semillon üzüm çeşidi budama odunu ağırlığı	
Şekil 4.33. Razakı üzüm çeşidi meyve verimleri (kg/omca)	
Şekil 4.34. Semillon üzüm çeşidi meyve verimleri (kg/omca)	
Şekil 4.35. Razakı üzüm çeşidi 100 tane ağırlığı (g)	
Şekil 4.36. Semillon üzüm çeşidi 100 tane ağırlığı (g)	
Şekil 4.37. Razakı üzüm çeşidi 100 tane hacmi (cm ³)	
Şekil 4.38. Semillon üzüm çeşidi Bome değeri	
Şekil 4.39. Razakı üzüm çeşidi Brix değeri	
Şekil 4.40. Semillon üzüm çeşidi Brix değeri	
Şekil 4.41. Razakı üzüm çeşidi asitlik değeri	
Şekil 4.42. Semillon üzüm çeşidi asitlik değeri	
Şekil 4.43. Razakı üzüm çeşidi olgunluk indisi değeri	
Şekil 4.44. Semillon üzüm çeşidi olgunluk indisi değeri	
Şekil 4.45. Semillon üzümü şarap kalitesi değeri	

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1.	Araştırma alanının 2005 ve 2006 yılına ilişkin bazı iklim elemanları	17
Çizelge 3.2.	Araştırma alanında elde edilen Hidrotermik İndis	
Çizelge 4.1.	Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel özellikleri	32
Çizelge 4.2.	Deneme alanı topraklarının bazı kimyasal özellikleri	33
Çizelge 4.3.	Sulama suyu analiz sonuçları	33
Çizelge 4.4.	Deneme konularına göre uygulanan toplam sulama suyu miktarı ve sulama sayıları	34
Çizelge 4.5.	Deneme konularından ölçülen bitki su tüketimi değerleri (2005-2006)	34
Çizelge 4.6.	Razakı üzümünde toplam büyüme mevsimi boyunca (S ₁ , S ₂ , S ₃ , S ₄ ve S ₅) konuları için ölçülen ortalama günlük bitki su tüketimi ve A sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma değerleri (mm/gün)	47
Çizelge 4.7.	Semillon üzümünde toplam büyüme mevsimi boyunca (S ₁ , S ₂ , S ₃ , S ₄ ve S ₅) konuları için ölçülen ortalama günlük bitki su tüketimi ve A sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma değerleri (mm/gün)	48
Çizelge 4.8.	Razakı üzüm çeşidinde fenolojik gelişme seyri (2005–2006)	52
Çizelge 4.9.	Semillon üzüm çeşidinde fenolojik gelişme seyri (2005–2006)	54
Çizelge 4.10.	Razakı ve Semillon üzüm çeşitlerinde göz verimliliği değerleri	55
Çizelge 4.11.	Yıllık vejetatif gelişme değerleri	56
Çizelge 4.12.	Razakı ve Semillon üzümü meyve verimleri (kg/omca)	57
Çizelge 4.13.	Deneme konularına ilişkin birim alan (da) meyve verimleri	58
Çizelge 4.14.	Razakı üzümü tadım değeri puanları	59
Çizelge 4.15.	Deneme konularına ilişkin Razakı ve Semillon üzümü 100 tane ağırlığı (g)	59
Çizelge 4.16.	Deneme konularına ilişkin Razakı üzümü 100 tane hacmi (cm ³)	60
Çizelge 4.17.	Deneme konularına ilişkin Semillon üzümü Bome değerleri	60
Çizelge 4.18.	Deneme konularına ilişkin Razakı ve Semillon üzümü Brix değerleri (%)	61
Çizelge 4.19.	Deneme konularına ilişkin Razakı ve Semillon üzümü asitlik değerleri (g/l)	62
Çizelge 4.20.	Deneme konularına ilişkin Razakı ve Semillon olgunluk indisi değerleri	62
Çizelge 4.21.	Şarapların kimyasal analiz sonuçları	63
Çizelge 4.22.	Şarap degüstasyon puanları	64

1.GİRİŞ

Mevcut doğal kaynaklar ile hızla artan nüfusun beslenme ihtiyacını karşılayabilmek çağımızın önemli sorunlarından biridir. Ülkemizde tarım alanlarının genişletilmesinin sözkonusu olamayacağı günümüz koşullarında, tarımsal üretimi arttırabilmenin tek yolu birim alandan daha fazla ürün elde etmektir (Orta 1994).

Tarımsal üretimin arttırılmasında, toprak ve su kaynaklarının optimum kullanımına olanak sağlayacak biçimde geliştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmalar arasında sulama, diğer tarımsal girdilerin etkinliğini arttıran, tarımsal üretimde kararlılığı ve ekonomi ile sosyal düzenin dengede tutulmasını sağlayan çok yönlü bir uygulamadır (Korukçu 1992).

Toprakta tutulan suyun, bitkiye yararlılığı konusu iki değişik kuram ile açıklanmıştır. Bunlardan birincisi, Weismayer ve Hendricson'un savunduğu bitkilerin kullanılabilir suyun her düzeyinden eşit olarak yararlanmalarıdır. Buna karşın, bir çok araştırmacı bunun fiziksel ve fizyolojik yönden olanaksız olduğunu gösteren çalışmalar yapmışlardır. İkinci kuram ise, Stewart ve arkadaşları tarafından ortaya atılan, bitkilerin kullanılabilir suyun değişik düzeylerinden farklı biçimde yararlandıkları ve büyüme hızı ile verimin nem düzeyine bağlı olarak değiştiğidir (Korukçu ve Kanber 1981).

Bitki, iklim, toprak ve su arasında ilişkiler oldukça kompleks bir yapıya sahiptir ve birçok biyolojik, fiziksel ve kimyasal işlemlerden oluşur. Sulama sistemlerinin planlama, projelendirme ve işletme aşamalarında suyun verim üzerindeki etkisini incelemek gereklidir (Doorenbos ve Kassam 1979).

Ülkemizin kurak ve yarı kurak iklim kuşağında yer alması, sulamanın önemini bir kez daha arttırmaktadır. Özellikle, Trakya Bölgesi gibi su kaynaklarının sınırlı olduğu bölgelerde suyun ekonomik olarak kullanılması gerekmektedir. Herhangi bir nedenle, kök bölgesindeki nem düzeyi optimum gelişme için istenenden az olursa üretimde bir azalma meydana gelir. Bu durumda sulama programı yapılırken su ve tarımsal alana göre karar vermek en uygun yaklaşımdır. Suyun pahalı veya kısıtlı olduğu yerlerde birim sudan, tarımsal alanın sınırlı olduğu yerlerde ise birim alandan en çok ürünün alınmasını amaçlayan programlar yapılmalıdır (Korukçu ve Kanber 1981).

Son yıllarda başta su olmak üzere doğal kaynakların giderek azalması nedeniyle, optimum sulama çalışmaları yerini destekleme sulama çalışmalarına bırakmıştır. Yeterli sulama koşullarında bitki tüm yetişme dönemi boyunca su stresine sokulmamakta, gerektiği anda, gerektiği miktarda su uygulanmaktadır. Özellikle su kaynaklarının kısıtlı olduğu bölgelerde, su kaynaklarından maksimum biçimde yararlanmak için bitki büyüme mevsimi

boyunca ya da topraktaki nem eksikliğine duyarlı olmadığı periyotlarda su ihtiyacını tam karşılama yerine eksik karşılayarak sulama suyunda tasarruf yapılabilir. Bu koşulda, birim alan veriminde azalma olmasına karşın mevcut su kaynağı ile daha geniş alan sulanabilir ve toplam sulanan alandan daha fazla ürün elde edilebilir. Ancak bunun için, yetiştirilen bitkinin su-verim ilişkilerinin, başka bir deyişle su ihtiyacının tam ve eksik karşılandığı durumda bitki su tüketimi ile verim değerlerinin bilinmesi gerekir. Değerlenen veriler, her bir bitki için farklı çevre koşullarında çok sayıda araştırma yapılarak sağlanabilir (Doorenbos ve Kassam 1979).

Türkiye’de sulanabilir tarım arazisi 25,85 milyon ha, yenilenebilir su miktarı 112 milyar m³/yıl, sulamaya ayrılacak toplam su miktarı 73,5 milyar m³/yıl dır. Ancak işletmeye alınan sulama alanı sadece 4,97 milyon ha (%58) dır (Oğuz 2007).

Sulama suyu ekonomisi açısından yüzey sulama yöntemleri yerine, basınçlı sulama yöntemlerinin kullanımının daha uygun olacağı söylenebilir. Türkiye’de sulanan alanların %90’ında yüzey sulama yöntemleri, %10’unda ise yağmurlama sulama yöntemi uygulanmaktadır (Güngör ve ark. 1996). Mevcut koşullarda sulamalar ölçsüz, programsız ve kontrolsüz yapılmaktadır. Son yıllarda küresel ısınmanın getirdiği sıkıntılar ve yaşanan kuraklıklara önlem olarak, tarımsal amaçlı kullanılan suların daha etkin kullanılabilmesi için sulamaların bir programa dayalı olarak yapılması gerekmektedir. Kontrollü sulama yöntemlerinin kullanımı doğrultusunda Tarım ve Köy İşleri Bakanlığınca, damla ve yağmurlama sulamanın kullanılması yönünde teşviklere başlanmıştır (Önder ve Önder 2007).

Bağcılık için dünyanın en önemli iklim kuşağı üzerinde bulunan ülkemiz, asmanın gen merkezi olmasının yanı sıra son derece eski ve köklü bir bağcılık kültürüne sahiptir. Dünya bağcılığında ülkemiz, 530.000 ha bağ alanı ile 4., 3.65 milyon ton üzüm üretimi ile 6. sıradadır (Anonim 2005). Üretim bakımından düşüklük bağ alanlarının oldukça büyük bir bölümünde (%60-65) sulama yapılmaması ve telli terbiye sistemlerinin kullanılmamasından kaynaklanmaktadır. Üretilen üzümlerin % 54,3’ ü sofralık, % 35,1’i kurutmalık ve % 10,6’sı şıralık-şaraplık çeşitlerden oluşmaktadır (Anonim 2004). Ülkemizde üretilen şarabın yaklaşık % 40’ lık kısmı Trakya bölgesinde üretilmektedir. Üzüm ve üzüm mamullerinin dış satımından sağlanan gelir 2005 yılında 339,88 milyon dolara ulaşmıştır (Anonim 2005).

Binlerce yıllık bağcılık kültürü içinde kendine özgü çeşitler, ekolojik istekleri ve uygulanan teknik özellikler bakımından sofralık üzüm yetiştiriciliği ayrı bir alt kültür olarak şekillenmiştir. Ülkemiz, uygun ekolojik koşulları, sosyo-kültürel özellikleri, çok zengin olan çeşit varlığı ve özellikle bazı yörelerin geleneksel olarak gelişmiş sofralık üzüm yetiştiriciliği ile bu alt kültürün doğuşunda ve gelişmesinde önemli rol oynamıştır (Özışık ve ark. 2000).

Vitis vinifera L., kültür çeşidi ekolojik istekleri mezofit bitki grubu arasında kuraklığa dirençli bir bitki olmasıyla birlikte, yetiştiği ortamlarda nem faktörüne karşı belirgin tepkiler göstermektedir. Güçlü kök sistemi geliştirme kabiliyeti ile birlikte ortamın nemlilik durumuna göre, yüksek transpirasyon verimliliği olan koltuk sürgünleri geliştirebilme ve yaprak dokusunda bazı yapısal değişim özellikleri bu bitki türüne, yüksek adaptasyon kabiliyeti kazandırmaktadır. Ancak, sudan optimum düzeyde faydalanıldığında gelişme, verimlilik ve kalite parametreleri hızla olumlu yönde değişmektedir. Bu bakımdan bağcılıkta asmanın yetiştirildiği ortamlarda yağışın miktarı ve yıl içerisindeki dağılımı ile tüketim ihtiyaçlarının dengelenmesinde, üzüm ve kullanılan anaç çeşitlerinin belirlenmesi, terbiye sistemi ve yeşil budamaların uygulanması önemli işlemler arasında yer almaktadır (Magriso 1981 ve Stoev 1983).

Bağ alanlarında sulama yapılması, gerek bitkinin kök sistemi, gerekse genelde yağışın yeterli olması nedeniyle biraz ihmal edilmiştir (Jakson ve Schuster 1981). Ancak bağcılığın ekonomik yapılması, yağışın mevsimlere dağılımının düzenli olmasına bağlıdır. Kocamaz ve ark (1983)'na göre asmanın göz uyanması öncesinde 150 mm'den fazla; ilkbaharda 200-250 mm; yazın ise 80-150 mm yağışa gereksinimini bulunmaktadır. Bu yağışın toprakta muhafazası için gerekli toprak işlemlerinin de yapılması gerekmektedir. Ecevit ve İler (1976), vejetasyon döneminde 300-350 mm'den daha az yağış alan yerlerde sulamanın gerekliliğine dikkati çekmiştir.

Bölge koşullarında, yağışların yıl içerisinde ve değişik yıllar arasındaki düzensiz dağılımı, son yıllarda yaşanan aşırı kuraklıklar ve toprağın olumsuz etkileri nedeniyle vejetasyon döneminin ikinci yarısında omcalar toprak kuraklığına maruz kalmaktadır. Şiddetli kuraklık durumları toprağın bazı olumsuz fiziksel özellikleri ile birleştiğinde, su temini bakımından bu işlemler yetersiz kalmakta, ihtiyaç duyulan suyun sulama yoluyla sağlanması gerekmektedir (Sağlam ve ark. 2005).

Ülkemizde bağcılık uğraşının büyük alanlar kaplamasına karşın bağ sulaması konusunda yapılan araştırma sayısı oldukça azdır. Oysa çeşitli ülkelerdeki çalışmalar, üzümün verim ve kalitesi üzerinde sulamanın olumlu etkileri olduğunu ortaya koymuşlardır (Ergenoğlu ve ark. 1988).

Tekirdağ Bölgesinde üzüm üretimi, yıllardan beri sık dikim, Goble terbiye sistemi ve kısa budama esasına dayandırılmıştır. Üretimde yüksek gövdeli telli terbiye sistemi, mekanizasyona uygunluğu ve yüksek verim sağlaması nedeniyle yaygınlık kazanmaktadır. Bölgemizde son yıllarda kaliteli şaraplık üzüm yetiştiriciliğinin ağırlık kazanması ve İstanbul gibi büyük pazarlara yakınlık sofralık üzüme de talebi arttırmış ve bağcılığı büyük alanlara

kaydırmıştır. Bağ alanlarından daha fazla verim ve kaliteli ürün elde edilmesi için bağ sulaması gündeme gelmiştir. Bunun içinde, değişik üzüm çeşitlerinde asmanın su tüketimi konusunda araştırmaların gerekliliği doğmuştur (Sağlam ve ark. 2005).

Yukarıda belirtilen yetersiz araştırma sıkıntısı bölgemiz bağcılığında da temel sorunlar arasındadır. Bölgede uzun yıllardan beri kuru koşullarda yapılan bağcılık, son yıllarda sulamayla tanışmaya başlamıştır. Ne var ki üretici, bağın su tüketimi, su-verim-kalite ilişkileri, uygulanacak sulama yöntemi, sulama programlaması gibi konularda yeterli bilgiye sahip değildir. Bu bilgi eksikliğinin giderilebilmesi için Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü bağlarında, 2004-2006 yılları arasında Kober 5 BB anacı üzerine aşılanmış Razakı (sofralık) ve Semillon (şaraplık) üzüm çeşitlerinde damla sulama yöntemi altında 5 farklı sulama programı uygulanarak, asmanın su tüketimi, su-verim-kalite ilişkileri ve uygun sulama programı belirlenmeye çalışılmıştır.

2.KAYNAK ÖZETLERİ

Bir çok araştırmada, asmanın suya karşı olumlu tepki gösterdiği, fakat üzüm çeşitlerine göre, sulama yönünden kritik dönemlerde sulama aralığı, miktarı ve su-verim ilişkilerinin belirlenmesine gerek olduğu görülmektedir.

Asmanın yaprak alanı genişledikçe tükettiği su miktarı da artar. Suyun çoğu terleme yoluyla yapraklardan kaybolduğu için asmanın üzerindeki üzüm varlığı doğrudan etkilenmez. Ancak bitki besin maddesi alımı suya bağlı olduğundan, su eksikliği sonucu çok ürün taşıyan bağlar, az ürün taşıyandan daha fazla etkilenir. Hatta aynı koşullarda daha az ürün taşıyanların su eksikliğinden etkilenmediği araştırmalarla saptanmıştır (Winkler ve ark. 1974).

Çevik ve ark. (1997)'na göre asma normal bir vejetatif büyüme ve olgunluk için toprakta belli bir miktar suya ihtiyaç göstermektedir. Yüksek evaporasyon ve düşük faydalı nem koşullarında; yetersiz ve zayıf göz uyanması, sürgün büyümesinde duraklama, anormal kısa boğum araları, zayıf tane tutumu, yapraklarda erken sararma ve dökülme, yetersiz odunlaşma gibi belirtiler ortaya çıkmaktadır. Ayrıca renklenme, tane büyüklüğu ve olgunlaşmada heterojenlik dikkati çekmektedir. Yağışın yeterli olduğu alanlarda da düzenli sulamalar, asmanın fotosentez aktivitesini arttırmakta, kalem ve kollar daha güçlü olmakta (Pandeliiev ve ark. 1987), stoma faaliyetleri daha düzenli yürümektedir (Ligetvari ve Ferency 1987).

Doorenbos ve Kassam (1979)'a göre, asma normal olarak suyun %100' ünü toprağın ilk 1.0-2.0 m'lik derinliklerinden alır. Vejetatif gelişme, çiçeklenme ve meyveye yatma döneminin başlangıcında maksimum bitki su tüketimi görülür. Kullanılabilir toprak nem düzeyi % 35-45'e düştüğünde bitkide stres başlar (ET_m=5-6 mm/gün).

Asmalar kısıtlı su koşuluna uyum gösterebilirler, ancak destekleme sulama ile verim artar. Bağların ilkbahar yağışlarının az olduğu mevsimlerde ve sıcak bölgelerde yaz aylarında sulanması önerilir (Kasimatis 1950).

Stoev (1981)'e göre bir kg kuru madde özümlemesi için asma, transpirasyon yoluyla 500 l dolayında su tüketmektedir. Ancak, üzüm çeşidine ve terbiye şekline göre bu miktar değişmektedir. Değişik araştırmalarda bu miktar 200 ile 500 l arasında gösterilmektedir.

Smart ve Coombe (1983), California'da bağların su tüketiminin 480-530 mm arasında değiştiğini, çiçeklenme öncesinde günlük su tüketiminin 2 mm/gün, ben düşmeden sonra 4 mm/gün, maksimum su tüketiminin ise 5.9 mm/gün olduğunu belirtmişlerdir. Van Zyl ve Van Hyssteen (1980) ise, tomurcukların patlamasından hasat sonuna dek bağların sulama suyu isteğininin 351-404 mm arasında olduğunu saptamışlardır.

Peacock (1998), asmada tomurcuk patlaması ile su kullanımı başladığını, taç gelişimi ve buharlaşma artışı ile su isteği arttığını, Temmuz ve Ağustos'ta su kullanımının maksimum noktada olduğunu belirlemiştir.

Tülücü ve Tekinel (1981)'in Smart ve ark. (1974)'na dayanarak verdikleri bilgilere göre; Tanelerde ben düşme döneminden önce su eksikliği olursa, bu dönemden sonra sulama ile tanelerin normal büyüklüğüne erişemediğini, sürgün büyümesinin su eksikliğine karşı büyük duyarlılık gösterdiğini ve en fazla su tüketiminin sofralık üzümlerde daha sonra şaraplık ve kurutmalık üzümlerde olduğunu belirtmişlerdir.

Çoğu bölgelerde bağların sulanmaksızın yetiştirilebilmesinin mümkün olmasına karşın, sulanan bağlarda susuz koşullara oranla verim ve kalitenin yükseldiğini ortaya koyan birçok çalışma bulunmaktadır (Kasimatis 1950, Smart ve Coombe 1983, Van Zyl ve Fourie 1988, Grimes ve Williams 1990, Ergenoğlu ve ark. 1992).

Magriso (1981), aşırı toprak nemi eksikliğinde verimli sürgünlerin verimsizlere göre daha fazla sayıda yaprak kaybına uğradığı ve koltuk sürgünleri yapraklarının, diğer yapraklara göre kuraklığa daha dirençli olduğunu belirlemiştir. Araştırmacıya göre, Kullanılabilir su tutma kapasitesinin %30'u tüketildiğindeki su miktarı asmaya optimum düzeyde ve düzenli tüketim sağlamaktadır. Bu sınırın altına indiğinde transpirasyon, fotosentez ve sürgün büyümesi düşüş göstermektedir. Topraktaki su miktarı ile asma dokularının emme gücü arasında yüksek düzeyde doğrusal bağıntı vardır ve meteorolojik parametrelerden özellikle sıcaklık ve atmosferin su buharı açığı önem kazanmaktadır.

Stoev (1983)'e göre su yetersizliğinin saptanmasında objektif kriter olarak kullanılabilir değerler, bazı araştırmacılar tarafından toprağın tarla kapasitesine göre % 70 sınırı, diğerlerine göre ise ortam ile yaprak sıcaklığı farkı 3 °C sınırı ve gövde çapının artış dönemi olarak önerilmektedir.

Mihaylov (1986), transpirasyon hızı ile yapraktaki özsu yoğunluğunun arasında doğrusal nitelikte pozitif korelasyon mevcut olduğunu saptamıştır. Dikim mesafesi ve gövde yüksekliğinin artışı ile özsu yoğunluğunun pozitif ilişkisi sonucunda su tüketiminin yükseldiği tespit edilmiştir.

Myburgh (1996), asmanın gövde çapı artışındaki değişikliğin çiçeklenme safhasından sonraki dönemde hızlandığını ve buna bağlı olarak su stresinin arttığını saptamış ve bunun sonucunda asma gövdesinin çap artışının, sulama zamanının belirlenmesinde bir gösterge olarak kullanılmasını önermiştir.

Eriş ve Sivritepe (1998)'nin bildirdiğine göre; yağış ve sulamanın yetersiz olduğu durumlarda bitkilerin yetiştirme alanları sınırlandırıldığı gibi, bitkilerin büyüme ve gelişmelerinin

etkilendiği kritik periyotlar geçirmesine neden olmaktadır. Öte yandan yeterli yağış ya da sulama koşulları olsa dahi, bitkiler sıcak günlerin öğle saatleri boyunca geçici bir strese maruz kalabilmektedir. Bu geçici stres ise, koruma faktörü olarak tanımlanan ve aynı zamanda toksik etkilerinin olduğu da bilinen “absizik asit” kapsamında ani bir artışa neden olmaktadır. Ortam koşulları değişip stres faktörleri ortadan kalksa bile, absizik asitin zararlı etkisi devam etmekte, bu etkide özellikle yaşlanmanın hızlanması şeklinde belirmektedir (McKersie ve Leshem 1994). Uzun süreli stres koşullarında ise bitki büyüme ve gelişmesi sınırlanmakta, ürün kayıpları ve hatta bitkilerin ölümü dahi söz konusu olmaktadır.

Kurak koşullara orta derecede dayanıklı türler arasında yer almasına rağmen, asma da toprakta yada atmosferde meydana gelen su noksanlığından etkilenmektedir (McKersie ve Leshem 1994). Özellikle etkili kök derinliğinde faydalı su kapsamının %65 ila 55'e düşmesi bitkiyi su stresine maruz bırakmaktadır (Çelik ve ark. 1998). Bunun sonucunda asmalarda kök, sürgün ve yaprak büyümesi engellenmekte, verim azalmakta (Hofäcker 1977, Düring 1979, Kliwer ve ark. 1983, Fanizza ve Ricciardi 1990, McCarthy 1993); üzümün olgunluk değerleri ve hasat zamanında arzu edilmeyen değişiklikler olduğu gibi, meyve ve şarap kalitesi de olumsuz yönde etkilenmektedir (McCarthy 1993, Poni ve ark. 1993, 1994). Hatta bir yıl önce yaşanan şiddetli bir kuraklık periyodu, bir sonraki vejetasyonun verimi üzerine de etkili olmaktadır (Matthews ve Anderson 1989).

Ortaya çıkan zararın şiddeti ise su noksanlığının seviyesi ve süresine, iklim ve toprak koşullarına, omcanın içinde bulunduğu fenolojik gelişme dönemi ile ürün yüküne bağlı olarak değişmektedir (Düring 1979, Düring ve Loveys 1982, Matthews ve Anderson 1989, Poni ve ark. 1994, Patakas ve ark. 1997). Bununla birlikte diğer birçok bitki türünde olduğu gibi asmalarda da su stresinin teşvik etmiş olduğu zararın şiddetini, bir başka ifade ile kurağa dayanımın seviyesini belirleyen temel faktör, doğada çeşitler arasında var olan farklılıktır (Hofacker 1977, Düring 1979, Eriş ve Soylu 1990, Fanizza ve Ricciardi 1990). Bu farklılık, omcanın sahip olduğu morfolojik ve fizyolojik özelliklerini belirleyen, genetik yapıdan kaynaklanmaktadır. Nitekim, asmalarda yapılan çalışmalar su stresine tabi tutulan omcalarda, bitkinin yaprak, sürgün ve kök gelişimi (Buttrose 1974, Fanizza ve Ricciardi 1990), bitkinin sahip olduğu toplam yaprak alanı, bitkinin kök/sürgün oranı (Alleweldt ve Rühl 1982) yapraklardaki stoma sayısı (Fregoni ve ark. 1978, Düring ve Scienza 1980, Zamboni ve ark. 1986) ve yaprakların anatomik su tutma kabiliyeti gibi morfolojik karakterlerin; net fotosentez ve transpirasyon oranı (Hofäcker 1976, Alleweldt and Rühl 1982), stoma iletkenliği, yaprak su potansiyeli (Smart 1974, Düring ve Loveys 1982, Fanizza ve Ricciardi 1990), yaprak ozmotik ve turgor potansiyelleri (Loveys ve Kriedemann 1973, Fregoni ve ark. 1978, Eriş

1979) ile asimilasyon/transpirasyon oranı (Düring 1987) gibi fizyolojik karakterlerin ve bunlarda stres süresince meydana gelen değişimlerin, kurağa dayanımı belirleyici olduğunu göstermektedir.

Wample (1998)'ın bildirdiğine göre; Williams ve ark. (1994), California'da yaptıkları bir çalışmada asmalarda su stresi ve çevre faktörlerini incelemişler, özellikle (*Vitis vinifera* L.) su stresi etkisinin hemen görülmediğini ancak, sürgün veya meyve gelişimine bakılarak belirtilenlerin belirlendiğini ve asmanın bulunduğu fenolojik devreye bağlı olarak gelişme ve fizyolojisinde su stresinin oldukça geniş bir etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir. Yine aynı araştırmacının bildirdiğine göre Falcetti (1995)'nin aynı bölgedeki çalışmasında, su stresi altında özellikle N, Mg ve Ca 'da azalmalar meydana geldiği belirtilmiştir.

Meyve oluşumunun ardından aşırı su stresi çiçeklerin düşmesi salkım kopması ve hormon değişikliklerine neden olabilir (Düring 1986).

Eriş ve Sivritepe (1998), su stresi uygulamalarının tüm çeşitlerde büyümenin azalmasına ve klorofil kaybına yol açtığını belirlemişlerdir.

Ağaoğlu (2002)'nin bildirdiğine göre; Zembery (1968) ve Huglin (1958), sulamanın gözlerdeki salkım taslakları üzerinde etkisi olduğunu, Baldwin (1964) ve Moltschanov (1964), asmalarda kurak koşullarda salkım oluşumunun azaldığını, bunun nedeninin ise suyun sürgünlerin büyümesi üzerine olan etkisi olup büyümeyi engelleyen etkilerin verimlilik üzerine de olumsuz etki yaptığını saptamışlardır. Hofacker (1974)'e göre toprağın su tutma kapasitesinin asmalarda çiçek salkımı oluşumunda önemli bir faktör olduğunu saptamıştır. Aynı araştırmacı, saksı asmaları ile yaptığı denemelerde gittikçe artan stres ile azalan suyun sürgün ve kök gelişimini orantılı bir şekilde azalttığını; aynı zamanda sürgün/kök oranını küçülttüğünü bulmuş, salkım sayısı/sürgün parametresinin de bu sonuca paralel olarak azaldığını saptamıştır.

Loveys ve ark. (1998), bağcılıkta su stresinin fizyolojik ve kimyasal tepkilerini yeni bir sulama tekniği olan PRD (kök bölgesinin bir kısmı tam ıslatılarak diğer kısmı da kurak bırakılarak asmanın büyümesinin ve gelişmesinin sağlandığı) tekniğe göre incelemişlerdir. PRD tekniği verim ve meyve bileşenlerinin vejetatif ve generatif gelişmesinde çok önemli olan sürgün gelişimini olumlu yönde arttırmıştır. Bu teknikteki temel amaç, bitki gelişimini kontrol altında tutup üretimi geliştirmek ve asmanın bu yöntemle su kullanım etkinliğini arttırmaktır. Araştırmacılara göre; diğer sulama yöntemlerinde verilecek su miktarı azaltıldığında meyve iriliğinde azalma, çiçeklenme ve ben düşme dönemlerinde tane de kayıplar olurken, PRD yönteminde olmamış, aynı zamanda şaraplık üzümde şaraplık kaliteleri de artmıştır. PRD ile bitki verimini sürdürürken asma taç yoğunluğu ve asma gücü

kontrol altına alınmış ve asma su kullanımı azalmıştır. Bu yolla asma gelişimi de dengelenmiş, salkım ve meyve ağırlığı azalmasına karşın verim azalmamıştır. Bu teknik ile toplam asitlik meyve olgunlaşma devresi başında etkilenmiş ve budama ağırlığı düşmüş, şarap ve meyve için mevcut kalite sürdürülürken, su kullanım randımanında %30-50 artış sağlanmış ve potansiyel su kullanım etkinliği korunmuştur (Sanliang ve ark. 2000).

Peacock (1998)'a göre su stresinin ilk belirtisi yaprak sapı eksenine ile yaprak ayasının düz kenarı arasında oluşan açıdaki azalmadır. Su stresi arttıkça boğumlar arası büyüme engellenir, sürgün büyümesi yavaşlar, su stresi daha artarsa sürgün ve filizler ölür, sonunda aşırı su stresi ile en alttaki olgun yapraklardan sürgün uçlarına ilerleme ile yapraklarda kopma meydana gelir.

Wample (1998), oluşturulan su stresinin yönetimi ve idaresi sağlayabilen RDI (kısıtlı su uygulaması) tekniğini uygulamışlardır. Asmanın tepkilerinin, özellikle ben düşme sonrası su stresi uygulandığında iyi bir verim, meyve kalitesi, asma gelişimi, aşırı sürgün büyümesinin önlenmesi, asmaların kış ortasında soğuğa karşı dayanıklı hale gelmesi ve sulama zamanlamasının kontrol edilerek belirlenebileceğini ileri sürmüştür. Daha çok Avustralya'da uygulanan bu teknik ile vejetatif büyüme ve gelişmede kontrol, meyve üretimi ve kalitesinde kararlılık sağlanmıştır (Goodwin ve Jerie 1992). İspanya'da Nadal ve Arola (1995), yaptıkları çalışmada, sulanan Cabernet Sauvignon'da daha erken olgunlaşma, verim, malik ve toplam asitlikte artış belirlemişlerdir.

Ağaoğlu (2002)'na göre; toprak kuraklığının çiçek taslağı üzerine etkisini araştıran Baldwin (1964) ve Moltschanow (1964), kuraklığın artmasıyla çiçek taslağı oluşumunun frenlendiğini tespit etmişler; Huglin (1958), su stresinin sürekliliğinin kış gözlerinin verimliliğini tehlikeye düşürdüğünü belirtmiştir. Kontrollü koşullarda yapılan çalışmalarda, salkım taslağı büyüklüğü ve sayısının su stresi ile azaldığı ortaya konmuştur (Buttrose, 1974).

Yüksek meyve kalitesi için ilk adım asmada vejetatif ve generatif yapının dengelenmesidir. Bunun içinde anaç, klon, terbiye sistemi, iklim ve toprak özellikleri ile sulama önem taşımaktadır. Ancak, sulama ile aşırı vejetatif büyüme, meyve kalitesinin azalmasına neden olur. Bunun için kontrollü bir su stresi yaratarak sulama programlaması yapılmalıdır. İyi bir sulama programlamasıyla enerji ve su kullanım maliyeti azalır, aşırı vejetatif büyüme kontrol edilir, salkım çürüklüğü azalır, meyve kalitesi artar, drenaj suyunun çevresel etkileri azalır ve gübreleme kayıpları azalır. Kısıtlı sulama ile; ne zaman sulamaya başlanacağı ve ne kadar su uygulanacağı belirlenmesi ile toprakta yeterli fakat aşırı olmayan bir nem yaratılır. Toprakta depolanan su miktarı, mevsimlik yağış ve uygulanan sulama suyundan yararlanarak asma toplam su kullanımı belirlenir (Prichard ve ark. 2002).

Işık ve Gündüz (2002) yürüttükleri çalışmada Duvar, Lyre ve Rasyonel Pergola (çardak) terbiye şekilleri verilmiş Semillon üzüm çeşidinde 15 gün aralıklarla toprak nemini izlemişlerdir. Araştırma sonucunda Duvar şeklinde taçlandırılmış bitkilerin verimlilik ve kalite kapasitesi daha düşük olmasına rağmen, kuraklığa dayanımlarının daha yüksek olduğu belirlenmiş ve kuraklığın en olumsuz şeklinin ise Lyre şeklinde olduğu bulunmuştur.

İnal (1983)'a göre bağlardan maksimum verim elde etmek için her sulamada verilecek su miktarı, üzüm çeşidine, anacın kök sistemine, toprak tipine, asmanın vejetasyon devresinde aldığı yağışlara ve bunun yıl içindeki dağılışına, sulama sistemine ve kültürel uygulamalara göre değişmekle birlikte 150-250 mm arasında değişen bir değer gösterdiği belirtilmektedir.

Kocamaz (1983)' a göre, bağda sulama, gözler uyanmadan önce, çiçeklenme sonrası (yani tane tutum devresinde) ve ben düşme başlangıcında olmak üzere 2 veya 3 defada yapılır. Her devrede verilecek su miktarı, toprak ve iklim koşulları dikkate alınarak saptanır.

Şener ve ark. (1991), Yuvarlak Çekirdeksiz üzümün, su tüketimini ve sulama suyu ihtiyacını belirlemek amacıyla Manisa-Horozköy ve Menemen'de yürüttüğü araştırma sonuçlarına göre, tane bağlama dönemi sonuna doğru bir defa sulama yapılması kaliteyi bozmadan verimi %28 oranında artırmıştır. Bu yörede, bir sulamada verilecek sulama suyu miktarı 110-120 mm'dir. Menemen koşullarında en uygun sulama programı, tane bağlama dönemi sonuna doğru birinci, daha sonra yaklaşık üç hafta aralıklarla ikinci ve üçüncü sulamanın yapılmasıdır. Her sulamada verilecek sulama suyu miktarı 65-90 mm arasında olmalıdır.

Şener ve İlhan (1992)'ın bildirdiğine göre; Tonchev (1977), Dimyat üzüm çeşidinde sulamanın verimi kontrole göre % 14-18 oranında arttırdığını bulmuş ve en iyi sonuç kullanılabilir su tutma kapasitesinin % 70-75 tüketildiğinde 2 kez sulama ile sağlanmıştır; Scripcariu (1987), Aligote üzüm çeşidinde sulamayı 1 m derinliğindeki toprak katmanında elverişli kapasitenin %50'si tükendiğinde uygulamış sulama ile verim farkı susuza göre % 11 artış göstermiştir.

Kocsis ve ark. (1997), Shiraz üzümü çeşidinde özellikle aşırı sıcaklık olan yıllarda çiçeklenme sonrası su kaybının tane ağırlığında aşırı azalmaya neden olduğunu belirlemişlerdir. Ben düşme sonrasında oluşan su kaybının tane ağırlığı ve olgunlaşma üzerine etkisinin önemsiz olduğunu ve meyvelerin hasata kadar suya hassasiyet göstermediğini saptamışlardır.

Bağların sulanması için en uygun yöntem, damla sulama yöntemidir. Bu yöntem, özellikle su kaynağının kısıtlı, su kalitesinin sorunlu olduğu, ya da pazar değeri yüksek ürün eldesinin hedeflendiği durumlarda uygulanmakta ve yüzey sulama yöntemlerine göre % 30-50

oranlarında su tasarrufu sağlamakta, ayrıca verim ve kaliteyi arttırmaktadır (Korukçu ve Öneş 1985, Yıldırım 1993, Çelik ve ark. 1998).

Goldberg ve ark. (1976), bağlarda normal dikim aralığının 2 x 3 m olduğunu bildirerek damla sulama yapılması durumunda her sıraya 1 m aralıklı 4 l/h debili, asmadan 0.5 m önce ve 0.5 m sonra olacak biçimde yerleştirilmiş damlatıcıları olan bir lateral önermişlerdir.

Van Zyl (1984), mikro yağmurlama, damla ve salma sulama yöntemiyle suladığı Colombar asmalarında optimum büyüme, üzüm verimi ve üzüm kalitesinin denetimli sulamanın fenolojik evrelerle doğal bir uyum halinde olması durumunda elde edilebileceği sonucuna ulaşmıştır.

Bravdo ve Hepner (1987)'in yaptıkları çalışmada damla sulama yöntemiyle uygulanan fosfor ile daha yüksek verim ve salkım sayısı, iyi şarap karakteristikleri bulmuşlar ve iyi bir sulama planlaması ile asma kökünün sınırlandırılarak gücünün kontrol altına alınabileceğini önermişlerdir.

Van Zyl ve Van Hyssteen (1988)'nin, asmalarda mikro yağmurlama, damla, yağmurlama, karık ve uzun tava sulama yöntemlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında üzüm veriminin sulama yöntemlerinden etkilenmediğini, ancak damla sulama ile diğer yöntemlere göre sudan tasarruf sağlanabileceğini bildirmişlerdir. Ülkemizde, biri Çukurova'da, diğeri Şanlıurfa'da (Ergenoğlu ve ark. 1988, Ergenoğlu ve ark. 1992) yürütülen iki çalışmada, farklı üzüm çeşitlerinin, susuz yetiştirilmesi, damla ve karık sulama yöntemiyle sulanması durumunda verim ve kalite özelliklerini incelemişlerdir. Anılan çalışmalarda karık ve damla sulamanın susuza göre, salkım sayısı, salkım ağırlığı ve asma başına verimde artışlar sağladığı belirlenmiş fakat bazı kalite özellikleri üzerinde belirgin bir farklılık yaratmadığı saptanmıştır.

Carmine ve Liuni (1994), İtalya'da bağ alanlarının büyük bir kısmının damla sulama yöntemiyle, çiçeklenme ve tane tutumu arasındaki periyotta haftada 1 kez, her sulamada verilen su miktarının bu periyotta hesaplanan evapotranspirasyon değerine eşit olduğunu, tane tutumunu takiben bağların hızlı tane gelişimini sağlamak amacıyla düzenli olarak sulandığını, olgunlaşma başlangıcından sonra ise sulamanın sadece meyve gelişimini sağlamak amacıyla yapıldığını belirtmişlerdir.

Çevik ve ark.(1997), 1993-1997 yılları arasında GAP Bölgesinde sofralık ve şaraplık üzümler için yaptıkları denemeye göre; fenolojik safhalar üzerine karık ve damla sulama yöntemlerinin etkisinde önemli bir farklılık saptanmamış, buna karşın salkım sayısı ve ağırlığı ile üzüm verimi ve sürgün ağırlığı gibi diğer özellikler bakımından damla sulama ile sulanan omcalar daha üstün değerler vermiştir. Aynı araştırmacılara göre, damla sulama yönteminin karık yöntemine göre üstünlük sağlamasının temel nedenleri; bu yöntemle gün aşırı

uygulanan sulama suyu nedeniyle, bitki kök bölgesinin önemli bir bölümünün tarla kapasitesi dolayında tutulabilmesi, gübrenin sulama suyu ile küçük dozlar şeklinde verilmesi suretiyle de bitki besin maddelerinin etkinliğinin artırılmasıdır. Damla sulamayla sulanan omcalarda kök çevresinde daima hazır su ve gübre eriyinin bulunması, verim ve kaliteyi olumlu yönde etkileyen faktördür.

McCarthy ve ark. (1997), 7 farklı anaç üzerine aşılınmış Shiraz üzümünde 4 yıl boyunca damla sulama denemişler, üzüm çeşidinin verim ve gelişimini incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre sulanan bağlarda tüm anaçlarda üzüm verimi ve gelişimi önemli derecede artmıştır.

Orta (1997)'nin bildirdiğine göre, Tosso ve Torres (1986), Muscatroze üzüm çeşidinde 4 farklı sulama suyu miktarı ile 3 farklı sulama yöntemini (damla, yağmurlama, karık) karşılaştırmışlardır. Sonuçta damla sulama yönteminde su kullanım randımanı en yüksek bulunmuştur. Söz konusu yöntemde, diğer yöntemlere oranla sulama suyunda % 50-60 oranında tasarruf sağlanmıştır.

Wample (1998)'a göre bağ için uygun sulama yöntemi seçilirken toprak tipi, derinliği, su tutma kapasitesi, infiltrasyon hızı, asmanın etkili kök derinliği, su miktarı ve maliyet planlamada önemli olmaktadır.

Araujo ve ark. (1995a, 1995 b) sofralık üzüm çeşidinde karık ve damla sulamayı karşılaştırdıklarında, her ikisi için de aynı etkiyi bulmuşlar fakat damla sulama ile sulanmış meyvede nitrojen içeriğinde azalma ve günlük uygulamalarda kök bölgesinde sınırlama saptamışlardır. Bunun sonucunda damla sulama yöntemi kullanarak kök değeri ve nitrojenin sınırlandırılması ile asma gücünün kontrol altına alınabileceğini belirtmişlerdir.

Baştuğ ve ark. (1998), Antalya koşullarında A sınıfı buharlaşma kabı esasına dayanarak karık, mikro yağmurlama ve damla sulama yöntemlerinin asmalarda verim, kalite özellikleri ve su kullanımına etkilerini araştırmışlardır. Söz konusu periyotta karık, mikro yağmurlama ve damla sulama yöntemlerinde su tüketimi sırasıyla 573.7, 527.5 ve 230.9 mm, ortalama günlük su tüketimi ise 6.2 mm olarak belirlenmiştir. Sulama yöntemleri, verim ve kaliteye ilişkin özellikler üzerinde istatistiksel anlamda farklılık yaratmazken en yüksek su kullanım randımanı damla sulama yönteminde elde edilmiş olup, anılan değerler karık yönteminin yaklaşık iki katı olduğu saptanmıştır. Randımanlı su kullanımı nedeniyle dünyanın pek çok yerinde damla sulama tercih edilmektedir (Herrera 2000).

Wample (1998)'in bildirdiğine göre; Peacock ve ark. (1977)'nin yaptıkları denemede damla, yağmurlama ve yüzey sulama yöntemlerini karşılaştırmış damla sulamada daha az su kullanımı olduğu halde asma gücünün meyve üretim ve kalitesinin iyi olduğu gözlenmiştir.

Buna karşın damla sulamanın; yağmurlama ve yüzey sulama ile karşılaştırıldığında tuz biriktirme etkisi olduğu belirlenmiştir. Cline ve ark. (1985), damla sulama sistemini özellikle daha düşük infiltrasyon hızına sahip ağır bünyeli topraklarda yağmurlama sulamaya göre daha uygun bulmuşlardır.

Zoldoske (1998), damla sulama laterallerinin asma sıraları boyunca topraktan yaklaşık 40-60 cm yukarıda döşenmesinin ve tele asılmasının uygun olacağını belirlemiş, aynı zamanda direk asma altına su verilirse taç sisteminde devamlı neme ve yabancı ot kontrolünün zorluğuna neden olacağından damlaticılardan asmalar arasına su uygulanmasının doğru olduğunu saptamıştır.

Liuni ve ark. (1999), Guyot terbiye şeklinde yetiştirilen Chardonay üzüm çeşidinde damla sulama ile 2 farklı su seviyesi (ETm'nin % 35 ve % 70'i) ve 2 farklı budama seviyesi (her asmada 20-30 tomurcuk) denemişlerdir. Deneme sonucunda sulama uygulamalarının terbiye sistemlerinden ve budamadan daha önemli olduğunu ve ayrıca su miktarının terbiye şekline göre önem kazandığını saptamışlardır.

Ağaoğlu (2002)'nin bildirdiğine göre Araujo (1988), kültürel işlemlerden sulamanın kök-toprak dağılımı üzerine doğrudan etkisinin bulunduğunu, özellikle damla sulama yapılan alanda toplam köklerin % 70'i üstte bulunurken, karık sulama yapılan yerlerde toprak profilinde daha düzenli bir dağılım göze çarptığını belirlemiştir.

Çelik ve ark. (2005)'na göre, damla yöntemiyle sulanan Kalecik Karası üzüm çeşidinde, Kalecik koşullarında kaliteli şarap elde edilebilecek en yüksek verimin alınması açısından, sulama ile bitki su ihtiyacının tam olarak karşılanması ve sulamanın ben düşme döneminde kesilmesi önerilmiştir. Bitki su ihtiyacını tam karşılamak için ise, A Sınıfı buharlaşma kabından yararlanıldığında, kullanılabilir su tutma kapasitesi yüksek topraklarda, toplam buharlaşma 40-50 mm'ye ulaştığında buharlaşmanın 0.75 katı kadar sulama suyunun doğrudan uygulanması, ya da etkili kök derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin %32-46'sı tüketildiğinde sulamaya başlanması sezon boyunca 10-14 kez sulama yapılması ve toplam 323.0-418.5 mm sulama suyu uygulanmasının uygun olacağı belirtilmiştir.

Yakar (1985)'a göre kış sulamasıyla bağın vejetasyon devresinde yeterli nemin sağlandığı, susuza göre yaş üzümde 800-1000 kg artış olduğu ve uyanmanın gecikerek son don zararlarının önlendiği saptanmıştır. Magriso (1981)'e göre kış sulaması kılcal (emici) köklerin artmasına yol açmakta ve bu artış en fazla 1 m derinliğe kadar olmaktadır.

Ağaoğlu (2002)'nin bildirdiğine göre, bağlarda yapılan sonbahar ve kış sulamalarının Ukrayna'da ertesi yılın verimi üzerine olumlu etki yaptığını bildirmektedir. Bu nedenle Ege bölgesinde kış aylarında bu işlem yapılmaktadır.

Sulama, asmanın büyüme gücünü belirlerken aynı zamanda tacın boyutlarını ve mikroklimasını etkilemektedir. Aşırı sulamanın yapılması israf yanında vejetatif gelişmeyi de hızlandırmaktadır. Ters durumda toprakta su noksanlığı yaratan sulama uygulamaları fotosentez dahil asmanın fizyolojik fonksiyonlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Fotosenteze olan olumsuz etkisi, etkili güneş enerjisinin tutumu için gerekli olan yaprak alanının azalmasından kaynaklanmaktadır. Yaprak alanındaki azalma ise ya sürgün uzamasının kısıtlanması ya da daha şiddetli durumlarda erken yaprak dökümü nedeniyledir. Williams ve Grimes (1987), bağın evapotranspirasyon potansiyelinden (ETc) daha düşük miktarlarda alınan suyun, sürgün boyunun kısalması ve bireysel yaprak alanının azalmasına sebep olduğunu bildirmektedirler. Bir bağda evapotranspirasyon potansiyelinin %40'ı oranında sulanan omcaların toplam yaprak alanlarında %35-50 oranlarına varan azalmalar saptanmıştır (Williams ve Matthews, 1990).

Erken veya geç dönemdeki su noksanlığı uygulanan asmalardan elde edilen şaraplar, sulanan asmalardan yapılan şaraplara oranla daha koyu bir renk ve çok daha zengin toplam fenol bileşikleri içermektedir. Şaraplık üzüm çeşitlerinin hasat zamanındaki kuru madde içerikleri meyvenin gelişimi süresince asmanın su statusüne çok bağımlı, hassas bir durum göstermektedir. Bundan dolayı, su noksanlığı elde edilecek ürünün kalitesi üzerinde faydalı rol oynamaktadır. Bitki bünyesindeki su miktarı artışı ne kadar geciktirilirse, şeker birikimi o derece etkilenecektir. Fakat şiddetli su noksanlığı aynı zamanda olgunluğu da geciktirmektedir (Williams ve Grimes, 1987).

Ağaoğlu (2002), meyve bileşimi ve olgunlaşma bütün üzüm çeşitlerinde vejetatif büyümenin kontrolü altında olduğu için sulama uygulamaları ile olgunlaşma ve meyve bileşimi üzerine dolaylı yoldan etki etmek mümkün olmaktadır. Sürgün gelişimini kısıtlayan sulama suyu noksanlığı tane gelişimini de etkilemektedir. Bu durum sofralık çeşitlerde tanenin küçük kalmasına neden olarak pazarlama şansını azaltırken; şaraplık çeşitlerde küçük taneler "yüzey/hacim" oranının artması ile şarapların daha kaliteli olmasına neden olmaktadır. Küçük taneli üzümlerde deri (kabuk) dokusu renk ve aroma maddelerini taşıyan kısım olduğundan birim meyve ağırlığına düşen kabuk tabakası fazlalığı nedeniyle şaraplık üzümlerde özellikle sulama yapılması istenmemektedir.

Matthews ve Anderson (1989), Cabernet franc üzüm çeşidinde yaptıkları sulama denemesine göre, şaraplık çeşitte sulamanın pH'ı arttırdığı, fenolik ve (renk pigmentleri) antosiyanin maddeleri düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Ağaoğlu (2002), sulamanın yapılış zamanlarına göre asmada oluşturdukları etkileri şöyle belirtmiştir: Erken su noksanlığı (ben düşme dönemine kadar sulama yapılmayanlar); daha küçük taneler, ertesi sene daha az sayıda çiçek, ertesi sene daha az sayıda salkım, malat:tartarat oranında azalma, serbest amino asitlerde hafif bir artış, antosiyaninlerde önemli artış, şıra ve kabuktaki fenolik maddelerde artışa sebep olmaktadır. Geç su noksanlığı (ben düşümünden sonra sulama yapılmayanlar); nispeten küçük taneler, ertesi sene nispeten daha az sayıda çiçek, ertesi sene nispeten daha az sayıda salkım, malatta çok az sayıda bir değişim, serbest amino asitlerde önemli artış, antosiyaninlerde artış, çözülebilir fenol'lerde artış yaratmaktadır. Buna göre erkenci ve geçici çeşitlerde su stresleri şarap rengi, aroması ve kokusu üzerinde farklı etkiler oluşturmaktadır. Yine aynı araştırmacının bildirdiğine göre; Altındışli (1995), Ege koşullarında sulamanın etkilerini bilezik alma ve GA₃ uygulamaları ile kombine ederek incelemiştir. Sofralık üzümde verim, salkım ağırlığı 100 tane ağırlığı, suda eriyebilir kuru madde bakımından, sulama olumlu etki yapmıştır.

Işık ve ark. (1999)'na göre topraktaki nem oranının yüksek olması, sürgünlerin büyüme süresini uzatmakta ve üzümde asitlik artışına yol açmaktadır. Bu durumun şıradaki kuru madde oranını etkilemediği ancak şeker-asit oranının değişmesi ile kalite farkı oluşturduğu belirtilmiştir.

Tüm bu çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde asma-su ilişkilerinin oldukça karmaşık ve dinamik olduğu ve su tüketim miktarının toprak, iklim, üzüm çeşidi, anaç ve vejetasyon dönemi süresince büyük değişkenlik gösterdiği anlaşılmaktadır. Sulamanın etkisinin özellikle vejetatif aksamın artışı ve üzüm verimliliği üzerine olduğu kesin olarak belirlenmiş, ancak üzüm kalitesi üzerine çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Sulama uygulamalarında ise sulamanın hangi dönemde sona erdirileceği kesinlik kazanmamıştır. Asmanın genç dönemindeki su ihtiyacı ve sulamanın etkileri üzerine araştırmalar yetersizdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma alanının yeri

Araştırma, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü arazisinde yürütülmüştür. Araştırma alanının denizden yüksekliği 4 m olup, enlem derecesi 40°59' Kuzey, Boylam derecesi ise 27°29' doğudur.

3.1.2. İklim özellikleri

Araştırma alanı yarı-kurak iklim kuşağı içerisinde yer almaktadır. Yıllık ortalama sıcaklık 13,8 °C olup, aylık sıcaklık ortalamaları açısından en soğuk ay 4,9 °C ile Ocak, en sıcak ay 23,6 °C ile Temmuz'dur. Yıllık ortalama yağış miktarı 571,9 mm'dir. Fakat yağışın en fazla olduğu dönem Ekim -Mart ayları arasındadır. Yıllık ortalama bağıl nem % 77 olup, bu değer Temmuz ayında % 71'e düşmekte, Aralık-Ocak ayında ise % 82 ye yükselmektedir. Yıllık ortalama rüzgar hızının 2 m yükseklikteki değeri 2,7 m/s'dir (Anonim 2006).

Yağışların zamanı ve miktarı standart ve elektronik sensörlü plüviyometre ile ölçülmüş, aylık, fenolojik safhalar ve vejetasyon dönemi itibariyle toplam yağış ve hidrotermik indis [$\Sigma P(\text{mm}) \times 10 / \Sigma T(^{\circ}\text{C})$] hesaplanmıştır (Işık ve ark. 2001). Sıcaklık değerleri elektronik sensör ile her saat başı kaydedilmiş, asmanın fenolojik safhaları esas alınarak vejetasyon döneminde sıcaklık toplamı hesaplanmıştır.

Araştırma 2004-2006 yıllarında yürütülmüş fakat ilk yıl ön deneme yılı kabul edildiğinden vejetasyon süresince son iki yıla ait ölçülen bazı iklim elemanlarının ortalama değerleri Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2' de verilmiştir. Çizelge 3.1'den görülen verileri Tekirdağ ili uzun yıllar ortalama verilerine göre kıyasladığımızda deneme süresince önemsenecek düzeyde daha az yağış düşmüştür. Çizelge 3.2'deki iklim verilerine bakacak olursak, 1 Nisan – 30 Eylül arasındaki dönemde 2005 yılında yağış 114,8 mm ve ortalama hidrotermik indis 0,36 düzeyinde, 2006 yılında yağış 215,2 mm ve ortalama hidrotermik indis 0,61 düzeyindedir. Ayrıca, asmanın vejetasyon öncesi dönemdeki (1 Kasım-31 Mart yağış toplamı) 2005 yılında 82,4 mm, 2006 yılında 236,3 mm dir. Potansiyel vejetasyon döneminde ($t \geq 10^{\circ}\text{C}$) hidrotermik indisin 1,0 den düşük olduğu dönemi teorik olarak kuraklık sınırı değerlendirdiğimizde bazı zamanlarda asmanın doğal yollardan su teminin kritik sınırlarda olduğu görülmektedir (Işık ve ark 2001). Yıl içerisindeki toplam yağış 2006 yılında 2005 yılına göre daha fazladır ancak deneme konularının uygulandığı dönemde yağış 2005 yılında daha fazla olmuştur

Çizelge 3.1. Araştırma alanının 2005 ve 2006 yılına ilişkin bazı iklim elemanları

Aylar	Maksimum sıcaklık* (°C)		Ortalama sıcaklık* (°C)		Minumum sıcaklık* (°C)		Maksimum bağıl nem (%)		Ortalama bağıl nem (%)		Minumum bağıl nem (%)		Ortalama rüzgar hızı** (m/sn)		Güneşlenme süresi (h)		Buharlaşma miktarı*** (mm/gün)		Yağış (mm)	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Ocak	15,6	12,1	5,1	1,3	-3,8	-9,4	98,0	100	84,0	82,1	57,0	53,0	2,5	3,1	2,6	2,7	-	-	3,6	26,2
Şubat	15,9	17,3	3,2	3,7	-10,5	-7,3	99,0	100	84,0	86,3	56,0	51,0	3,0	3,7	3,7	2,4	-	-	15,6	76,9
Mart	22,8	27,5	6,5	7,1	-5,3	-4,3	99,0	100	79,1	87,8	34,0	53,0	2,7	2,5	5,3	4,9	-	-	-	13,6
Nisan	24,8	23,6	11,6	11,7	-1,9	1,1	96,0	97,0	76,3	82,9	40,0	56,0	2,5	2,0	7,4	6,8	3,7	3,1	16,2	11,4
Mayıs	25,0	31,6	16,9	16,6	8,0	4,5	97,0	96,0	83,0	81,1	54,0	52,0	2,0	2,1	7,2	9,3	3,7	3,8	65,0	14,8
Haziran	27,8	36,6	20,5	20,8	12,0	9,8	94,0	95,0	76,5	78,0	44,0	53,0	2,3	2,1	10,1	9,5	5,4	5,2	5,4	44,4
Temmuz	33,1	31,1	24,3	22,8	15,9	10,9	93,0	95,0	74,6	75,2	47,0	41,0	2,8	3,0	10,0	10,0	5,4	6,6	10,4	22,0
Ağustos	33,1	33,9	24,4	24,8	12,9	12,9	95,0	94,0	77,7	77,0	45,0	45,0	2,4	2,4	9,5	10,1	5,4	6,1	8,6	11,6
Eylül	29,1	30,3	20,0	19,3	10,2	10,9	98,0	99,0	75,9	84,1	38,0	56,0	2,3	2,5	7,5	6,5	3,7	3,8	9,2	111,0
Ekim	25,2	23,5	13,9	15,9	2,8	6,8	99,0	99,0	78,3	89,0	40,0	58,0	2,6	2,6	6,0	3,6	-	-	20,6	37,6
Kasım	19,4	18,2	8,7	9,7	-2,4	-1,9	98,0	99,0	82,4	86,4	50,0	52,0	2,4	2,1	2,6	3,6	-	-	74,0	46,8
Aralık	27,1	13,0	5,8	6,6	-9,4	-5,0	99,0	99,0	83,1	87,9	49,0	53,0	3,0	2,0	2,5	2,9	-	-	45,6	26,1
Yıllık Ort.,top.	33,1	36,6	13,4	13,4	-10,5	-9,4	99,0	100	79,6	83,2	34,0	41,0	2,5	2,5	6,2	6,0	4,6	4,8	274,2	442,4

* Elektronik sensörden okunan değerler

** 2 m yükseklikteki değeri

***A sınıfı buharlaşma kabından ölçülen değer

Çizelge 3.2. Araştırma alanında elde edilen Hidrotermik İndis

Dönem (Tarih)	Yağış (mm)		Toplam sıcaklık (°C)		Hidrotermik indis	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006
01.11-28.02	82,4	222,7	-	-	-	-
01.03-31.03	-	13,6	-	-	-	-
Nisan						
01-10	-	7,4	66,2	103,1	0,46	0,32
11-20	3,2	1,2	153,1	131,9		
21-30	13,0	2,8	129,1	117,4		
Σ, Ortalama	16,2	11,4	348,4	352,4		
Mayıs						
01-10	1,2	1,2	155,1	121,2	1,20	0,29
11-20	2,0	13,6	163,3	162,1		
21-30	61,8	-	204,4	230,8		
Σ, Ortalama	65,0	14,8	522,8	514,1		
Haziran						
01-10	-	34,2	191,8	189,7	0,09	0,71
11-20	3,0	9,2	208,1	193,5		
21-30	2,4	1,0	216,4	242,2		
Σ, Ortalama	5,4	44,4	616,3	625,4		
Temmuz						
01-10	6,0	4,0	231,4	219,5	0,14	0,31
11-20	1,8	17,8	244,4	227,1		
21-31	2,6	0,2	278,9	261,6		
Σ, Ortalama	10,4	22,0	754,7	708,2		
Ağustos						
01-10	4,6	2,4	250,7	244,8	0,11	0,15
11-20	3,6	-	239,9	259,8		
21-31	0,4	9,2	264,4	265,5		
Σ, Ortalama	8,6	11,6	755,0	770,2		
Eylül						
01-10	1,0	-	208,8	208,7	0,15	1,9
11-20	0,4	2,8	209,7	193,5		
21-30	7,8	108,2	181,2	177,5		
Σ, Ortalama	9,2	111,0	599,7	579,7		
1.04-30.09	114,8	215,2	3596,9	3550,0	0,36	0,61

3.1.3. Toprak özellikleri ve topografya

Araştırmanın yürütüldüğü Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü toprakları killi tınlı bünyeye sahip, hafif tuzlu, az kireçli ve organik madde içeriği düşük topraklardan oluşmaktadır. Alanda eğim batıdan doğuya doğrudur. Eğim batı kesimlerde oldukça yüksek olup % 15, doğu kesimlerde ise % 1,5 civarındadır (Orta 1997).

Bağ tesisinin bulunduğu yer, kuzey-kuzey doğu yönünde hafif eğimlidir. Toprak, killi tınlı yapıda olup, 0-200 cm profilde alınan toprak örnekleri Kırklareli Atatürk Araştırma Enstitüsü laboratuvarında analiz edilmiş; tarla kapasitesi %24.90-%29.77, solma noktası %12.40-%16.44, hacim ağırlığı 1.54-1.86 g/cm³, organik madde % 0.4-%1 ve pH değeri 7.1-7.5 arasında değiştiği belirlenmiştir.

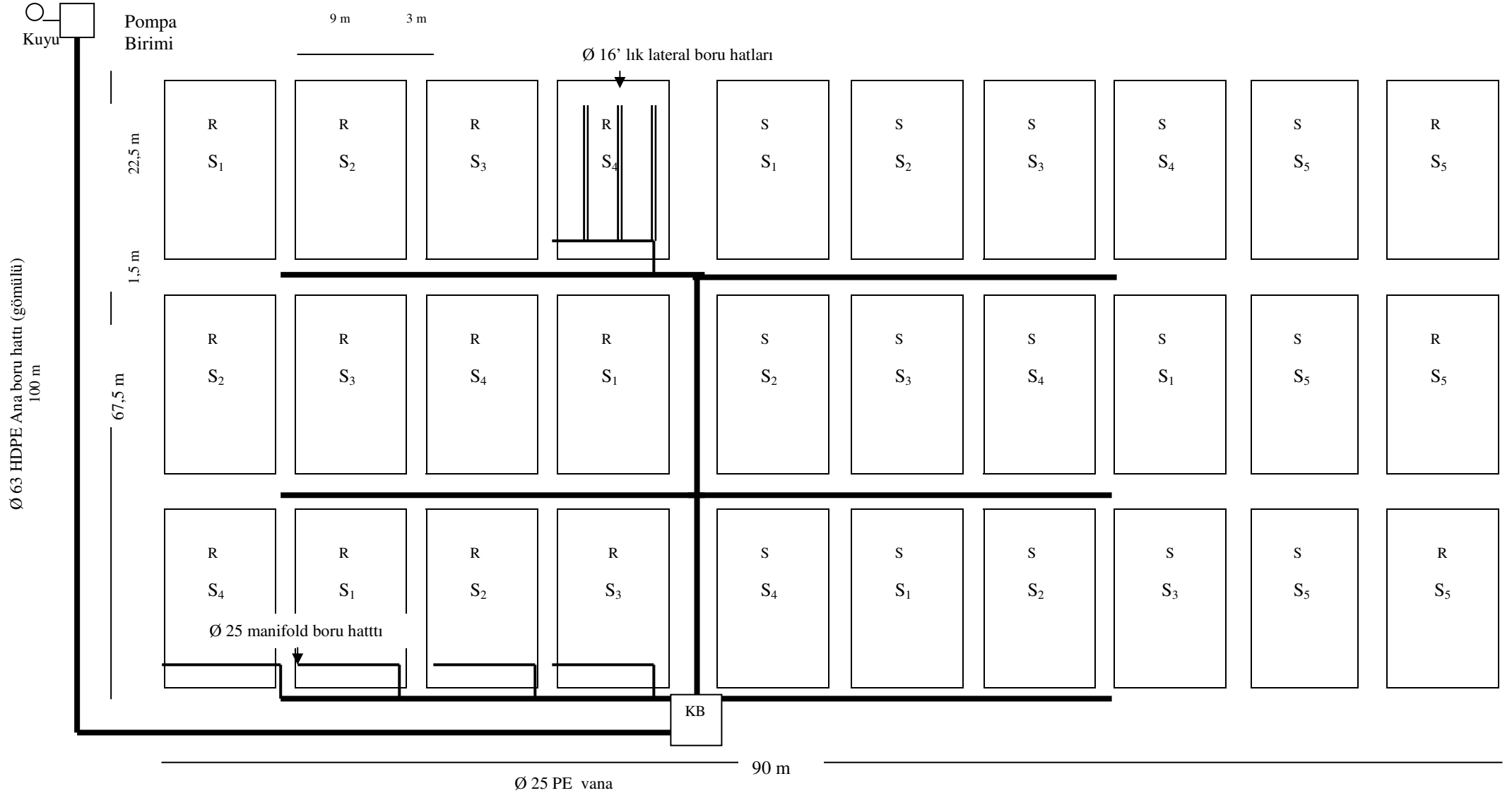
3.1.4. Su kaynağı ve sulama suyunun sağlanması

Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü arazisinin sulanmasında 7 adet kuyu ve 4 adet depolama havuzundan yararlanılmaktadır. Kuyuların statik emme yüksekliği 2-6 m, debileri ise 12-20 l/s arasındadır. Denemede kullanılacak sulama suyu Enstitü'de bulunan kuyudan sağlanmış ve uygulama damla sulama yöntemiyle yapılmıştır. Alınan su örnekleri Kırklareli Atatürk Araştırma Enstitüsü laboratuvarında analiz edilmiş, sonuçları ABD tuzluluk laboratuvarı tarafından geliştirilen grafik yardımıyla sınıflandırılmıştır. Buna göre, sulama suyunun kalite sınıfı C₂S₁ olarak belirlenmiştir.

3.1.5. Sulama sistemi

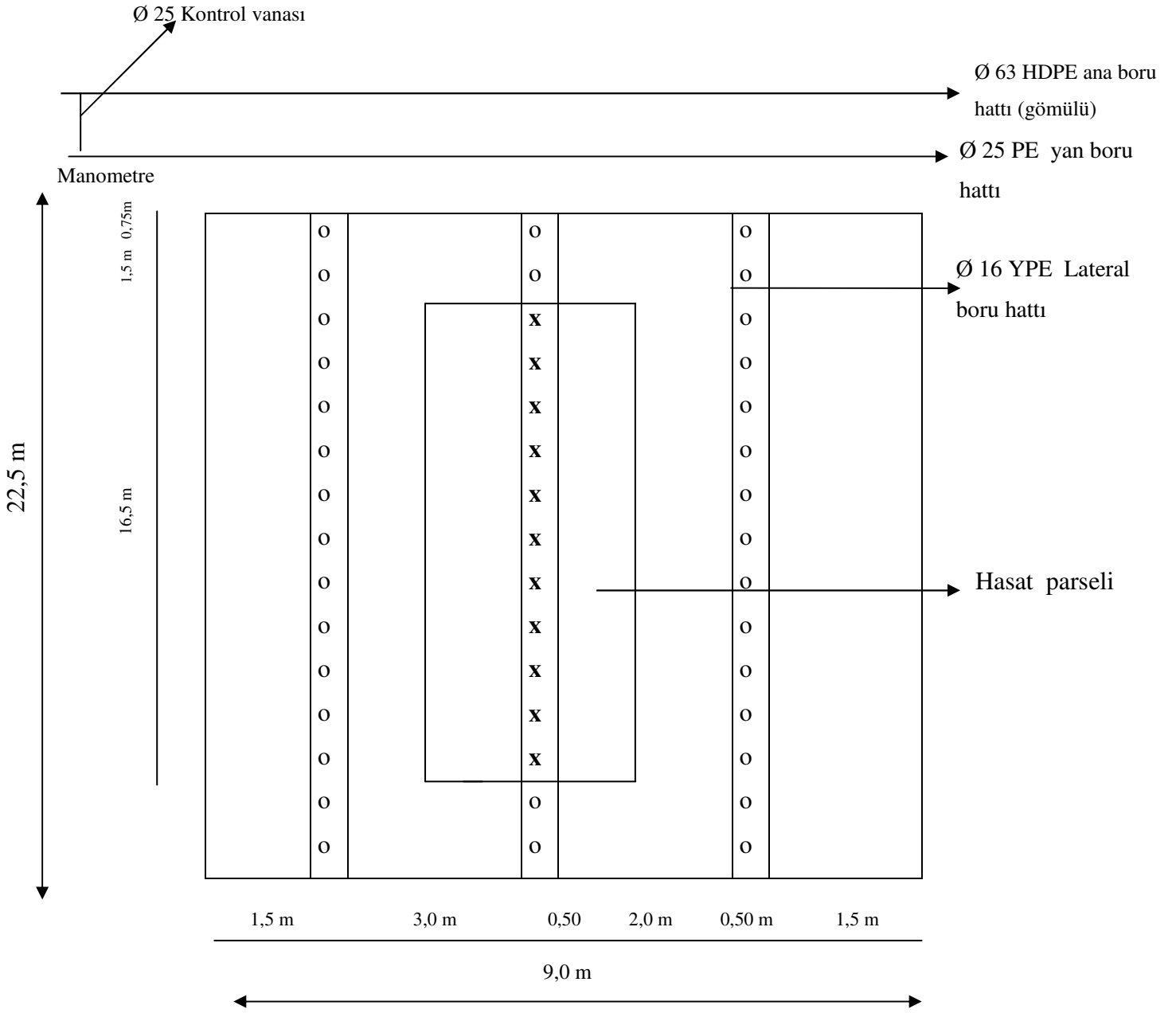
Deneme alanında belirlenen toprak ve bitki özelliklerine göre, damla sulama sistemi planlanmıştır. Kurulan sulama sistemi sırasıyla su kaynağı, pompa birimi, kontrol birimi, boru hatları ve damlatıcılardan oluşturulmuştur (Şekil 3.1).

Sistemde önce, toprak bünye sınıfı ve infiltrasyon hızı dikkate alınarak 1 atm işletme basıncında 4 l/h debili damlatıcıların kullanılması planlanmıştır. Daha sonra seçilen damlatıcı debisi ve toprağın infiltrasyon hızına göre damlatıcı aralığı 0,50 m olarak hesaplanmıştır (Papazafiriou 1980). Her sıraya iki lateral döşenerek, ıslatılan alan yüzdesinin %33,3 olması sağlanmıştır. Kaynaktan suyun alınarak sisteme verilmesi bir hidrofor aracılığı ile sağlanmıştır. Dış çapı 63 mm olan sert PE borularla alana getirilen sulama suyu, hidrosiklon, kum-çakıl filtre, elek filtre ve basınç regülatöründen oluşan kontrol biriminde süzülerek basıncı düzenlendikten sonra, yüzeye serili 25 mm dış çaplı yumuşak PE borularla parsellere iletilmiştir. Suyun parsel içindeki dağıtımını 16 mm dış çaplı 4 atm işletme basınçlı yumuşak PE borularla yapılmıştır (Şekil 3.2).



- S₁: % 30 R: Razakı üzümü
 S₂: % 50 S: Semillon üzümü
 S₃: % 70 KB: Kontrol Birimi
 S₄: Kış sulaması
 S₅: Susuz

Şekil 3.1. Deneme düzeni



Şekil 3.2. Bir deneme parselinde damla sulama sisteminin ayrıntısı

o: Asma

x: Seçilen asmalar

3.1.6. Toprak nemi ve buharlaşma değerlerinin ölçülmesi

Denemenin yürütüldüğü yıllarda vejetasyon süresince (Mart-Kasım) dikkate alınan 120 cm'lik profilde toprak nem değişimi gravimetrik yöntem ile izlenmiştir. Bu amaçla sulama öncelerinde her 30 cm'lik katmandan toprak burgusu ile bozulmuş toprak örnekleri alınmış ve mevcut nem değerleri saptanmıştır.

Araştırmada günlük buharlaşma değerlerinin ölçülmesinde standart A sınıfı buharlaşma kabı kullanılmıştır. Kap içerisindeki suyun hayvanlar tarafından içilmesini engellemek amacıyla kabın üzerine tel bir kafes yerleştirilmiştir. Kaptaki su düzeyi değişimleri 1/100 mm duyarlılıktaki mikrometrelilik derinlik ölçme aracı ile ölçülmüştür (Yıldırım ve Madanoğlu 1985).

3.1.7. Bitki materyali

Araştırma çalışmaları Razakı (klon No:97) ve Semillon üzüm çeşitleri üzerinde yürütülmüştür (Şekil 3.3 ve 3.4). Kober 5 BB Amerikan asma anacı üzerine aşılınmış köklendirilmiş fidan olan bu çeşitlerin dikimi 3x1.5 m mesafede gerçekleştirilmiştir. Her iki üzüm çeşidi de Mart 2001 yılında araziye dikilmiş, gövde yüksekliği 1.0 m boyunda olan Guyot+T terbiye sistemi uygulanarak yetiştirilmiştir.

Razakı; Marmara'nın güneyi, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilir. Dayanıklılık bakımından muhafaza ve pazarlamaya uygun bir sofralık çeşittir. Verimli bir çeşit olup karışık budandır. Tane özellikleri; beyaz renkli, uzun eliptik şekilli, 6-7 g iriliğinde, ortalama çekirdek sayısı 2-4, ince kabuklu, tatlıdır. Salkım özellikleri; salkım şekli konik dallı, salkım sıklığı dolgun, salkım iriliği iri (400-500) g'dır. Olgunlaşma zamanı orta mevsimdir (Ağustos sonu-Eylül başı) (Anonim 1990).

Semillon; Dünyaca meşhur şaraplık çeşittir. Yeşilimtırak sarı renkte, taze meyve çeşnisinde, içimi rahat, ince bukeli şarap verir. Şarabında incir aroması vardır. Sıcak yerlerde yetiştirilirse mükemmel kalitede tatlı şarap verir. Serin bölgelerde yetiştirildiğinde şeker ve asidi dengelidir. Ilıman bölgelerde ise düşük asitli şarap verir. Türkiye'de yaygın olarak Tekirdağ ilinde yetiştirilmekte, Yapıncak'tan sonra ikinci sırayı almaktadır. Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde kaliteli tatlı şarap verebilir. Erken olgunlaşan verimli bir çeşittir. Uzun budandığında daha fazla verim almak mümkündür. Tane özellikleri; Tane rengi beyaz, iriliği orta, ortalama çekirdek sayısı 2-3, kabuk orta kalın, tadı tatlı, salkım özellikleri; şekli konik, sıklığı sık, iriliği orta (250-300 g), olgunlaşma zamanı orta mevsim (Eylül başı) dir (Anonim 1990).



Şekil 3.3. Razakı üzüm çeşidi



Şekil 3.4. Semillon üzüm çeşidi

3.1.8. Kullanılan bilgisayar paket programları

Araştırmada istatistiksel analizlerin yapılmasında TARİST paket programı kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Bu bölümde, arazi, laboratuvar ve uygulanan yöntemler açıklanmıştır.

3.2.1. Deneme düzeni ve araştırma konuları

Denemede her iki üzüm çeşidinde de beş ayrı sulama konusu yer almıştır. Göz önüne alınan deneme konuları aşağıda açıklanmıştır.

S_1 : Etkili kök derinliğindeki (0-90 cm) kullanılabilir su tutma kapasitesinin yaklaşık %30'u tüketildiğinde sulamaya başlama,

S_2 : Etkili kök derinliğindeki (0-90 cm) kullanılabilir su tutma kapasitesinin yaklaşık %50'si tüketildiğinde sulamaya başlama,

S_3 : Etkili kök derinliğindeki (0-90 cm) kullanılabilir su tutma kapasitesinin yaklaşık %70'i tüketildiğinde sulamaya başlama,

S_4 : Vejetasyon başlangıcı öncesi 180 cm'lik toprak derinliğini tarla kapasitesine çıkaracak biçimde sulama suyu uygulaması (kış sulaması),

S_5 : Susuz (şahit) konularıdır.

Her iki üzüm çeşidi de gövde yüksekliği 1.0 m boyunda, olan Guyot+T terbiye sistemi uygulanarak yetiştirilmiştir. Guyot+T terbiye sisteminde gövde yüksekliği 100 cm olup, budamada bırakılan 10 gözlü verim dalı bu yükseklikte yatırma teline bağlanmış ve simetrik olarak gövdeye Guyot şekli verilmiştir. Gövde yüksekliğinin 30 cm yukarisından, 60 cm uzunlukta, yatay bir parça sıra başı ve sıra arası direklere yerleştirilerek bu parçanın uçlarından çift sıra tel çekilmiştir.

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak yapılmıştır. Bloklar 4'er parsel ayrılmış, her bir parsel bir sulama konusunu oluşturmuştur. Her parselde yer alan 45 omcadan 34 adedi kenar etkisi olarak değerlendirilmiş, 11 omca hasat parseli niteliğinde ele alınmıştır. Sulama sırasında sızma yoluyla oluşabilecek yan etkiyi önlemek amacıyla bloklar arasında 3m boşluk bırakılmış, parseller arasında da 3 m genişliğe sahip sıralar arası mesafeden yararlanılmıştır . Bir hasat parseli 9,0 x 22,5 m olmak üzere 202,5 m²'dir. Araştırmada, bitkinin ilk sulama konularına hazırlanması için 2004 yılı ön deneme yılı olarak alınmış asıl 2005-2006 yılları sonuçları değerlendirilmiştir. Deneme bağından genel görünüm (Şekil 3.5 ve 3.6)' da verilmiştir.



Şekil 3.5. Deneme bağından genel görünüş



Şekil 3.6. Deneme bağında damla sulama

3.2.2. Arazi çalışmalarında uygulanan yöntemler

3.2.2.1. Toprak ve su örneklerinin alınması

Denemelere başlamadan önce, araştırma alanı topraklarının fiziksel özellikleri ve verimlilik analizlerinin belirlemek amacıyla 2 farklı yerde 180 cm derinliğe kadar toprak profilleri açılarak 0-30, 30-60, 60-90, 90-120, 120-150 ve 150-180 cm toprak katmanlarından bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Bozulmamış toprak örneklerinden hacim ağırlığı ve tarla kapasitesi, bozulmuş toprak örneklerinden ise solma noktası ve bünye sınıfı değerleri belirlenmiştir. (Blake 1965, Benami ve Diskin 1965). Araştırma alanı topraklarının verimlilik analizleri için 0-20, 20-40 cm derinliklerinden bozulmuş toprak örnekleri alınmıştır.

Ayrıca uygulanacak net sulama suyu miktarı ile kısa periyotta bitki su tüketimi değerlerini belirlemek için gerekli zamanlarda 0-30, 30-60, 60-90, 90-120 toprak katmanlarından toprak burgusu ile bozulmuş toprak örnekleri alınmış ve nem değerleri saptanmıştır.

Araştırmada kullanılan sulama suyu kalite sınıfını belirlemek amacıyla su örnekleri alınmıştır (Ayyıldız 1990).

3.2.2.2. Toprağın su alma hızının ölçülmesi

Toprağın su alma hızının belirlenmesinde, gerek uygulama kolaylığı gerekse kısa sürede sonuç vermesi nedeniyle çift silindir infiltrometre yöntemi uygulanmış ve ölçmeler sonucunda toprağın gerçek su alma hızı değeri 12 mm/h olarak belirlenmiştir (Yıldırım 1993).

3.2.2.3. Buharlaşma miktarının ölçülmesi

Günlük buharlaşma miktarının ölçülmesinde A sınıfı buharlaşma kabından yararlanılmıştır. A sınıfı buharlaşma kabı, 121 cm çapında, 25,5 cm yüksekliğinde, 2 mm galveniz saçtan yapılmış üstü açık bir silindirden ibarettir. Bu amaçla her gün saat 9.00 da buharlaşma kabındaki su düzeyi ölçülmüştür. Ölçülen su düzeyi değeri ile bir gün önce ölçülen su değeri arasındaki fark alınarak günlük buharlaşma miktarı belirlenmiştir. Su düzeyi ölçmeleri 0,01 mm duyarlılıktaki mikrometrelilik derinlik ölçer ile sürekli aynı noktada yapılmıştır. Su düzeyindeki alçalma miktarı 25 mm civarında olduğunda kabın üstünde 5 cm hava payı kalacak şekilde buharlaşma kabına su ilave edilmiştir. Bunun yanı sıra, her hafta kabın içindeki su tamamen boşaltılarak kap temizlenmiştir (Doorenbos ve Pruitt 1977, Yıldırım ve Madanoğlu 1985).

3.2.2.4. Sulama

Deneme parsellerinde, sulama suyu damla sulama yöntemi ile uygulanmıştır. Her sulamada uygulanacak sulama suyunun belirlenmesi için toprak nemi gravimetrik yöntemle

izlenmiştir. Topraktaki mevcut nem izin verilen sınıra düştüğü anda sulama suyu uygulanarak tarla kapasitesine çıkartılmıştır.

Fenolojik evrelere göre; asma vegetasyon başlangıcından itibaren gözlerin uyanması, çiçeklenme ve ben düşme döneminde suya karşı çok hassastır ve bu periyotta susuzluk tane tutumunu etkilemektedir. Bu nedenle, anılan dönem süresince toprak nemi takibi sonucu gerekli görüldüğü durumlarda sulamalar yapılmıştır. Ben düşme dönemi sonrası fizyolojik olarak pişkinleşmenin başlaması döneminde, asmanın bünyesindeki suyu dışarı atıp dokularını kış dinlenmesi devresi için hazırlama aşamasına geçtiğinden bu devre başlangıcı itibariyle sulamalar kesilmiştir.

Bitki su tüketiminin belirlenmesi amacıyla sulama öncesinde her on günde bir 0-120 cm'lik toprak derinliğinin her 30 cm'lik katmanından toprak örnekleri alınmış ve mevcut nem değerleri gravimetrik yöntemle belirlenmiştir. On günlük dönemin başlangıcında belirlenen nem değerine, periyot içerisinde uygulanan sulama suyu ve yağış eklenmiş, bulunan değerden dönem sonundaki nem değeri çıkartılarak, dikkate alınan 10 günlük dönem için bitki su tüketimi belirlenmiştir.

3.2.2.5. Uygulanan kültürel işlemler

Deneme bağında her yıl ilkbaharda sürüm ve çapa yapılarak köklerin havalanması ve yabancı ot kontrolü sağlanmıştır. Yılın iklim durumuna göre genellikle Ocak ayı içerisinde budama yapılmıştır. Tane bağlama, ben düşme, hasat zamanı ve hastalıklarla ilgili gözlemler yapılarak uygun tarımsal mücadele ilaçları uygulanmıştır. Yabancı otların gelişmesine göre 3-4 defa ara sürüm yapılmıştır. Gübre uygulamaları her yıl, 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerden alınan toprak örnekleri verimlilik analiz sonuçları ve çiçeklenme ile ben düşme dönemlerinde alınan yaprak örneklerindeki bitki besin elementleri durumuna göre yapılmıştır. Denemenin her iki yılında da 20-20-0 gübre formu eşit olarak tüm parsellere verilmiştir. Gübre uygulamalarında konular arasında homojenliği sağlamak amacıyla damla sulama sisteminden yararlanılmamıştır.

3.2.3. Laboratuvar çalışmalarında uygulanan yöntemler

Toprağın, sulama uygulamalarında kullanılacak fiziksel özelliklerini saptamak amacıyla 0-30, 30-60, 60-90, 90-120 cm toprak derinliklerinden alınan bozulmuş toprak örneklerinde, toprak bünyesi hidrometre metodu ile toprak bünyesi sınıflandırma üçgeninden yararlanılarak belirlenmiştir (Bouyoucous 1951, Millar ve ark. 1966). Solma noktası değerleri ise membranlı basınç aleti kullanılarak saptanmıştır. Bozulmamış toprak örneklerinden, toprağın hacim ağırlığı ve tarla kapasitesi değerleri belirlenmiştir (Thorne ve Peterson 1954, Sönmez ve Ayyıldız 1964).

Toprağın verimlilik analizlerini gerçekleştirmek amacıyla 0-20 ve 20-40 cm toprak katmanlarından alınan bozulmuş toprak örnekleri kullanılmıştır (Sönmez ve Ayyıldız 1964, Güngör ve ark. 1996).

3.2.3.1. Topraktaki nem miktarının belirlenmesi

Topraktaki mevcut nem miktarını belirlemek için kış sulaması uygulaması için Mart başında 0-30, 30-60, 60-90, 90-120, 120-150 ve 150-180 cm toprak katmanlarından, diğer sulama uygulamaları için ise vejetasyon süresi boyunca (Mart-Kasım aylarında) 0-30, 30-60, 60-90 ve 90-120 cm toprak burgusu ile bozulmuş toprak örnekleri alınmış yaş ağırlıkları belirlendikten sonra 24 saat fırında kurutularak kuru ağırlıkları belirlenmiş ve toprak nemi gravimetrik yöntemle hesaplanmıştır.

Toprak nem değerlerinin 0-90 cm toprak derinliğindeki miktarı uygulanacak sulama suyunun belirlenmesinde, 0-120 cm toprak derinliğindeki nem miktarı ise bitki su tüketiminin belirlenmesinde kullanılmıştır.

3.2.3.2. Verim ve verim öğelerinin belirlenmesi

Fenolojik gelişme : Fenolojik safhaların başlangıç tarihini saptamak amacıyla 2 gün aralıklarla gözlemler yapılmış kışlık gözlerin sürmesi, göz verimi, çiçeklenme, tane tutumu, ben düşme, sürgünlerin pişkinleşmesi ve hasat olumu tarihleri belirlenmiştir.

Göz verimi: Asma üzerinde gözler incelenmiş, salkım sayısı /sürgün olmak üzere göz verimi değerleri belirlenmiştir (Ağaoğlu 2002).

Kışlık gözlerin sürme tarihi: Tomurcuklarda pulların aralandığı ve gözde belirgin bir kabarmanın görüldüğü, beyazımsı veya sarımsı tüylerin ortaya çıktığı dönem tarih olarak bir gün aralıklarla saptanmıştır (Bouard ve Pouget 1971).

Çiçeklenme: Bir gün ara ile yapılan gözlemlerde izlenen sürgünler üzerindeki çiçeklerin % 15-20'sinin açılması "çiçeklenme başlangıcı", % 50 sinin açılması "tam çiçeklenme", % 90'ının açılması "çiçeklenme sonu" kabul edilerek tarih belirlenmiştir (Eichhorn ve Loren 1977, Kadisch 1987, Çelik 1998).

Tane tutumu: Bir gün ara ile yapılan gözlemlerde çiçeklenmenin son bulduğu ve salkımlardaki tanelerin %50'sinin 3-4 mm büyüklüğünü aldığı tarih "tane tutumu" olarak saptanmıştır.

Ben düşme: Bir gün aralıklarla yapılan gözlem yoluyla izlenen sürgünler üzerindeki salkımların tanelerinin %10-15'ine ben düşmesi "ben düşme başlangıcı" kabul edilerek tarih olarak belirlenmiştir.

Vejetatif gelişme: Gövde çapının artışı, sürgün çapı ve budama artığı ağırlığı değerleri belirlenmiştir.

Gövde çapının artışı: Her yıl yaprak dökümünden sonra, asmaların gövde çapı ölçülerek yıllar arasındaki fark artış olarak ifade edilmiştir.

Sürgün çapı (mm): Budama mevsiminde asma üzerindeki sürgünlerin 4. ve 5. boğum aralarının çapı (mm) ölçülerek, sürgün çapı hesaplanmıştır.

Budama artığı ağırlığı: Yaprak dökümü sonrası budama ile birlikte budanmış olan bir yaşındaki sürgünler tartılarak ağırlığı saptanmıştır.

Verim ve kalite değerlerinin ölçümü: Araştırma kapsamında verim unsurları değerlendirilip hasat ile birlikte bir omcaya düşen ortalama salkım sayısı ve bir omcadan elde edilen ortalama verim ağırlığı saptanmıştır. Üzüm kalitesini değerlendirme amacıyla ortalama 100 tane ağırlığı, şiranın Brix ve Bome (Semillon çeşidinde) derecesi ile şırada da titre edilebilir asitlik, titrasyon ve refraktometre yolu ile ölçülmüştür. Olgunluğa sulamanın etkisini saptamak için ben düşme tarihinden itibaren, 7 gün ara ile olgunluk zamanına kadar kuru madde ve asit tayinleri yapılmıştır.

100 tane ağırlığı: Hasat yapıldıktan sonra örnekleme yöntemiyle her sulama konusunun tekerrürlerindeki salkımlardan 100'er tane alınarak ölçülmüştür.

100 Tane hacmi (cm³): Hasat yapıldıktan sonra örnekleme yöntemiyle her sulama konusunun tekerrürlerindeki salkımlardan 100'er tane alınarak ölçülmüştür.

Toplam eriyebilir kuru madde oranı (%): Ben düşme safhasından itibaren hasada kadar 7 gün aralıklarla ve hasatta örnekleme yöntemiyle alınan tane örneklerinden şırada toplam eriyebilir kuru madde oranı (%) el refraktometresi ile ölçülmüştür.

Toplam asitlik (g/l): Ben düşme safhasından itibaren hasada kadar 7 gün aralıklarla ve hasatta örnekleme yöntemiyle alınan tane örneklerinin şıralarında titrometrik yöntemle 0,1 N NaOH kullanılarak "toplam asitlik" (g/l tartarik asit) ölçülmüştür (Cemeroğlu, 1992).

Bome : Tekerrürler bazında tesadüfi olarak alınan örnekler laboratuvara getirilerek şırası çıkartılmış ve bome areometresi kullanılarak bome derecesi tespit edilmiştir.

Olgunluk indisi: Üzüm çeşidinin içerdiği şeker miktarının içerdiği asit miktarına oranlanmasıyla bulunmuştur (Ağaoğlu, 2002).

-Kimyasal analizler : Olgunlaşmasını tamamlayan şaraplarda % hacim alkol, yoğunluk, toplam kuru madde, kül, kül kaleviliği (Akman 1962), toplam asit, pH, uçur asit, tanen, toplam ve serbest SO₂ ile şeker analizleri (Fidan 1975, Cemeroğlu 1992) yapılmıştır.

-Duyusal Analizler: Sofralık üzüm ve şarapların degüstasyonu Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ve özel üreticilerden oluşan panelistler ile Enstitü laboratuvarında yapılmıştır. Sofralık üzümde sonuçların değerlendirilmesinde; salkımın genel görünümü 0-4 puan, tanelerin şekil renk ve irilik üniformitesi 0-5 puan, tat ve aroma 0-6 puan, kabuk eti ve

çekirdeklik durumu 0-5 puan olmak üzere toplam 0-20 puan üzerinden uygulanan metot kullanılmıştır (Işık ve ark. 2001).

Şarap kalitesini belirlerken, sonuçların değerlendirilmesinde renk (0-2), berraklık (0-2), buke (0-4), tad ve genel değerlendirme (0-12) olmak üzere toplam (0-20) puan üzerinden puanlama yapılmıştır (Türküstün 1975). Bütün bu analiz ve değerlendirmeler her sulama konusu için ayrı ayrı yapılmış, sonuçlarda şarap referans standartlarıyla (Anonim 1954, Akman 1962, Yavuzeser 1989, Aktan ve Kalkan 2000) karşılaştırılarak o sulama programına ait kalite değerleri belirlenmiştir.

Her sulama uygulamasına ait omcalardan elde edilen üzümün tamamından şarap yapılmış, şarapta, alkol (%), uçucu asit (g/l, askorbik asit cinsinden), toplam asit (g/l, tartarik asit cinsinden), indirgen şeker (g/l), SO₂ (mg/l), şekerli kuru madde (g/l) ve tanen (g/l) ölçmeleri yapılmış ve degüstasyon sonuçları alınmıştır.

3.2.3.3. Şarap yapımı

Laboratuarda salkımlardan ayrılan taneler mayşe (cibreli şıra) haline getirilmiş, mayşe litresinde 40 mg % 5'lik SO₂ olacak şekilde kükürtlenmiş, mayşe preslenerek tortusundan ayrılmış, şıra damacanalara %8-10 boşluk kalacak şekilde doldurulmuş, % 2 oranında maya ile aşılanıp, fermantasyon başlıkları takılmış, fermantasyonun gidişi izlenmiş, 3 hafta sonra genç şarap, sifon ile havalı bir şekilde diğer bir kaba alınarak tortusundan ayrılmış, şarapların 3-4 ay sonra ikinci aktarmaları yapılmış, olgunlaşmasını tamamlayan şaraplar şişelenip, yatık bir şekilde tutularak analiz için muhafazaya alınmıştır (Yayla 2004).

3.2.4. Büro çalışmalarında uygulanan yöntemler

3.2.4.1. Damla sulama sisteminde projelendirme kriterlerinin belirlenmesi

Lateral boru hattı boyunca damlatıcı aralığı;

$$S_d = 0,9 \cdot \sqrt{\frac{q}{I}} \quad (3.1)$$

eşitliği ile belirlenmiştir (Papazafiriou 1980). Eşitlikte;

S_d : damlatıcı aralığı (m),

q : damlatıcı debisi (l/h),

I : toprağın su alma hızı (mm/h)'dır.

Topraktaki mevcut nemi tarla kapasitesine çıkaracak sulama suyu miktarı;

$$dn = \frac{(TK - MN)}{100} \cdot \gamma \cdot D \cdot P \quad (3.2)$$

eşitliği ile hesaplanmıştır (Güngör ve ark. 1996). Eşitlikte;

d_n : Her sulamada uygulanacak net sulama suyu miktarı (mm),

TK : Tarla kapasitesi (%),

MN : Mevcut nem (%),

γ : Toprağın hacim ağırlığı (g/cm^3),

D : Etkili kök derinliği (mm),

P : Islatılan alan yüzdesi (%) değerlerini göstermektedir.

Eşitlikte yer alan ıslatılan alan yüzdesi değeri;

$$P = 2 \cdot \frac{S_d}{S_l} \cdot 100 \quad (3.3)$$

eşitliği ile belirlenmiştir (Güngör ve ark.1996). Eşitlikte;

S_l : Bitki sıra aralığı (m)'dir.

Damlaticı aralığı (S_d), damlaticı debisi ($q = 4$ l/h) ve toprağın gerçek su alma hızı ($I=12$ mm/h) değerlerinin 3.1 nolu eşitlikte yerine konulmasıyla, 0.50 m olarak hesaplanmıştır. Bu koşulda, Güngör ve ark. (1996)'ın belirttiği üzere ıslatılan alan yüzdesi en az %30 olması koşulunu sağlayacak biçimde her sıraya çift lateral döşenmiştir. Bu koşulda, ıslatılan alan yüzdesi 3.3 nolu eşitlik yardımıyla $P = \% 33.3$ bulunmuştur.

Damla sulama yöntemi ile sulanan parsellerde mm cinsinden hesaplanan net sulama suyu miktarı sulama süresine çevrilmiştir. Sulama süresinin hesaplanmasında;

$$T_a = \frac{d_n \cdot A}{q \cdot N} \quad (3.4)$$

eşitliği kullanılmıştır. Eşitlikte;

T_a : Sulama süresi (h),

A : sulanacak parselin alanı (m^2),

q : bir damlaticının debisi (l/h) ve

N : bir parseldeki damlaticı sayısı (adet)'dir.

3.2.4.2. Bitki su tüketiminin saptanması

Bitki su tüketimi 120 cm toprak derinliğindeki su dengesi esasına göre;

$$ET = d_1 + P + I - d_2 \quad (3.5)$$

eşitliği ile hesaplanmıştır. Eşitlikte;

ET = bitki su tüketimi (mm),

d_1 = periyot başlangıcındaki toprak nemi, (mm/120 cm),

P = periyot boyunca düşen yağış (mm),

I = periyot boyunca uygulanan sulama suyu miktarı (mm),

d_2 = Periyot sonundaki toprak nemi (mm/120 cm)

değerlerini göstermektedir.

Sulama suyunun uygulanmasında 90 cm'lik toprak derinliği dikkate alınmasına karşın, olası derine sızmaların izlenebilmesi için bitki su tüketimi hesapları 120 cm lik toprak derinliğine göre yapılmıştır.

Elde edilen bu değerler, dikkate alınan periyodun gün sayısına bölünerek günlük ortalama bitki su tüketimi değerleri bulunmuştur.

3.2.4.3. İstatistiksel analizler

Deneme konularından elde edilen meyve verimi, meyve ağırlığı ve hacmi, suda eriyebilir toplam kuru madde miktarı, asitlik ve olgunluk indisi değerleri için deneme konuları arasındaki farklılık ve farklılıkların düzeyini gösteren konuların belirlenmesinde varyans analizleri ve Duncan testlerinden yararlanılmıştır (Yurtsever 1984).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bu çalışma, Tekirdağ koşullarında telli sistemde yetiştirilen asmanın verim aşaması döneminde su tüketimi ve değişik sulama programlarının vejetatif gelişme, verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Razakı ve Semillon üzüm çeşitlerinin farklı sulama programları altında fenolojik gelişimi, büyüme özellikleri ve verim parametreleri ölçülmüştür.

4.1. Toprak ve Su Örnekleri Analiz Sonuçları

4.1.1. Toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri

Denemeler 2004-2006 yılları arasında 3 yıl süre ile Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü arazisinde yürütülmüştür. Bu alandaki toprakların fiziksel özelliklerine ilişkin bünye sınıfı, hacim ağırlığı, tarla kapasitesi, solma noktası ve kullanılabilir su tutma kapasitesi değerleri Çizelge 4.1’de, kimyasal özelliklerine ilişkin tuzluluk, pH, kireç yüzdesi, P₂O₅ ve K₂O değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Deneme alanı seçiminde taban suyu sorunu olmayan bir arazi seçilmiştir.

4.1.2. Sulama suyu analizi

Denemede kullanılan sulama suyuna ilişkin analiz sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Çizelgeden izleneceği gibi, sulama suyu kalite sınıfı C₂S₁ olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel özellikleri

Çeşit	Profil derinliği (cm)	Bünye sınıfı	Hacim ağırlığı (g/cm ³)	Tarla kapasitesi		Solma noktası		Kullanılabilir su tutma kapasitesi		
				(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	
Razakı	0-30	CL	1,63	26,84	131,25	12,58	61,52	14,26	69,73	
	30-60		1,63	24,90	121,76	12,4	60,64	12,50	61,13	
	60-90		1,59	26,81	127,88	13,97	66,64	12,84	61,25	
	90-120		1,82	26,66	145,56	15,19	82,94	11,47	62,63	
	120-150		1,86	28,21	157,41	16,39	91,46	11,82	65,96	
	150-180		1,69	28,82	146,12	15,40	78,08	13,42	68,04	
	0-90					380,89		188,8		192,11
	0-120					526,45		271,74		254,74
Semillon	0-30	CL	1,70	28,79	146,83	13,46	68,65	15,33	78,18	
	30-60		1,54	26,61	122,94	13,13	60,66	13,48	62,28	
	60-90		1,54	26,37	121,83	13,65	63,06	12,72	58,77	
	90-120		1,76	29,77	157,19	16,44	86,80	13,33	70,38	
	120-150		1,69	29,00	147,03	16,69	84,62	12,31	62,41	
	150-180		1,80	27,99	151,15	14,55	78,57	13,44	72,58	
	0-90					391,60		192,37		199,23
	0-120					548,79		279,17		269,61

CL: Killi tın

Çizelge 4.2. Deneme alanı topraklarının bazı kimyasal özellikleri

Çeşit	Profil derinliği (cm)	Su ile doygunluk (%)	Toplam tuz (%)	pH	Kireç CaCO ₃ (%)	Fosfor (P ₂ O ₅) (kg/da)	Potasyum K ₂ O (kg/da)	Organik madde (%)
Razakı	0-20	59	0,066	7,5	3,72	5,07	89,8	0,95
	20-40	61	0,067	7,5	2,94	7,20	96,4	1,01
Semillon	0-20	61	0,054	7,7	4,03	4,37	70,0	0,95
	20-40	59	0,043	7,7	4,18	4,37	70,0	1,06

Çizelge 4.3. Sulama suyu analiz sonuçları

pH	ECx10 ⁶ 25 C°	Kasyonlar me/l			Toplam (me/l)	Anyonlar me/l			Toplam (me/l)	SAR (%)	RSC (me/l)	Sınıfı
		Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺		HCO ₃	Cl ⁻	SO ₄				
8,10	416	2,70	0,01	2,00	4,71	3,20	1,12	0,39	4,71	2,70	1,20	C ₂ S ₁

4.2. Uygulanan Sulama Suyu Miktarları ve Ölçülen Bitki Su Tüketimi Sonuçları

Deneme konularına uygulanacak sulama suyu miktarlarının belirlenmesi için toprak nemi gravimetrik yöntemle izlenmiştir. Topraktaki mevcut nem, izin verilen sınıra düştüğü anda sulama suyu uygulanarak tarla kapasitesine çıkartılmıştır.

Bitki su tüketiminin belirlenmesi amacıyla her on günde bir 0-120 cm'lik toprak derinliğinin her 30 cm'lik katmanından toprak örnekleri alınmış ve mevcut nem değerleri belirlenmiştir. On günlük dönemin başlangıcında belirlenen nem değerine, periyot içerisinde uygulanan sulama suyu ve yağış varsa eklenmiş, bulunan değerden dönem sonundaki nem değeri çıkartılarak, dikkate alınan 10 günlük dönem için bitki su tüketimi belirlenmiştir. Deneme süresince ölçülen yağışın tamamı etkili yağış olarak dikkate alınmıştır. Vejetasyon süresince intensitesi yüksek yağış düşmemiş ve herhangi bir yüzey akış gözlenmemiştir.

Sulama konularına göre uygulanan toplam sulama suyu miktarı ve sulama sayısı Çizelge 4.4 'de verilmiştir. Anılan çizelgeden görüldüğü gibi, Razakı üzüm çeşidinde 2006 yılında (S₁) konusunda 9 sulama ile 288,5 mm su verilirken, 2005 yılında 12 sulama ile 327,9 mm su uygulanmıştır. Semillon üzüm çeşidinde ise 2006 yılında 10 sulama ile 308,2 mm sulama suyu 2005 yılında 12 sulama ile 333,3 mm sulama suyu uygulanmıştır. Denemenin son yılında uygulanan sulama suyu miktarı ve sulama sayıları bir önceki yıla göre daha az olmuştur. Bunun nedeni, 2006 yılında vejetasyon öncesi daha fazla yağışın düşmesi ve daha az sulama suyuna gereksinim duyulmasıdır. Değinilen sebeple, 2006 yılında vejetasyon başlangıcında toprak tarla kapasitesi civarında nem içerdiğinden kış sulaması yapılan konu uygulama dışı kalmıştır.

Tüm deneme konularında deneme süresince, 120 cm toprak katmanında ölçülen nem değerleri, ölçülen yağış değerleri, uygulanan sulama suyu miktarları ve bu verilere göre hesaplanan bitki su tüketimi değerleri Çizelge 4.5, Çizelge Ek 1 - Ek 4'de verilmiştir. Bitki su tüketimi hesaplarında etkili kök bölgesinin altına sızabilecek nem miktarını da değerlendirebilmek için 120 cm toprak katmanında ölçülen nem değerleri dikkate alınmıştır.

Çizelge 4.4. Deneme konularına göre uygulanan toplam sulama suyu miktarı ve sulama sayıları

Deneme konuları	Razakı					Semillon				
	sulama sayısı		sulama suyu miktarı (mm)			sulama sayısı		sulama suyu miktarı (mm)		
	2005	2006	2005	2006	Ort.	2005	2006	2005	2006	Ort.
S ₁	12	9	327,9	288,5	308,2	12	10	333,3	308,2	320,8
S ₂	7	6	235,9	222,5	229,2	6	6	218,8	225,2	222,0
S ₃	3	3	128,7	121,0	124,9	3	3	139,1	148,0	143,6
S ₄	1	-	71,30	-	-	1	-	72,1	-	-
S ₅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

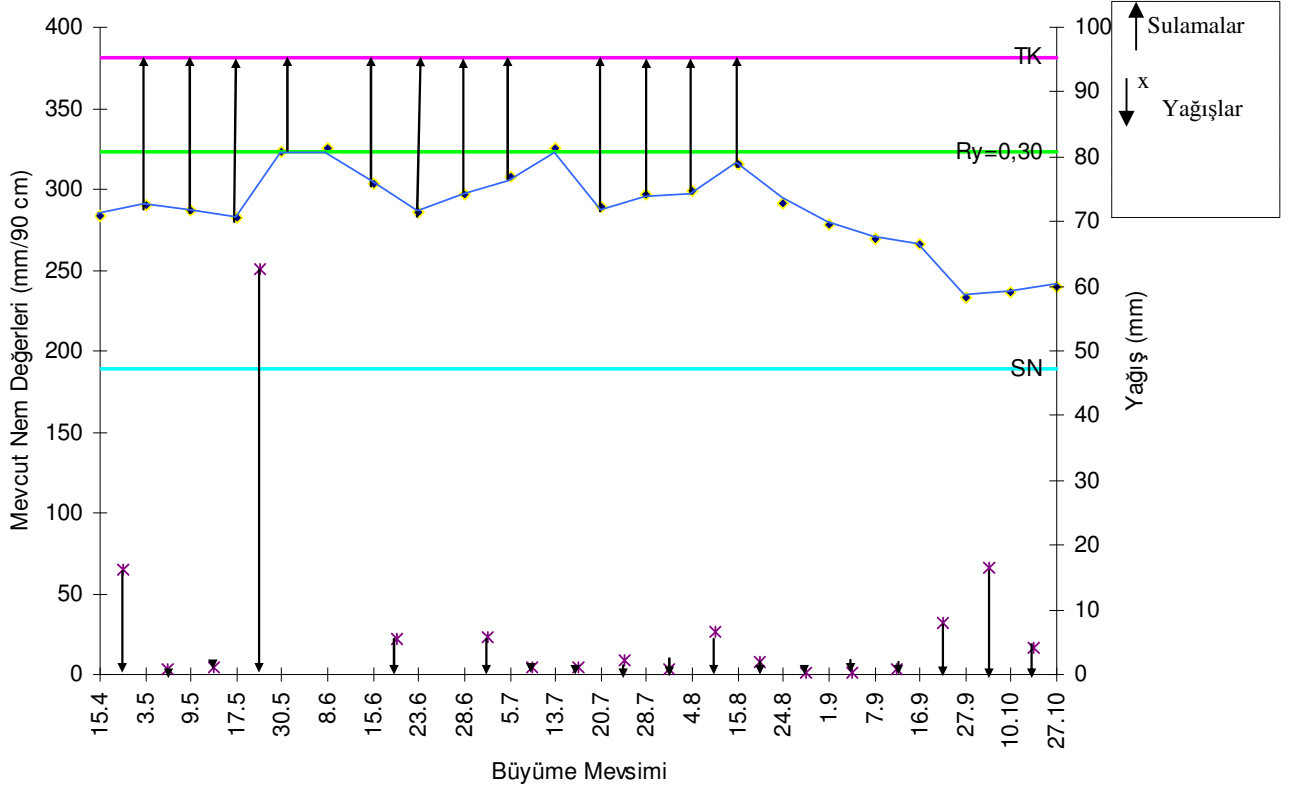
Çizelge 4.5. Deneme konularından ölçülen bitki su tüketimi değerleri (2005-2006)

RAZAKI										
Deneme konuları	Başlangıç toprak nemi (mm/120 cm)		Bitiş toprak nemi (mm//120 cm)		Yağış (mm)		Sulama suyu (mm)		Bitki su tüketimi (mm)	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
S ₁	410	403	341	386	135,2	217,0	327,9	288,5	532,0	522,4
S ₂	420	408	346	393	135,2	217,0	235,9	222,5	445,1	455,0
S ₃	432	420	305	380	135,2	217,0	128,7	121,0	390,9	398,0
S ₄	440	525	270	388	136,2	239,2	71,3	-	377,5	376,0
S ₅	420	410	270	335	135,2	217,0	-	-	285,2	292,0
SEMİLLON										
Deneme konuları	Başlangıç toprak nemi (mm/120 cm)		Bitiş toprak nemi (mm//120 cm)		Yağış (mm)		Sulama suyu (mm)		Bitki su tüketimi (mm)	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
S ₁	410	408	389	403	135,2	217,0	333,3	308,2	489,5	530,1
S ₂	412	412	331	405	135,2	217,0	218,8	225,2	435,1	449,2
S ₃	404	413	302	400	135,2	217,0	139,1	148,0	376,2	378,1
S ₄	417	516	322	387	136,2	239,2	72,1	-	303,3	368,2
S ₅	409	419	286	365	135,2	217,0	-	-	258,2	271,0

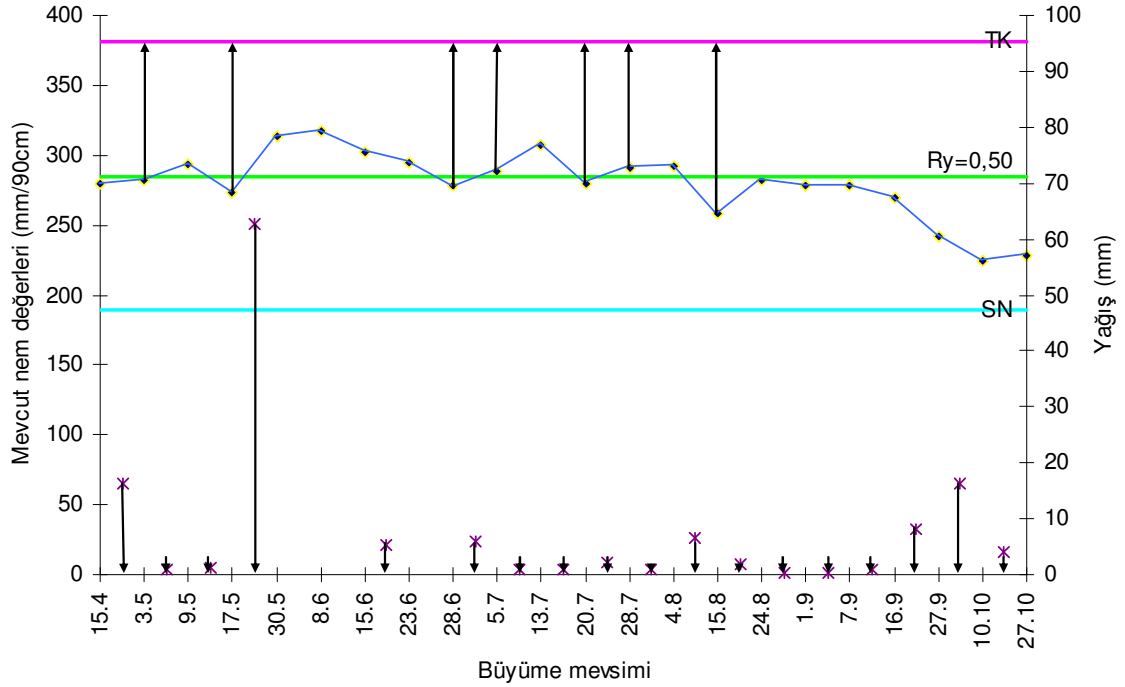
Çizelge 4.5'den görüldüğü gibi 2006 yılındaki su tüketimi Razakı üzüm çeşidinde 292,0 mm (S₅) ile 522,4 mm (S₁) arasında değişmiştir. 2005 yılında bu değerler 285,2 mm (S₅) ile 532,0 mm (S₁) arasında olmuştur. Semillon üzüm çeşidinde su tüketimi 2006 yılında 271,0 mm (S₅) ile 530,1 mm (S₁) arasında ölçülmüştür. 2005 yılında tüketilen su miktarları 258,2 mm (S₅) ile 489,5 mm (S₁) arasındadır. (S₄) sulama programında kış sulaması nedeniyle 1 Mart sınır değeri kabul edildiğinden yağışlar o tarihten itibaren alınırken, diğer sulama programlarında gözlerin uyanmasından itibaren (Nisan 15) yağış değerleri dikkate alınmıştır.

Baştuğ ve ark (1998)'nin yaptıkları çalışmada farklı sulama yöntemlerinde uygulanan toplam sulama suyu miktarları ortalama olarak 138.9-481.7 mm arasında değişmiştir. Öte yandan çeşitli araştırmacılar bağların mevsimlik su tüketiminin 500- 1200 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Doorenbos ve Kassam 1979, Christensen 1975, Grimes ve Williams 1990). Yapılan denemede Razakı üzümünde bitki su tüketimi değerlerinin ortalama olarak 527,2 mm ile 288,7 arasında; Semillon üzümünde 509,8 ile 264,6 mm arasında olması önceki çalışmalarla paralellik arz etmektedir.

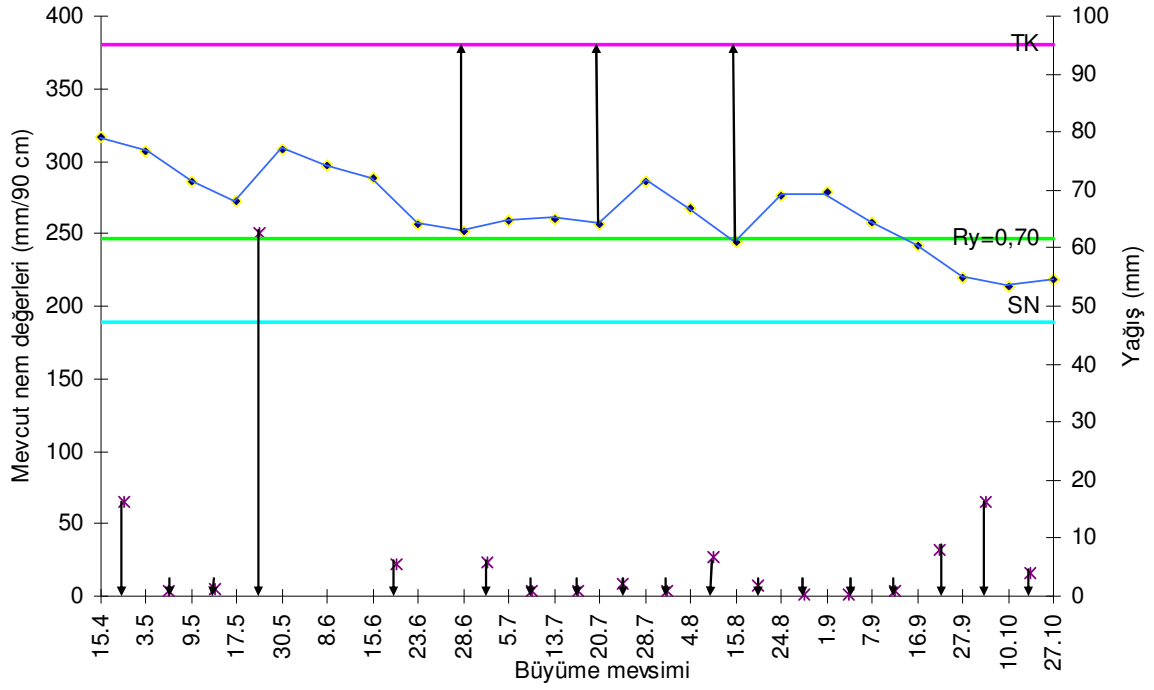
Sulama konularına göre nem değerleri ve uygulanan sulama suyu zamanlarını içeren grafikler Şekil 4.1- 4.20 de verilmiştir.



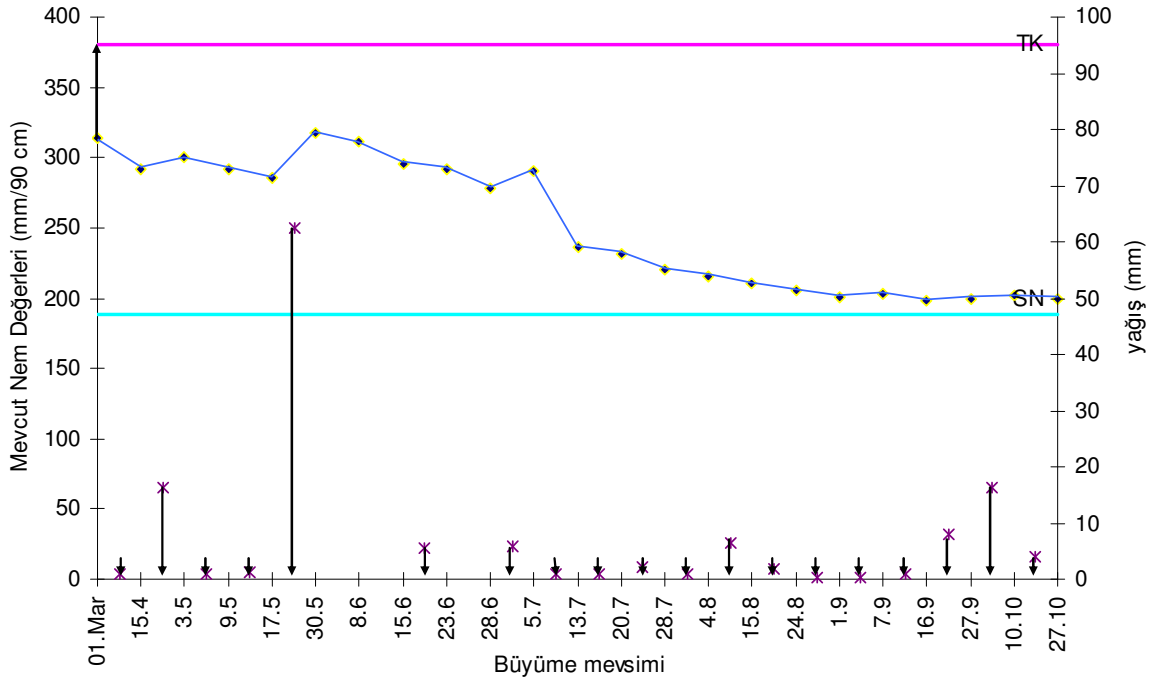
Şekil 4.1. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S_1 konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)



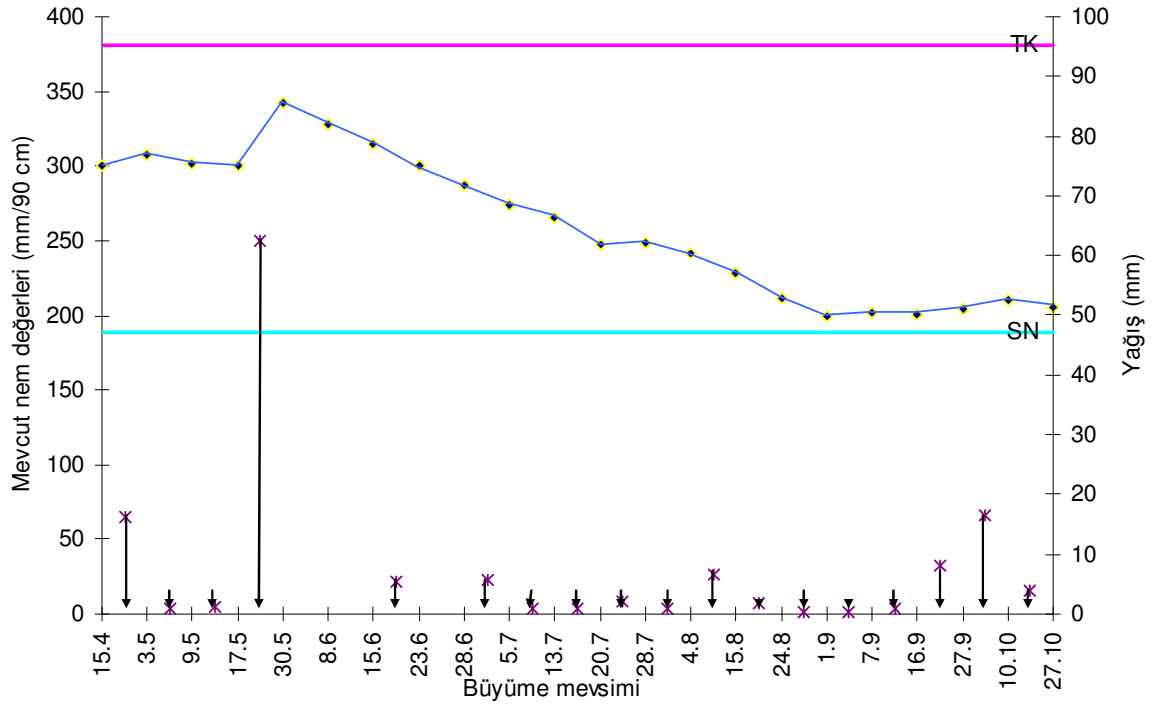
Şekil 4.2. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S_2 konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)



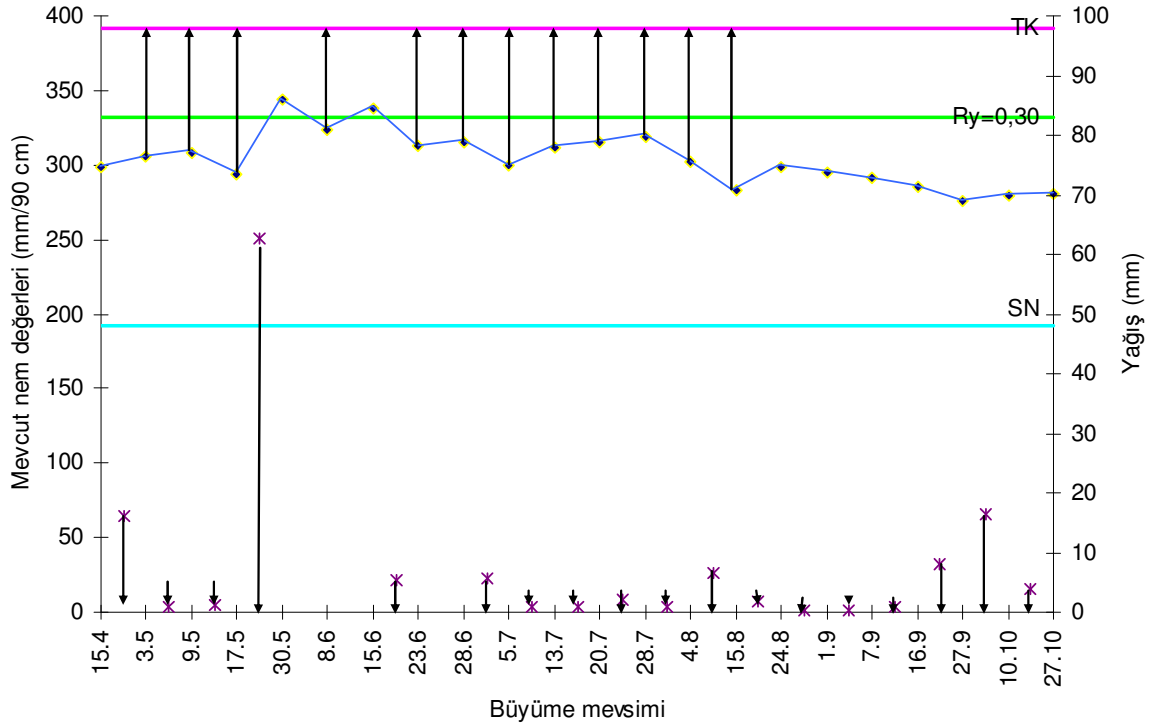
Şekil 4.3. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S₃ konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)



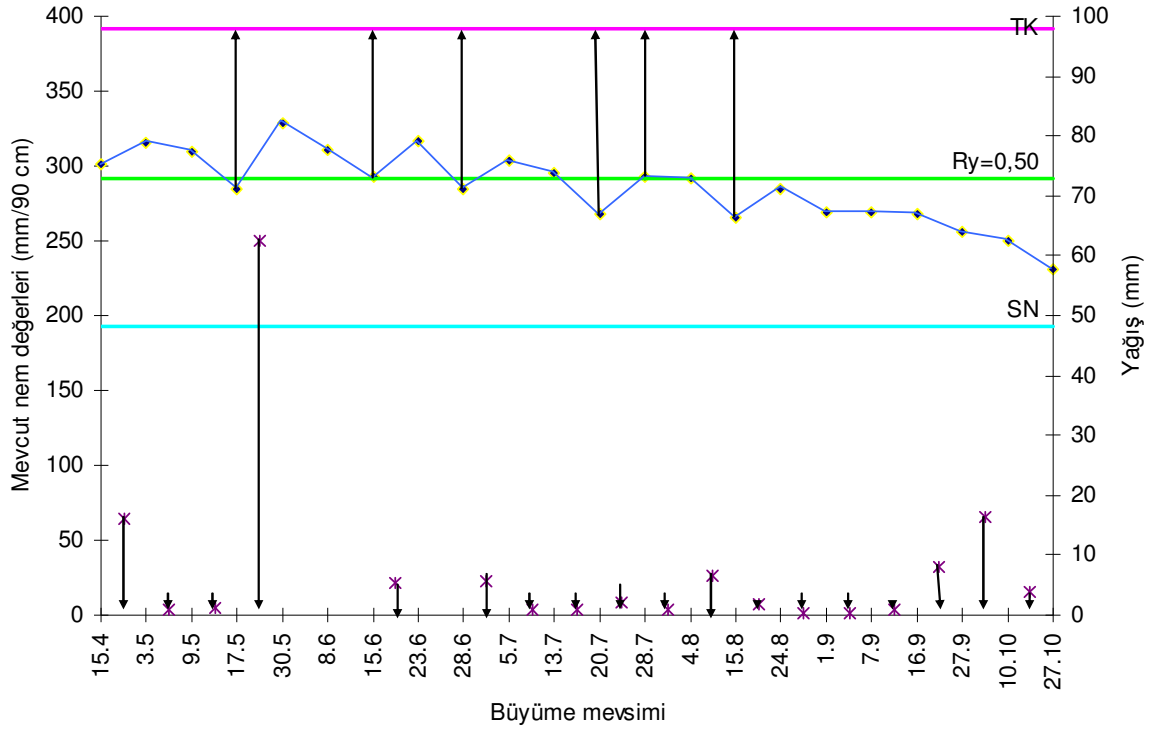
Şekil 4.4. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S₄ konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)



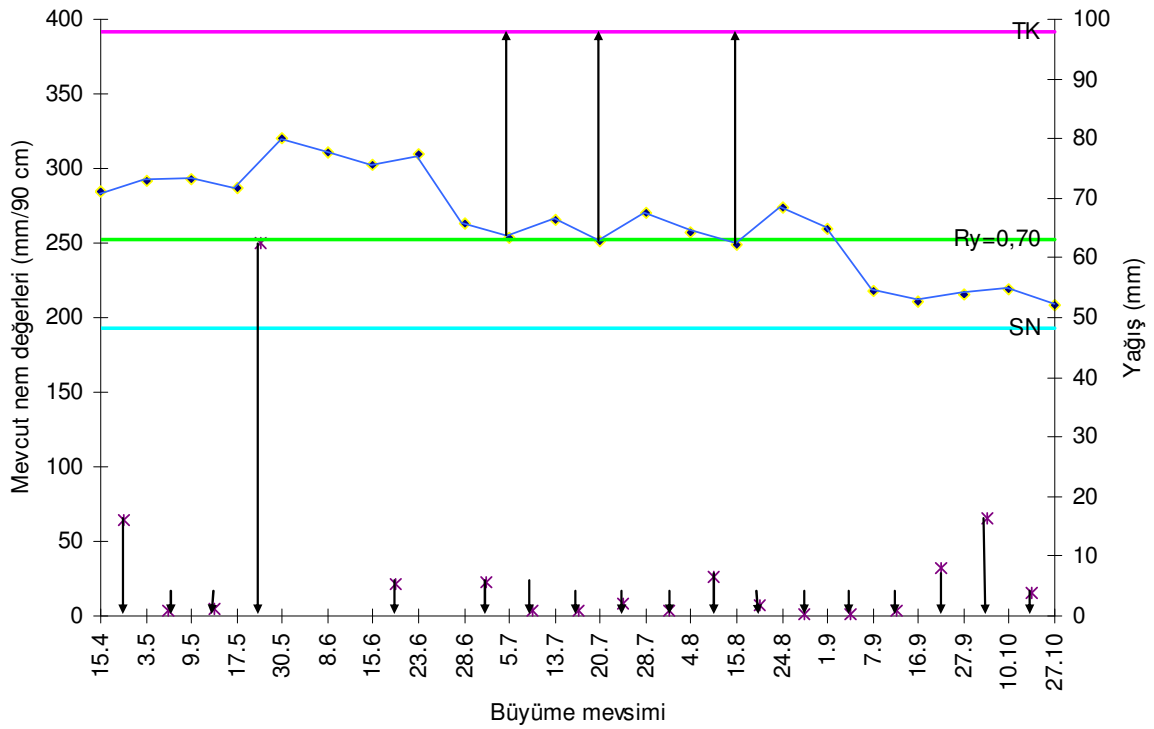
Şekil 4.5. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S₅ konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)



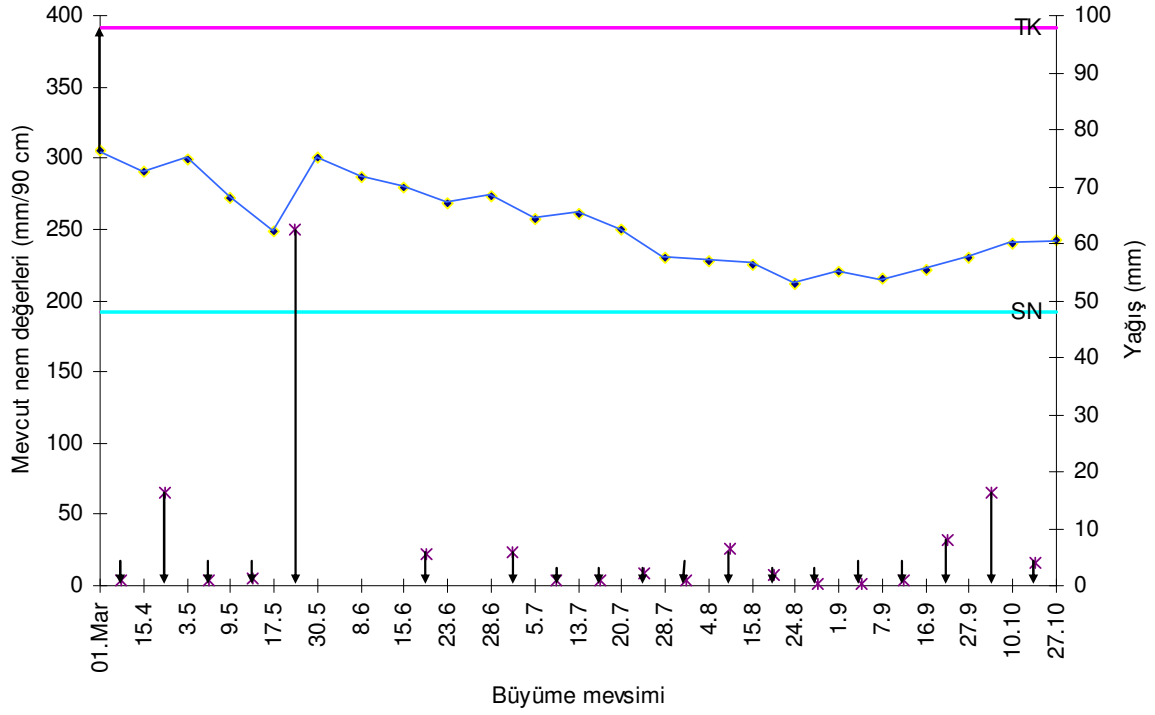
Şekil 4.6 Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S₁ konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)



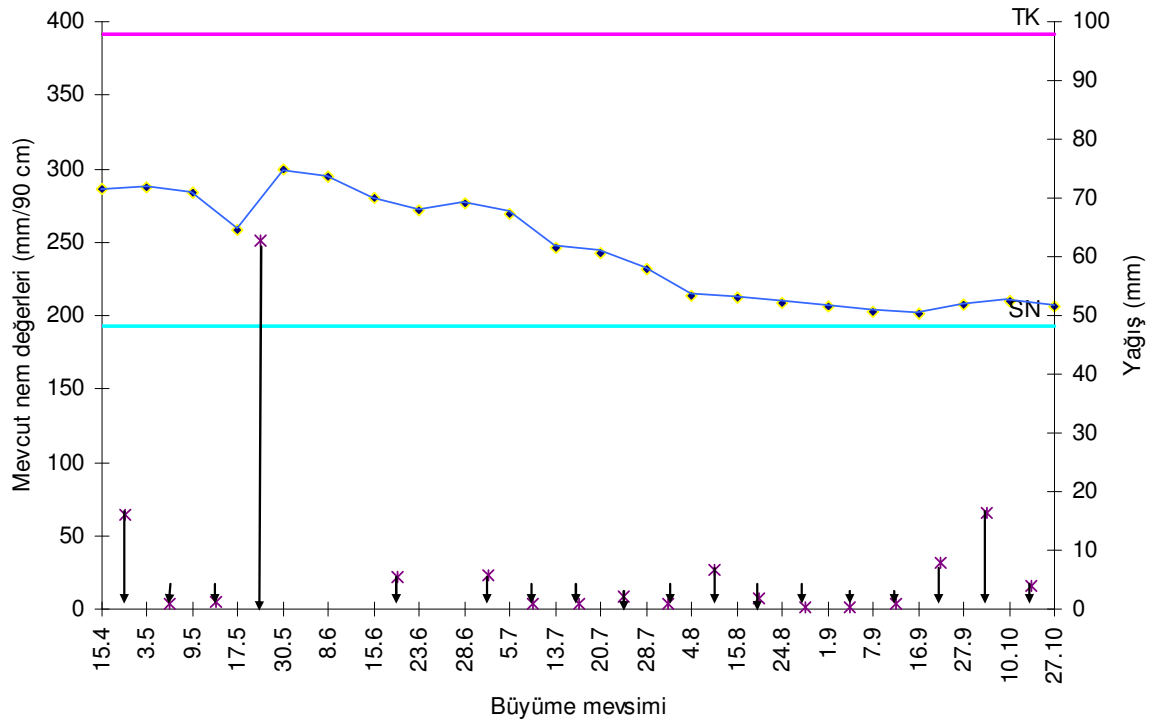
Şekil 4.7. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S_2 konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)



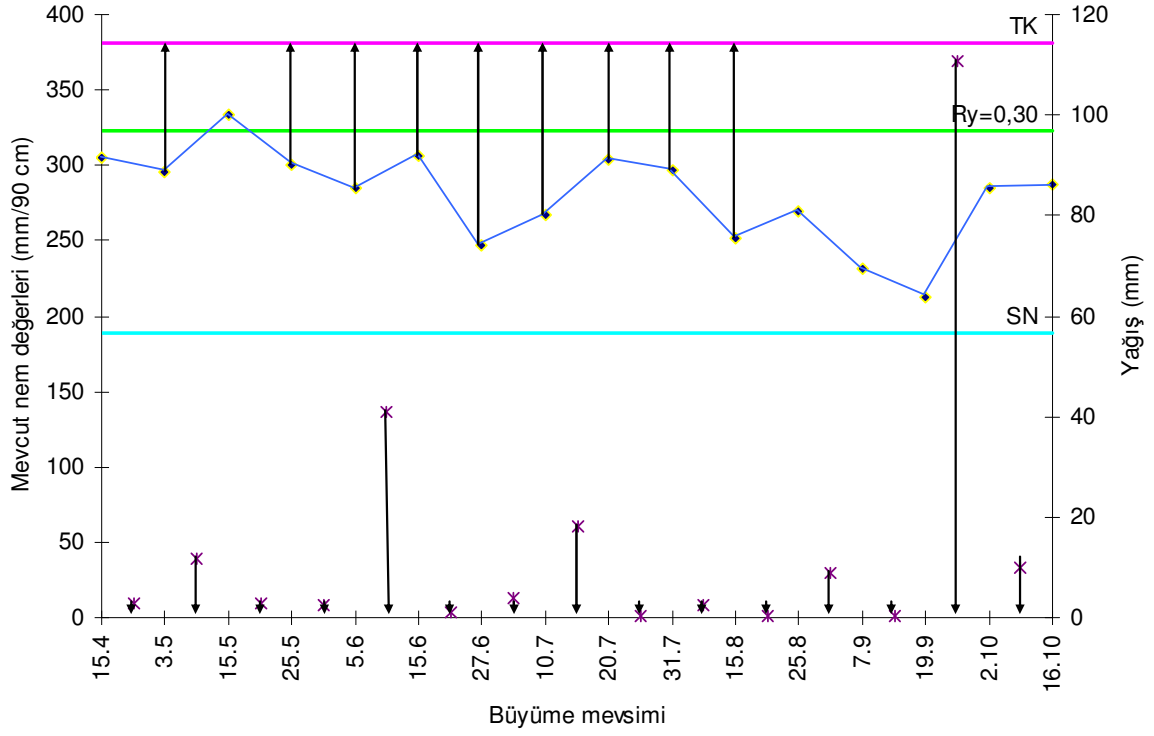
Şekil 4.8. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S_3 konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)



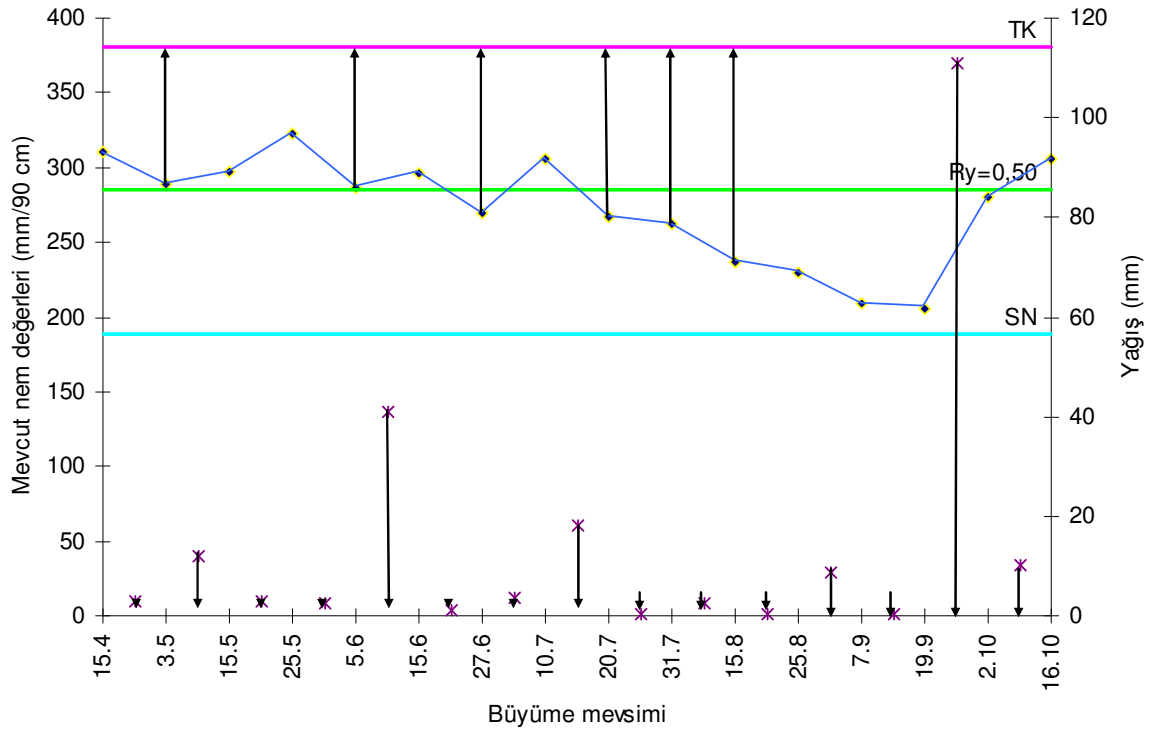
Şekil 4.9. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S₄ konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)



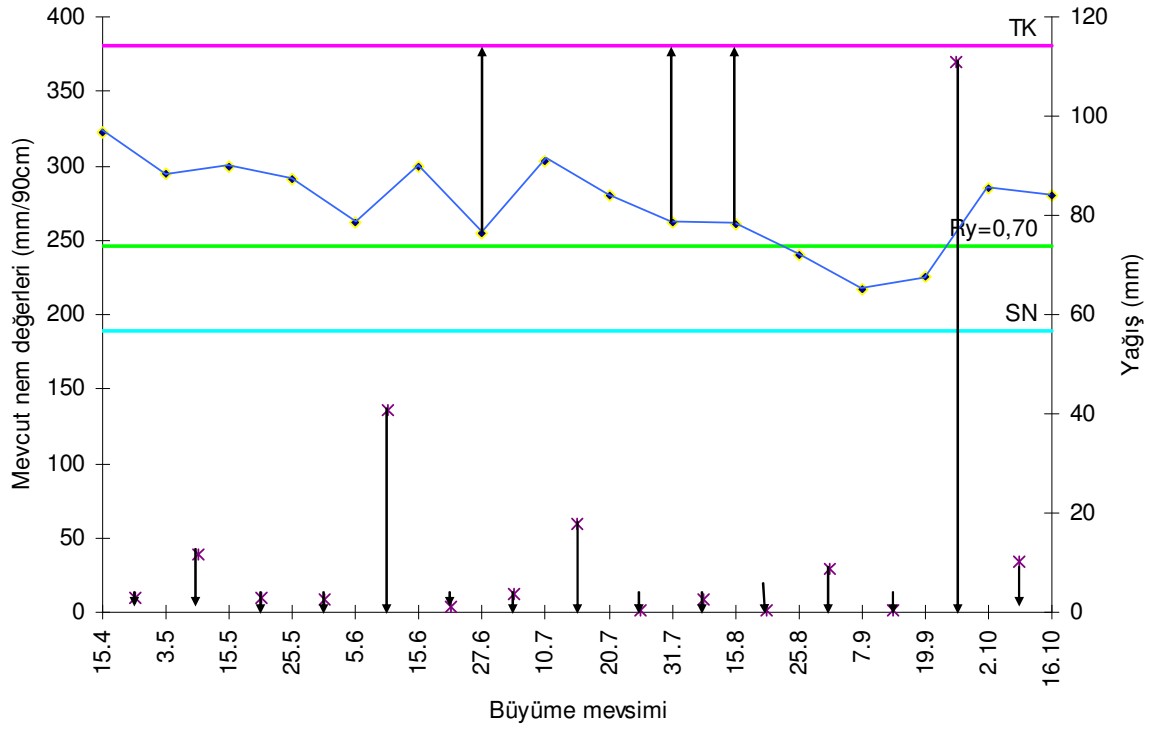
Şekil 4.10. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S₅ konusundaki nem değişimleri (2005 yılı)



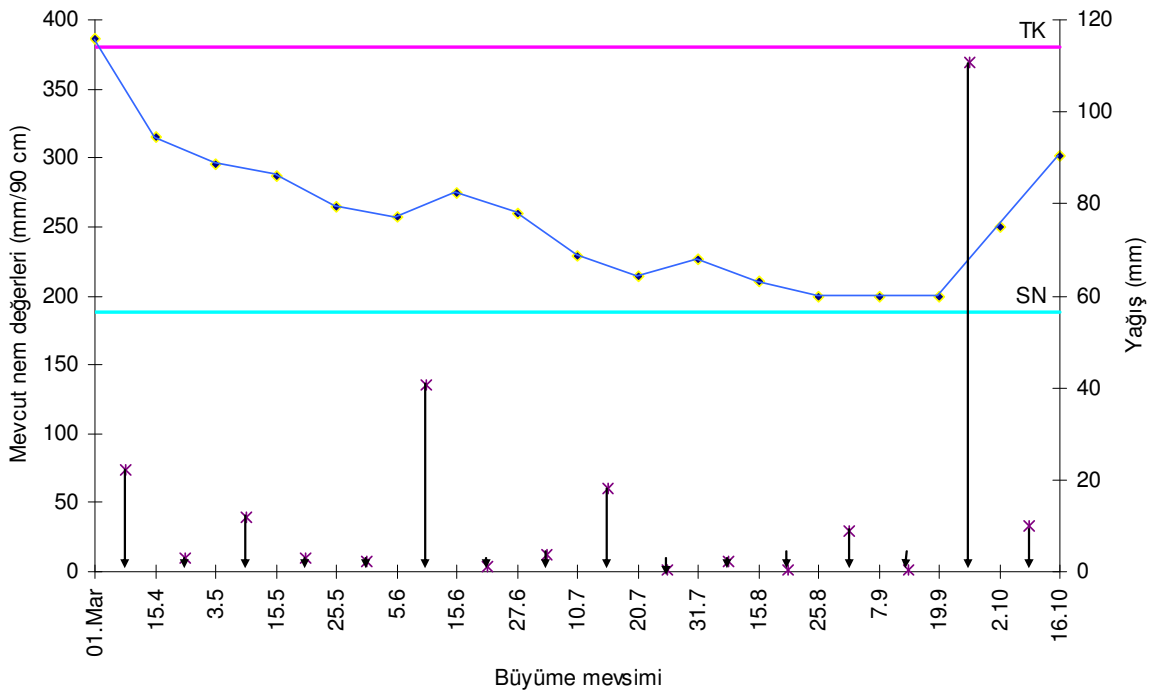
Şekil 4.11 Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S₁ konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)



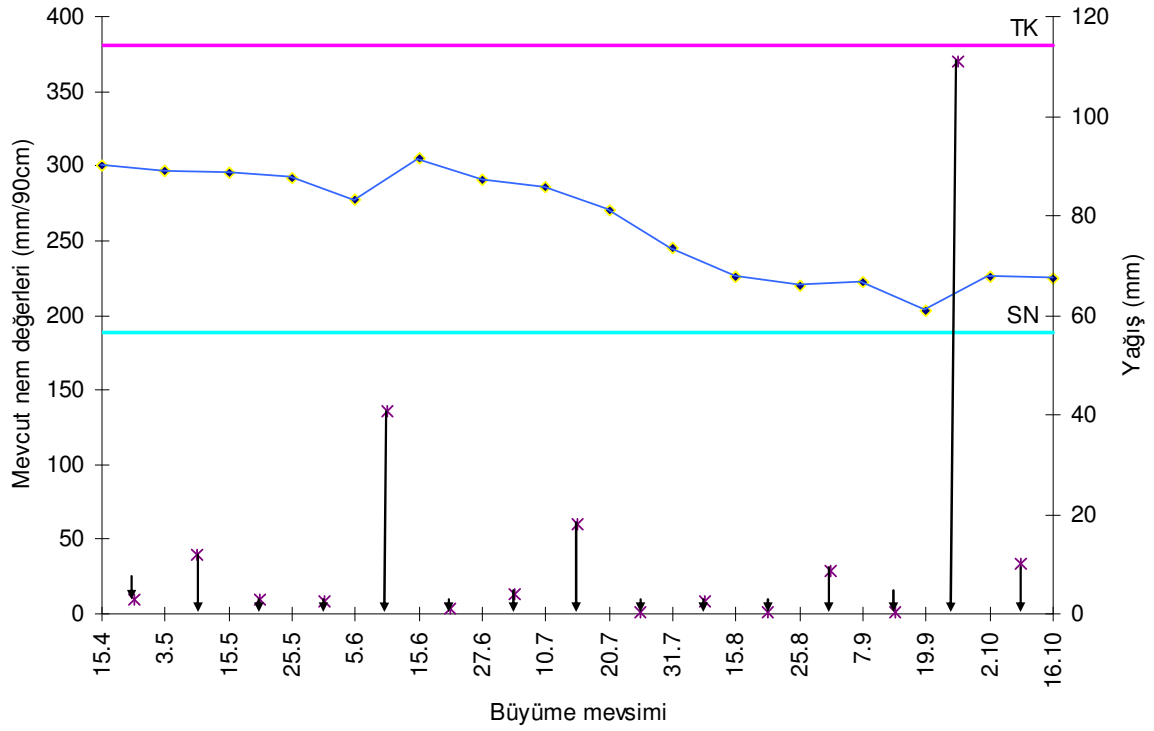
Şekil 4.12. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S₂ konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)



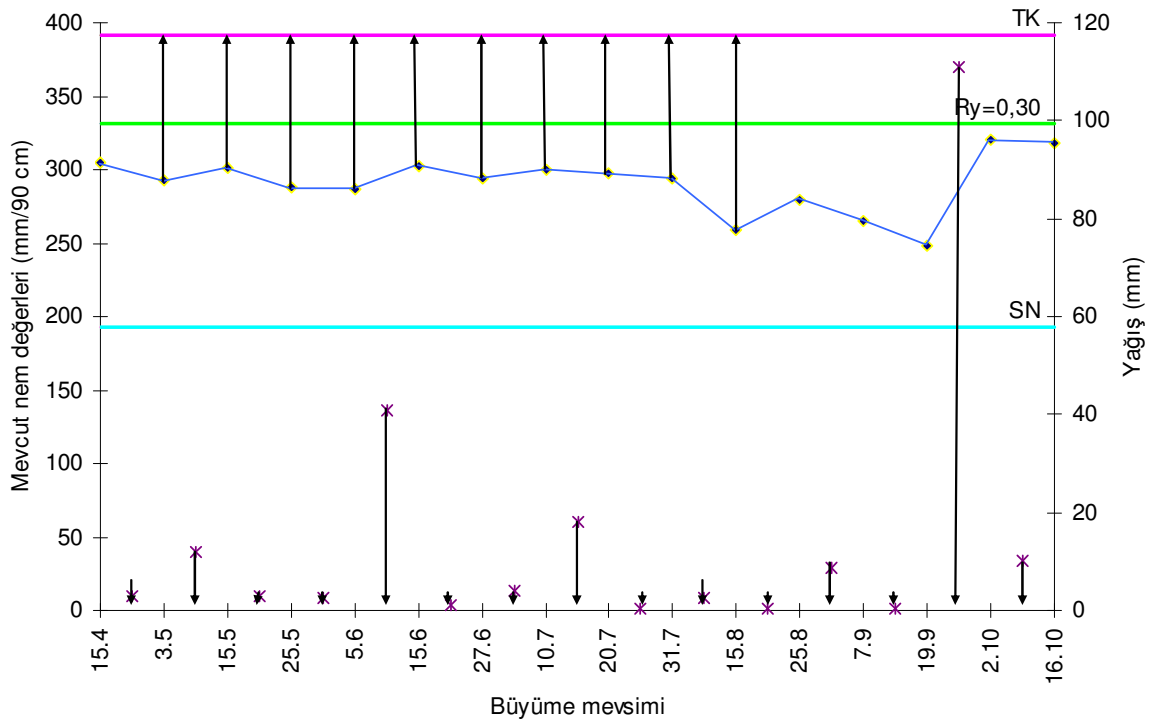
Şekil 4.13. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S₃ konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)



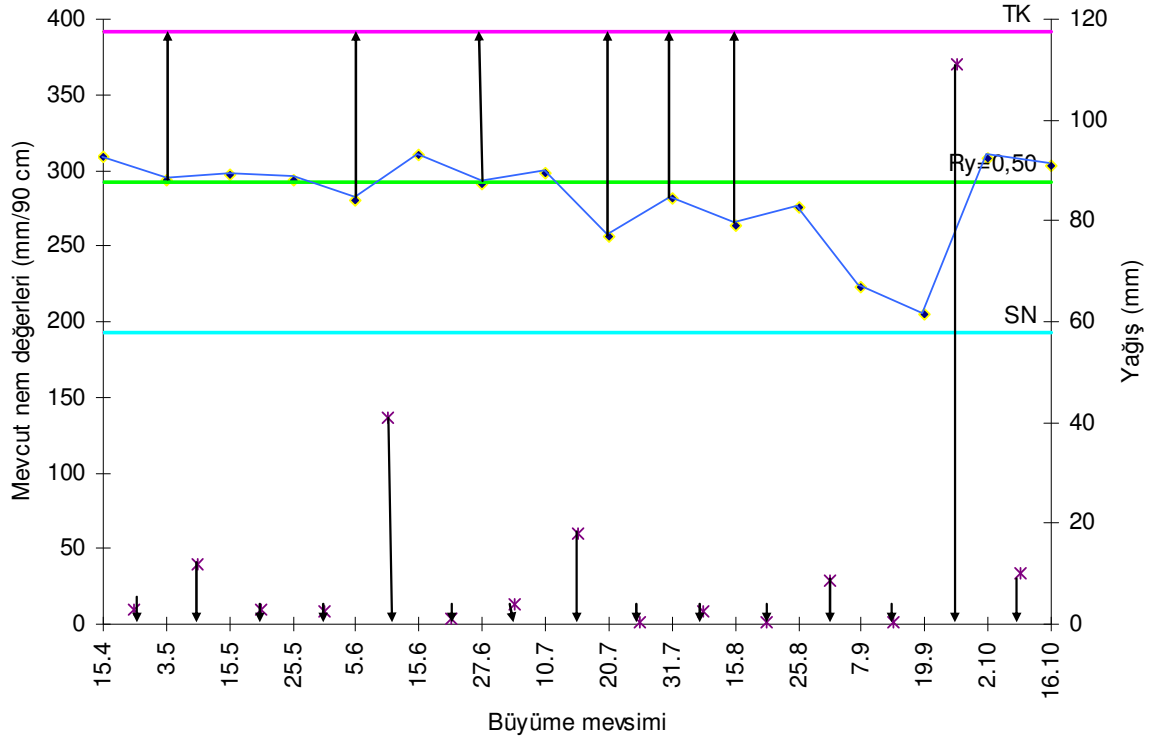
Şekil 4.14. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S₄ konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)



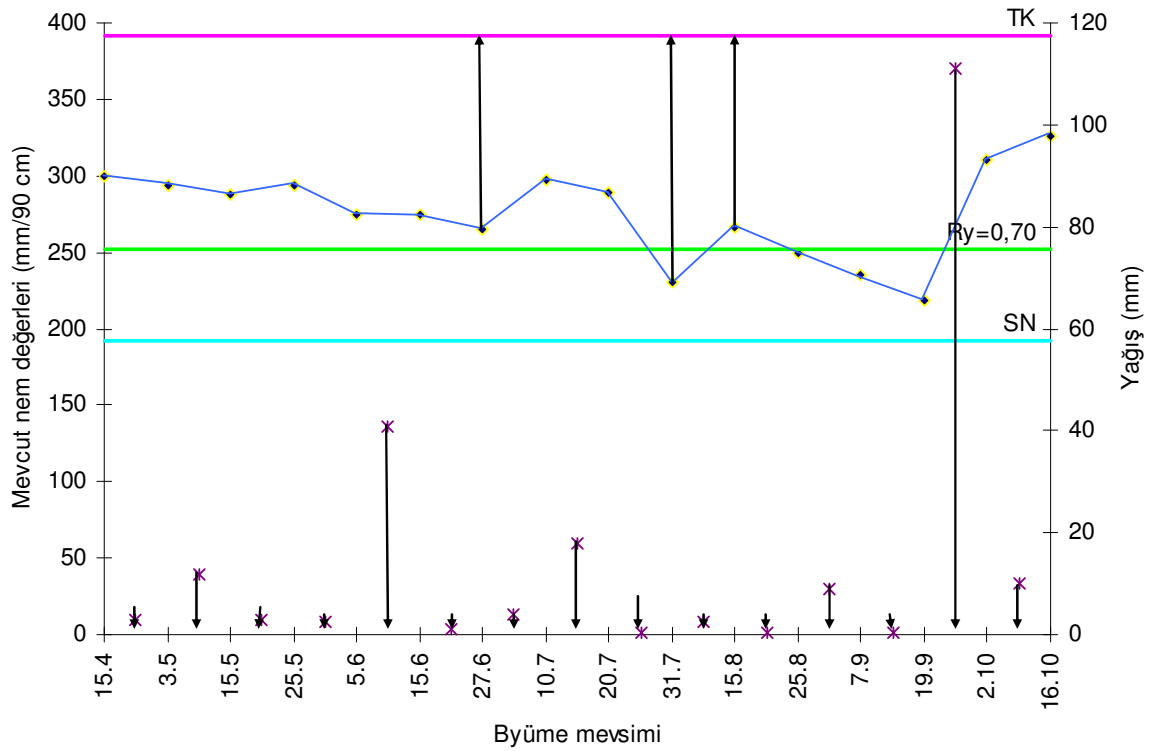
Şekil 4.15. Razakı üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S_5 konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)



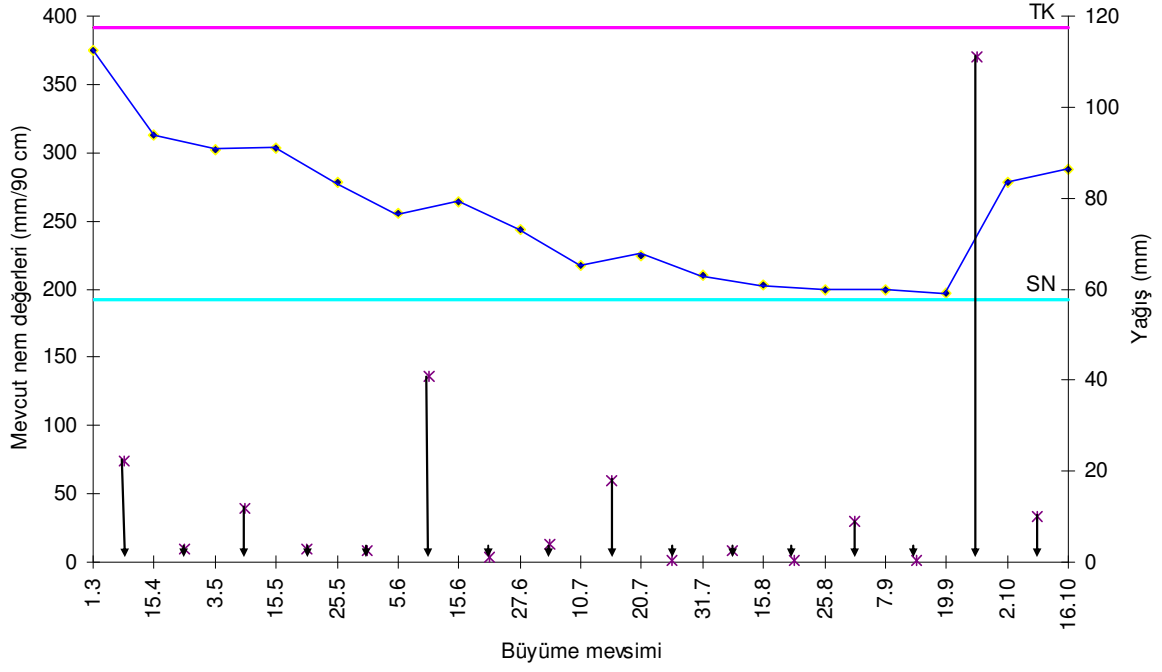
Şekil 4.16. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S_1 konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)



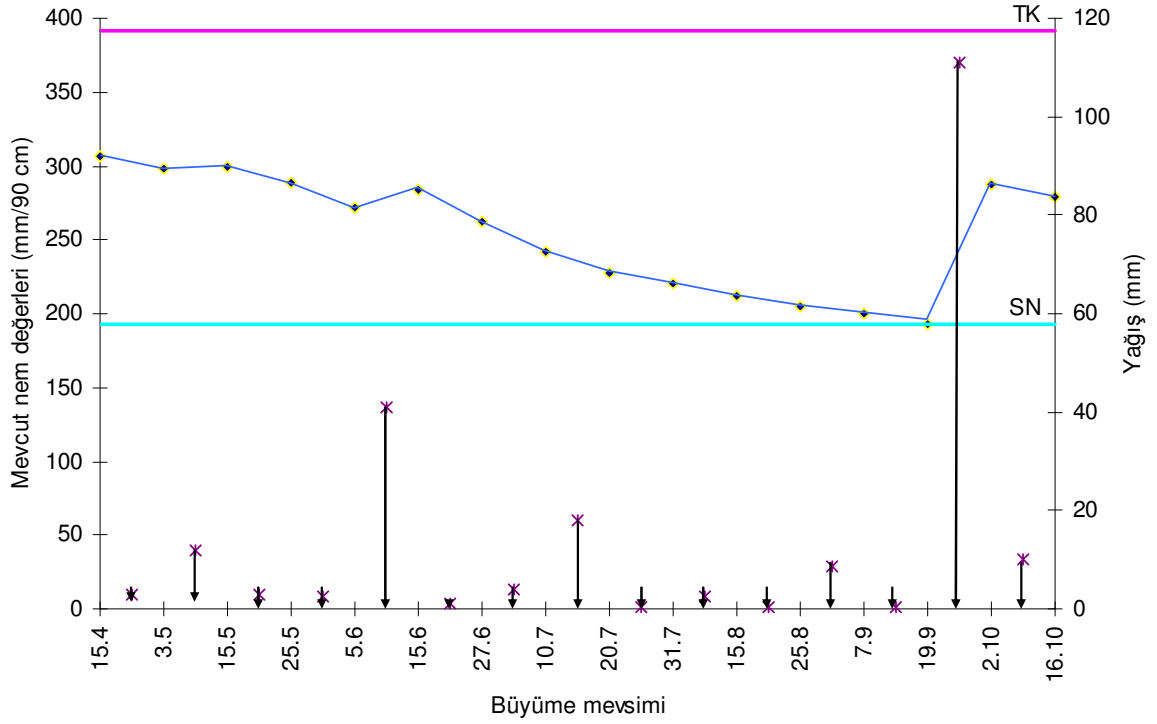
Şekil 4.17. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S₂ konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)



Şekil 4.18. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S₃ konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)



Şekil 4.19. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S₄ konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)



Şekil 4.20. Semillon üzümünde tüm büyüme mevsimi boyunca S₅ konusundaki nem değişimleri (2006 yılı)

Razakı ve Semillon üzümünde toplam büyüme mevsimi boyunca, her bir konu için 10'ar günlük bitki su tüketimi değerleri Çizelge 4.6 ve 4.7 de verilmiş ve bu değerler grafiklenerek Şekil 4.21-4.24 de gösterilmiştir. Anılan Çizelgeler incelendiğinde, Razakı üzümünde toplam büyüme mevsimi boyunca (S_1) deneme konusunda günlük ortalama bitki su tüketimi değerleri 2005 yılında 0,5-6,4 mm/gün, 2006 yılında 0,2-6,8 mm/gün arasında değişmiştir. Sulama uygulanmayan (S_5) konusunda ise 2005 yılında 0,3-4,3 mm/gün, 2006 yılında 0,1-4,6 mm/gün arasında kalmıştır. Semillon üzümünde toplam büyüme mevsimi boyunca (S_1) deneme konusunda günlük ortalama bitki su tüketimi değerleri 2005 yılında 0,2-6,1 mm/gün, 2006 yılında 0,9-6,8 mm/gün arasında belirlenmiş, sulama uygulanmayan (S_5) konusunda ise 2005 yılında 0,5-3,8 mm/gün, 2006 yılında 0,1-4,6 mm/gün arasında değişmiştir. Doorenbos ve Kassam (1979), Christensen (1975) ile Smart ve Coombe (1983), bağın maksimum günlük su tüketimini 5-6.3 mm arasında bildirmişlerdir. Bu çalışmada da elde edilen değerler anılan sınırlar arasında kalmıştır.

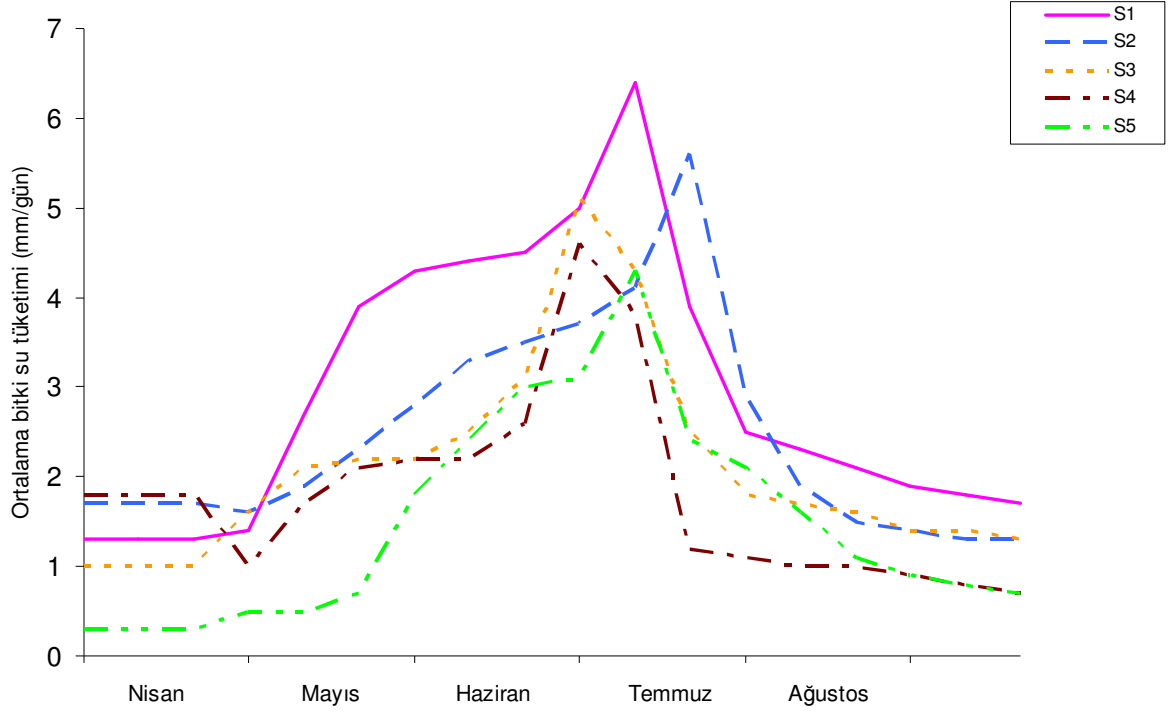
Şener (1991)'in bildirdiğine göre; Nijjar ve Sharma (1973) Anab-e Shahi üzüm çeşidinde yaptıkları çalışmada bağlarda su tüketiminin Mayıs-Temmuz ortasına kadar en yüksek seviyelere ulaştığını ve bu dönemin sonuna doğru düştüğünü saptamışlardır. Şekil 4.21-4.24'den de izleneceği gibi, yürütülen çalışmada da su tüketimi değerleri aynı zamanlarda maksimuma ulaşmış ve sonra düşmeye başlamıştır. Bitki su tüketimi değerleri (S_1) konusuna oranla diğer konularda sulama miktarı azaldıkça (kısıt arttıkça) azalmıştır. Çizelge 4.6 ve 4.7'den görüldüğü gibi, A kaptan elde edilen buharlaşma değerleri, bitki su tüketimi değerleri ile sulama yapılan dönemlerde paralellik arz etmektedir. Bitki su tüketimleri bitki için suyun hayati önem taşıdığı fenolojik devrelerde fark edilir düzeyde artış göstermiştir.

Çizelge 4.6. Razakı üzümünde toplam büyüme mevsimi boyunca S₁, S₂, S₃, S₄ ve S₅ konuları için ölçülen ortalama günlük bitki su tüketimi ve A sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma değerleri (mm/gün)

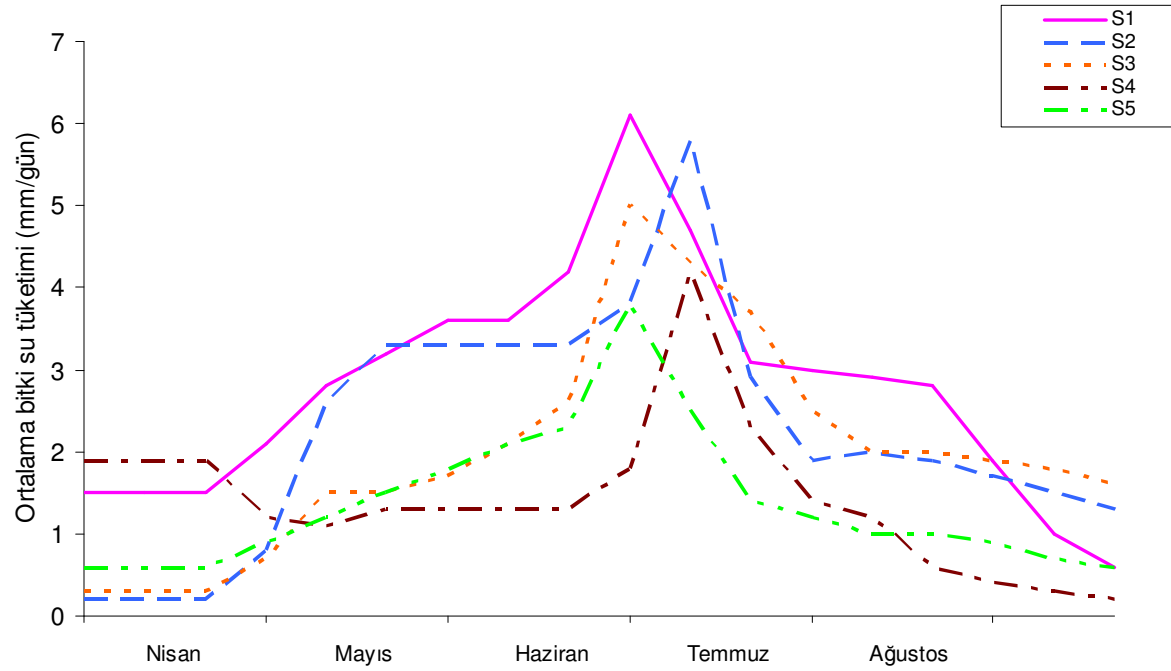
2005 yılı	Deneme Konuları					Buharlaşma	2006 yılı	Deneme Konuları					Buharlaşma
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	
15-30/04	1,3	1,7	1,0	1,8	0,3	-	15-30/04	0,2	0,5	0,5	1,0	0,1	
01-10/05	1,4	1,6	1,6	1,0	0,5	4,0	01-10/05	0,3	1,1	0,8	1,2	0,2	3,1
11-20/05	2,7	1,9	2,1	1,7	0,5	3,5	11-20/05	1,3	1,3	0,9	1,3	0,4	3,9
21-31/05	3,9	2,3	2,2	2,1	0,7	3,6	21-31/05	3,0	1,7	1,3	1,4	1,0	4,4
01-10/06	4,3	2,8	2,2	2,2	1,8	5,6	01-10/06	3,9	2,7	1,6	1,4	1,3	5,3
11-20/06	4,4	3,3	2,5	2,2	2,4	5,5	11-20/06	4,2	3,2	1,7	1,4	1,4	4,8
21-30/06	4,5	3,5	3,1	2,6	3,0	5,1	21-30/06	4,2	3,2	2,3	1,9	1,4	6,4
01-10/07	5,0	3,7	5,1	4,6	3,1	5,8	01-10/07	4,4	3,5	3,4	3,0	1,5	6,2
11-20/07	6,4	4,1	4,3	3,8	4,3	5,3	11-20/07	6,8	6,4	5,7	5,2	2,3	6,5
21-31/07	3,9	5,6	2,5	1,2	2,4	5,0	21-31/07	3,6	4,1	3,1	2,5	4,6	6,3
01-10/08	2,5	2,9	1,8	1,1	2,1	5,8	01-10/08	3,1	4,1	2,5	1,5	2,0	5,6
11-20/08	2,3	1,9	1,7	1,0	1,6	5,3	11-20/08	2,9	4,1	2,5	1,5	1,9	6,5
21-31/08	2,1	1,5	1,6	1,0	1,1	5,0	21-31/08	2,8	3,4	2,4	1,0	1,9	5,7
01-10/09	1,9	1,4	1,4	0,9	0,9	4,8	01-10/09	2,8	2,4	2,3	0,5	1,9	4,9
11-20/09	1,8	1,3	1,4	0,8	0,8	3,5	11-20/09	2,7	1,3	2,3	0,3	1,9	4,1
21-30/09	1,7	1,3	1,3	0,7	0,7	2,9	21-30/09	2,6	0,7	2,3	0,2	1,9	2,2
01-10/10	1,6	1,2	1,1	0,7	0,7	-	01-10/10	1,6	0,6	2,2	0,2	1,8	
11-20/10	0,5	0,7	0,8	0,6	0,7	-	11-20/10	0,8	0,3	1,1	0,1	0,9	

Çizelge 4.7. Semillon üzümünde toplam büyüme mevsimi boyunca S₁, S₂, S₃, S₄ ve S₅ konuları için ölçülen ortalama günlük bitki su tüketimi ve A sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma değerleri (mm/gün)

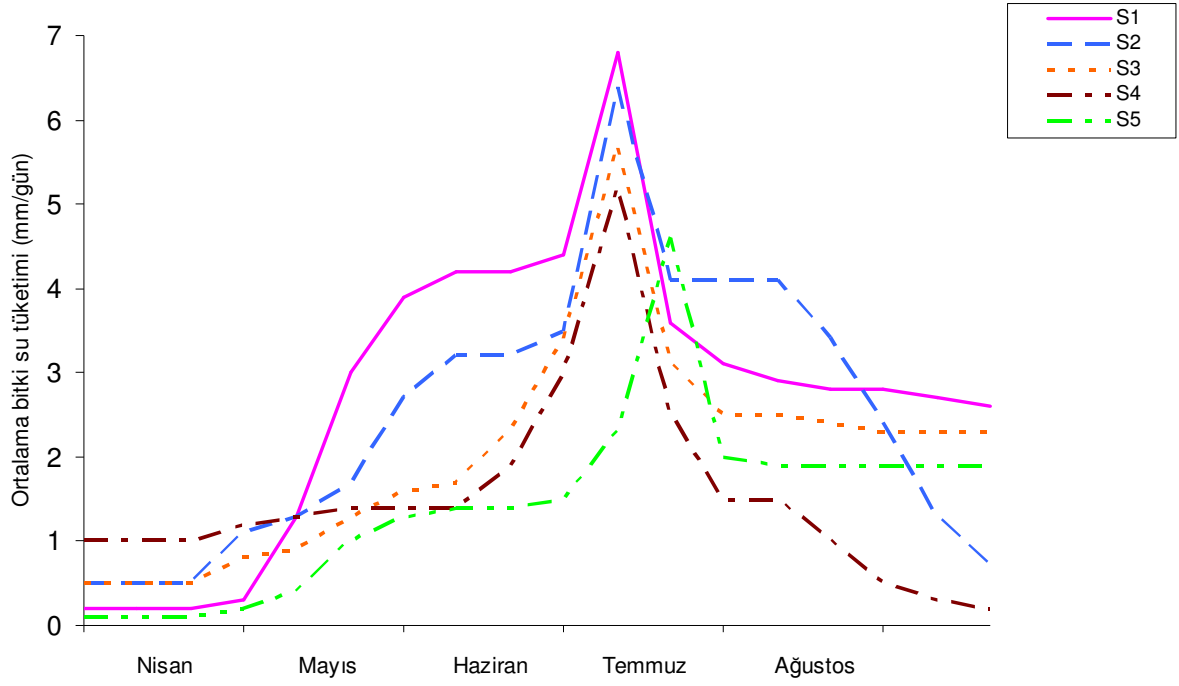
2005 yılı	Deneme Konuları					Buharlaşma (mm)	2006 yılı	Deneme Konuları					Buharlaşma (mm)
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	
15-30/04	1,5	0,2	0,3	1,9	0,6	-	15-30/04	0,9	1,2	0,6	0,9	0,1	-
01-10/05	2,1	0,8	0,7	1,2	0,9	4,0	01-10/05	2,5	1,3	0,7	1,2	0,8	3,1
11-20/05	2,8	2,6	1,5	1,1	1,2	3,5	11-20/05	2,7	1,4	0,9	1,5	1,2	3,9
21-31/05	3,2	3,3	1,5	1,3	1,5	3,6	21-31/05	2,8	1,6	1,0	1,7	1,5	4,4
01-10/06	3,6	3,3	1,7	1,3	1,8	5,6	01-10/06	3,0	1,7	1,4	1,8	1,9	5,3
11-20/06	3,6	3,3	2,1	1,3	2,1	5,5	11-20/06	3,0	1,8	2,1	1,9	2,2	4,8
21-30/06	4,2	3,3	2,6	1,3	2,3	5,1	21-30/06	3,4	2,5	2,3	2,3	2,2	6,4
01-10/07	6,1	3,8	5,0	1,8	3,8	5,8	01-10/07	4,4	3,7	2,2	3,2	2,5	6,2
11-20/07	4,7	5,8	4,3	4,2	2,5	5,3	11-20/07	6,8	6,4	4,1	5,0	4,6	6,5
21-31/07	3,1	2,9	3,7	2,3	1,4	5,0	21-31/07	3,2	3,9	5,9	2,5	2,2	6,3
01-10/08	3,0	1,9	2,5	1,4	1,2	5,8	01-10/08	2,7	3,5	3,4	1,0	1,3	5,6
11-20/08	2,9	2,0	2,0	1,2	1,0	5,3	11-20/08	2,7	3,5	3,0	0,8	1,2	6,5
21-31/08	2,8	1,9	2,0	0,6	1,0	5,0	21-31/08	2,6	3,1	2,7	0,5	1,1	5,7
01-10/09	1,9	1,7	1,9	0,4	0,9	4,8	01-10/09	2,5	2,4	2,0	0,3	1,0	4,9
11-20/09	1,0	1,5	1,8	0,3	0,7	3,5	11-20/09	2,5	1,8	1,3	0,2	0,9	4,1
21-30/09	0,6	1,3	1,6	0,2	0,6	2,9	21-30/09	2,4	1,6	1,1	0,1	0,8	2,2
01-10/10	0,2	1,2	1,5	0,2	0,6	-	01-10/10	2,4	1,4	1,1	0,1	0,8	-
11-20/10	0,2	1,1	0,1	0,2	0,5	-	11-20/10	1,2	0,7	0,6	0,1	0,4	-



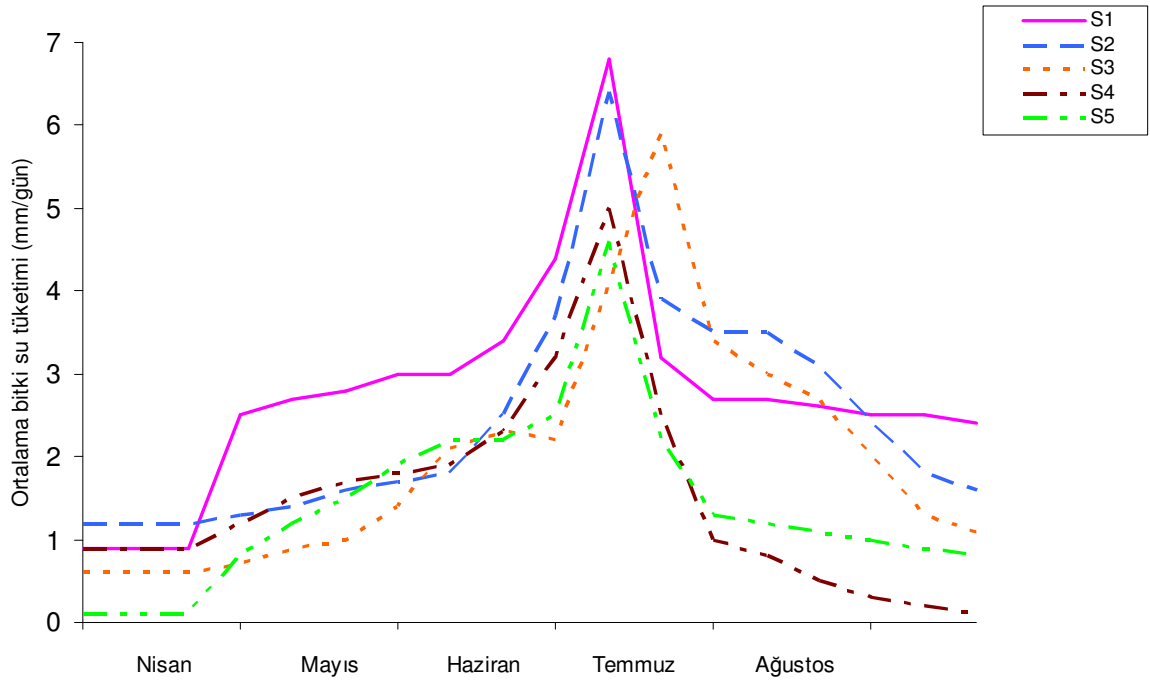
Şekil 4.21. Razakı üzümünde 2005 yılında toplam büyüme mevsimi boyunca her bir deneme konusu için ölçülen ortalama günlük bitki su tüketimi değerleri, mm/gün



Şekil 4.22. Semillon üzümünde 2005 yılında toplam büyüme mevsimi boyunca her bir deneme konusu için ölçülen ortalama günlük bitki su tüketimi değerleri, mm/gün



Şekil 4.23. Razakı üzümünde 2006 yılında toplam büyüme mevsimi boyunca her bir deneme konusu için ölçülen ortalama günlük bitki su tüketimi değerleri, mm/gün



Şekil 4.24. Semillon üzümünde 2006 yılında toplam büyüme mevsimi boyunca her bir deneme konusu için ölçülen ortalama günlük bitki su tüketimi değerleri, mm/gün

4.3. Fenolojik Gözlemlere İlişkin Sonuçlar

4.3.1. Fenolojik gelişme

Razakı üzüm çeşidinde 2005 ve 2006 yılında sırasıyla gözlerin sürmesinin başlama tarihi ortalama 14 ve 17 Nisan olmuştur. Her iki yılda da çiçeklenme ve tane tutum tarihleri birbirine yakın seyretmiştir. Ben düşme tarihi ilk yıl 12 Ağustos'ta başlarken ikinci yıl 6 Ağustos'a kaymıştır. Sürgünlerin pişkinleşme tarihi 20 Ağustos olup her iki yılda da paralellik göstermiştir. Razakı üzüm çeşidinde çiçeklenme ve tane tutumu dönemleri öncesi yağış bu evreleri geciktirmiş dolayısıyla ben düşme dönemi ve olgunlaşma 2006 yılına göre daha geç olmuştur. Yaprak dökümü sonu sırasıyla ortalama 17-18 Kasım'da olmuştur. Vejetasyon dönemi süresi 2005 yılında ortalama 217 gün, 2006 yılında 216 gün olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.8). Semillon üzüm çeşidinde 2005 ve 2006 yılında sırasıyla gözlerin sürmesinin başlama tarihi ortalama 10 ve 17 Nisan olmuştur. Semillon üzüm çeşidinde 2005 yılında bu tarihlerdeki yağış, sıcaklığında biraz daha yüksek olması nedeniyle çiçeklenme ve tane tutum tarihlerini etkilememiş ancak, ben düşme tarihi 2006 yılına kıyasla biraz daha geç olmuştur. Vejetasyon dönemi süresinin 2006 yılında ortalama 217 gün olarak gerçekleşmiş, bu değer 2005 yılına göre kıyasla ortalama 4 gün daha kısa olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.8. Razakı üzüm çeşidinde fenolojik gelişme seyri (2005-2006)

Deneme Konuları	Kışlık gözlerin sürme tarihi		Çiçeklenme tarihi		Tane tutumu tarihi		Ben düşme tarihi		Sürgünlerin pişkinleşme tarihi		Olgunlaşma tarihi		Yaprak dökümü sonu tarihi		Vejetasyon dönemi süresi (gün)	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
S ₁	17.04	18.04	10.06	08.06	21.06	18.06	15.08	09.08	24.08	22.08	16.09	13.09	17.11	19.11	214	216
S ₂	13.04	18.04	10.06	07.06	21.06	18.06	14.08	08.08	23.08	22.08	16.09	13.09	17.11	19.11	218	216
S ₃	14.04	17.04	07.06	06.06	18.06	17.06	12.08	06.08	19.08	18.08	16.09	13.09	17.11	17.11	217	215
S ₄	14.04	17.04	07.06	06.06	18.06	16.06	10.08	03.08	18.08	18.08	16.09	13.09	17.11	17.11	217	215
S ₅	13.04	15.04	08.06	06.06	18.06	15.06	08.08	02.08	18.08	18.08	16.09	13.09	17.11	16.11	218	216
Ortalama	14.04	17.04	08.06	07.06	19.06	17.06	12.08	06.08	20.08	20.08	16.09	13.09	17.11	18.11	217	216
CV	1.5	1,3	1.4	0,9	1.5	1,2	2.6	2,8	2.6	2	-	-	-	-	-	-

CV: Varyasyon Katsayısı

Çizelge 4.9. Semillon üzüm çeşidinde fenolojik gelişme seyri (2005-2006)

Deneme Konuları	Kışlık gözlerin sürme tarihi		Çiçeklenme tarihi		Tane tutumu tarihi		Ben düşme tarihi		Sürgünlerin pişkinleşme tarihi		Olgunlaşma tarihi		Yaprak dökümü sonu tarihi		Vejetasyon dönemi süresi (gün)	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
S ₁	10.04	18.04	04.06	06.06	15.06	17.06	12.08	08.08	23.08	17.08	21.09	15.09	17.11	20.11	221	217
S ₂	10.04	18.04	02.06	05.06	13.06	16.06	12.08	08.08	21.08	16.08	21.09	15.09	17.11	20.11	221	217
S ₃	10.04	17.04	03.06	05.06	13.06	16.06	08.08	06.08	15.08	14.08	21.09	15.09	17.11	18.11	221	216
S ₄	09.04	17.04	02.06	05.06	12.06	15.06	07.08	04.08	14.08	14.08	21.09	15.09	17.11	18.11	222	216
S ₅	10.04	15.04	01.06	05.06	12.06	15.06	07.08	04.08	11.08	14.08	21.09	15.09	17.11	17.11	221	217
Ortalama	10.04	17.04	02.06	05.06	13.06	16.06	09.08	06.08	17.08	15.08	21.09	15.09	17.11	19.11	221	217
CV	0,4	1,3	1.1	0,4	1.1	0,8	2.3	1,8	4.5	1,3	-	-	-	-	-	-

54

CV: Varyasyon Katsayısı

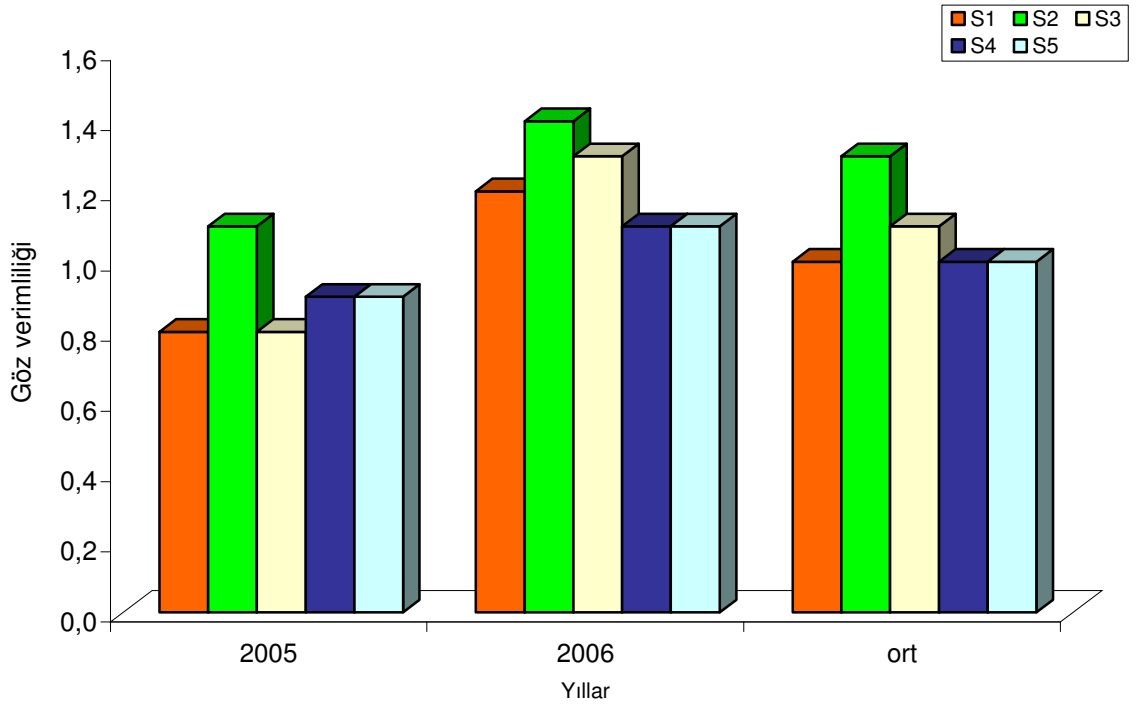
4.3.2. Göz verimliliği değerleri

Razakı üzümünde ortalama en yüksek göz verimliliği değeri 2005 ve 2006 yılında sırasıyla 1,1 ve 1,4 ile (S₂) konusunda elde edilmiştir. Benzer biçimde Semillon üzümünde ortalama en yüksek göz verimliliği değeri 2005 ve 2006 yılında sırasıyla 1,8 ve 1,9 ile (S₂) konusunda elde edilmiştir (Çizelge 4.10), (Şekil 4.25 ve 4.26). Ağaoğlu (2002)'ya göre, suyun azlığı ile sürgün büyümesinin sınırlanması hem gözlerin verimliliğinde hem de sürgünlerin kuru ağırlıklarında azalmaya neden olmaktadır. Su azlığının fotosentezin azalmasına neden olması ve verimliliğin düşmesini dolaylı yoldan etkilediği sonucuna varılmaktadır (Buttrose 1974, Loveys ve Kriedman 1973). Ağaoğlu (2002)'nin bildirdiğine göre, sulamanın gözlerdeki salkım taslakları üzerine etkisi vardır (Zembery 1968).

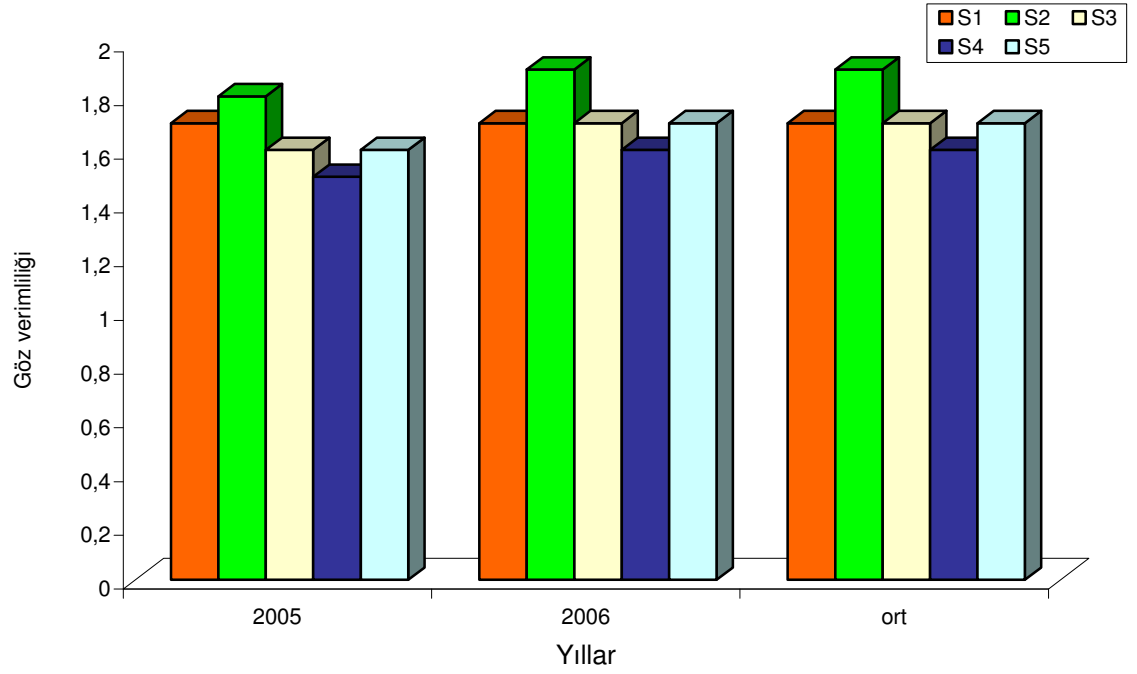
Deneme konuları arasındaki farklılık düzeyini ve farklılık gösteren konuları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi ve Duncan testi sonuçlarına göre istatistiki anlamda farklılık önemli görülmemiştir (Çizelge Ek 5a).

Çizelge 4.10. Razakı ve Semillon üzüm çeşitlerinde göz verimliliği değerleri

Deneme konuları	Razakı							
	2005 Yılı				2006 Yılı			
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III	Ortalama	I	II	III	Ortalama
S ₁	0,7	0,8	0,9	0,8	1,4	0,9	1,2	1,2
S ₂	0,9	1,3	1,1	1,1	0,9	1,7	1,7	1,4
S ₃	0,8	0,8	0,8	0,8	1,4	1,4	1,1	1,3
S ₄	0,8	0,8	1,1	0,9	1,0	1,1	1,3	1,1
S ₅	0,8	1,0	0,8	0,9	0,8	1,0	1,5	1,1
Deneme konuları	Semillon							
	2005 Yılı				2006 Yılı			
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III	Ortalama	I	II	III	Ortalama
S ₁	1,6	1,7	1,7	1,7	1,6	2,0	1,5	1,7
S ₂	1,7	1,8	2,0	1,8	1,5	2,2	1,9	1,9
S ₃	1,5	1,8	1,4	1,6	1,8	1,6	1,7	1,7
S ₄	1,5	1,7	1,4	1,5	1,9	1,6	1,4	1,6
S ₅	1,6	1,7	1,6	1,6	1,8	1,6	1,6	1,7



Şekil 4.25. Razakı üzüm çeşidinde göz verimliliği değerleri



Şekil 4.26. Semillon üzüm çeşidinde göz verimliliği değerleri

4.4. Vejetatif Gelişme Değerleri

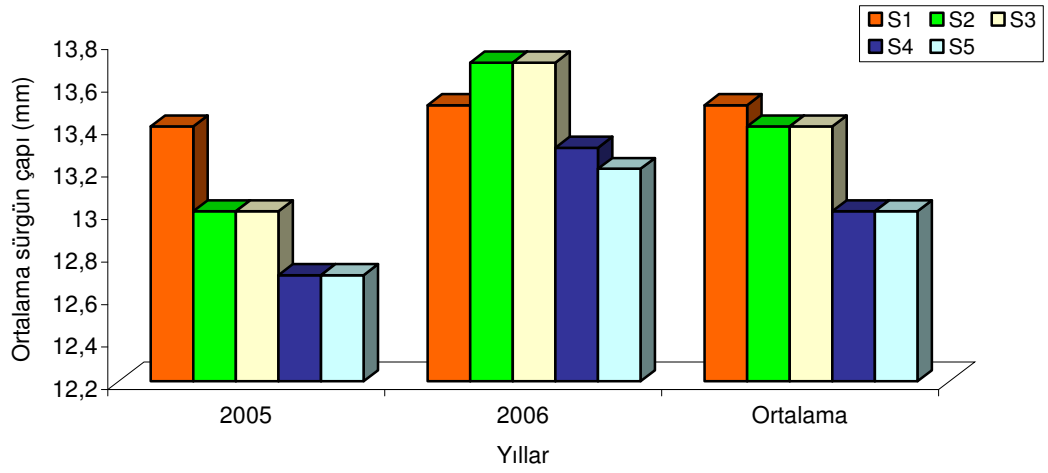
İki yıllık vejetatif gelişim verileri incelendiğinde, Razakı üzüm çeşidinde ortalama sürgün çapı 13,3 mm dir. Uygulamalar arası 13,5mm (S₁) ile 13,0 mm (S₄ ve S₅) arasında değişmiştir. Gövdenin çap artışı ortalama 6,3 mm, uygulamalar itibariyle 6,7 mm (S₂) ile 6,0 mm (S₅) arasında değişmektedir. Bir omca üzerinde gelişmiş olan bir yıllık sürgünlerin ağırlığı ortalama 3,754 kg/omca olup, uygulamalar itibariyle 4,062 kg/omca (S₁) ile 3,560 kg/omca (S₅) arasındadır. Semillon üzüm çeşidinde ortalama sürgün çapı 13,1mm dir. Uygulamalar arası 13,6 mm (S₃) ile 12,9 mm (S₂, S₄ ve S₅) arasında değişmiştir. Gövdenin çap artışı ortalama 4,7 mm olup, uygulamalar itibariyle 4,5 mm (S₄ ve S₅) ile 5,0 mm (S₂) arasında değişmiştir. Bir yıllık sürgünlerin ortalama ağırlığı 2,008 kg/omca olup, uygulamalar arası 2,316 kg/omca (S₁) ile 1,784 kg/omca (S₅) arasında değişmektedir. Genel olarak, vejetatif gelişme değerlerinin 2005 yılında, 2006 yılına kıyasla, daha kurak bir yıl olduğu için, daha düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 4.11) (Şekil 4.27-4.32).

Çizelge 4.11. Yıllık vejetatif gelişme değerleri

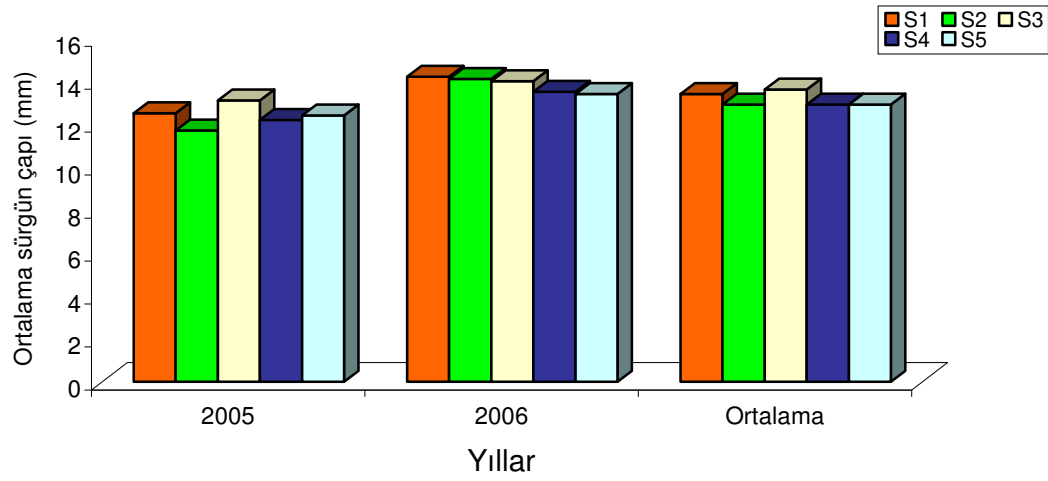
Razakı									
Deneme Konuları	Ortalama sürgün çapı (mm)			Gövde çap artışı (mm)			Budama odunu ağırlığı (kg/omca)		
	2005	2006	Ort.	2005	2006	Ort.	2005	2006	Ort.
S ₁	13,4	13,5	13,5	6,7	6,1	6,4	3,900	4,223	4,062
S ₂	13,0	13,7	13,4	6,9	6,5	6,7	3,766	3,763	3,765
S ₃	13,0	13,7	13,4	6,5	6,0	6,3	3,712	3,737	3,725
S ₄	12,7	13,3	13,0	6,5	6,1	6,3	3,639	3,673	3,656
S ₅	12,7	13,2	13,0	6,0	6,0	6,0	3,507	3,613	3,560
Genel Ort.	13,0	13,5	13,3	6,5	6,1	6,3	3,705	3,802	3,754
CV(%)	0,9	1,4	1,4	4,6	3,1	3,9	3,5	5,7	4,5
Semillon									
Deneme Konuları	Ortalama sürgün çapı (mm)			Gövde çap artışı (mm)			Budama odunu ağırlığı (kg/omca)		
	2005	2006	Ort.	2005	2006	Ort.	2005	2006	Ort.
S ₁	12,5	14,2	13,4	4,6	5,1	4,9	2,244	2,387	2,316
S ₂	11,7	14,1	12,9	4,6	5,4	5,0	2,210	2,130	2,170
S ₃	13,1	14,0	13,6	4,5	4,8	4,7	1,946	1,953	1,950
S ₄	12,2	13,5	12,9	4,5	4,4	4,5	1,803	1,840	1,822
S ₅	12,4	13,4	12,9	4,3	4,7	4,5	1,797	1,770	1,784
Genel Ort.	12,4	13,8	13,1	4,5	4,9	4,7	2,000	2,016	2,008
CV(%)	3,7	2,4	3,1	2,4	7,0	4,7	9,7	7,6	10,4

Çizelge 4.11'den görüldüğü gibi uygulanan sulama suyu miktarı arttıkça omcaların daha kuvvetli gelişme gösterdiği, vejetatif gelişmenin arttığı ve dolayısıyla da budama odunu ağırlığının da arttığını söylenebilir. Çelik ve ark. (2005)'nin Kalecik'te yürüttükleri çalışmada da sulamayı olgunlaşma başlangıcında kesmişler ve buharlaşmanın 0,75 katı suyun uygulandığı sulama programında budama odunu ağırlığını en yüksek bulmuşlardır. Denemede (S₁) sulama konusunda görüldüğü gibi sık sulama koşulunda, teşvik edilen vejetatif büyüme sonucu oluşan yeni sürgün ve yapraklar gölgeleme yaparak negatif etki oluşturmakta ve verim artmak yerine azalmaktadır. Benzer sonuçlar Smart ve Coombe (1983)'de ortaya konmuştur.

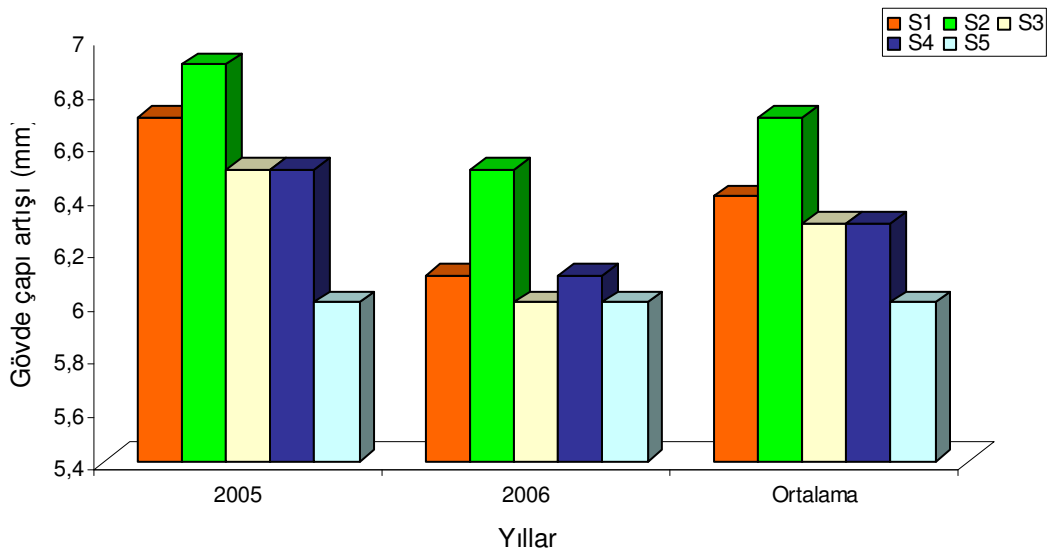
Yapılan varyans analizinde vejetatif gelişme değerleri açısından, 2005 ve 2006 yılında Razakı ve Semillon üzüm çeşitlerinde sulama konularına göre sürgün çapı, gövde çapı artışı ve budama artışı ağırlığı bakımından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (Ek Çizelge 6a, 6b, 6c). Şener ve ark. (1991)'nin Manisa – Horozköy'de yaptıkları çalışmada Tonchev (1973), Liuni ve ark. (1982), Spayd ve Morris (1975)'e atfen belirttiği gibi sulamanın sürgün ağırlığına üzerine istatistiki anlamda önemi olmamakla birlikte vejetatif aksamı arttırdığını ve % kuru madde oranının azaldığını bulmuşlardır. Dolayısıyla, elde edilen veriler literatür ile de paralellik göstermektedir.



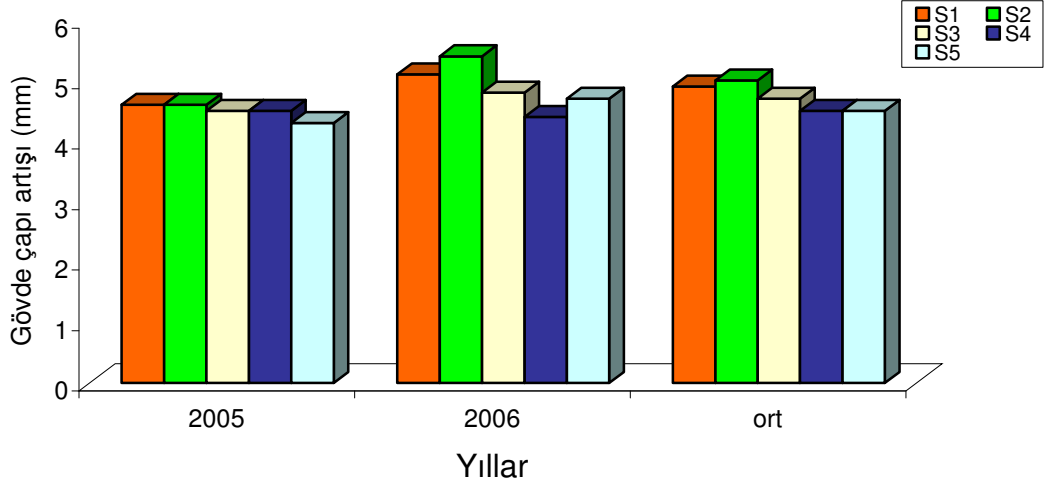
Şekil 4.27. Razakı üzüm çeşidi ortalama sürgün çapı



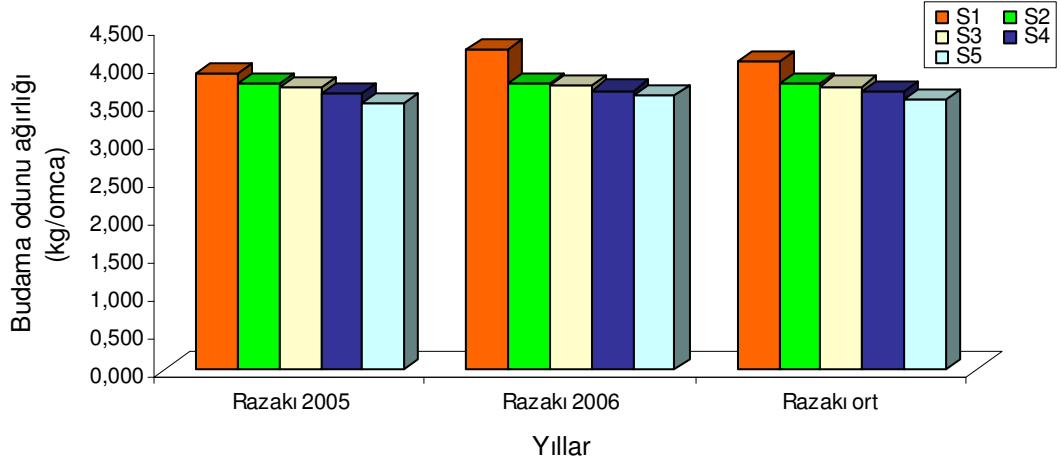
Şekil 4.28. Semillon üzüm çeşidi ortalama sürgün çapı



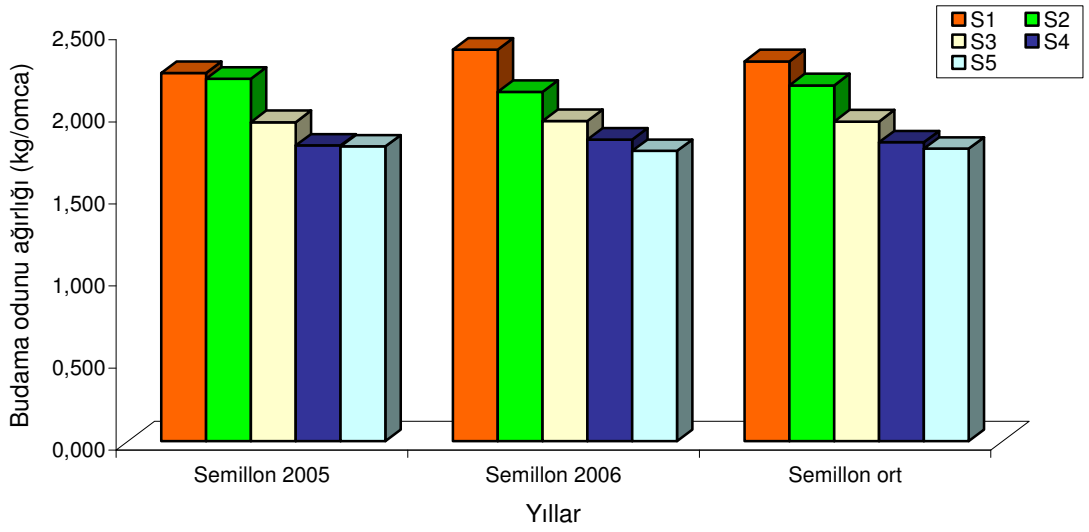
Şekil 4.29. Razakı üzüm çeşidi ortalama gövde çapı artışı



Şekil 4.30. Semillon üzüm çeşidi ortalama gövde çapı artışı



Şekil 4.31. Razaki üzüm çeşidi budama odunu ağırlığı



Şekil 4.32. Semillon üzüm çeşidi budama odunu ağırlığı

4.5. Hasat Sonuçları

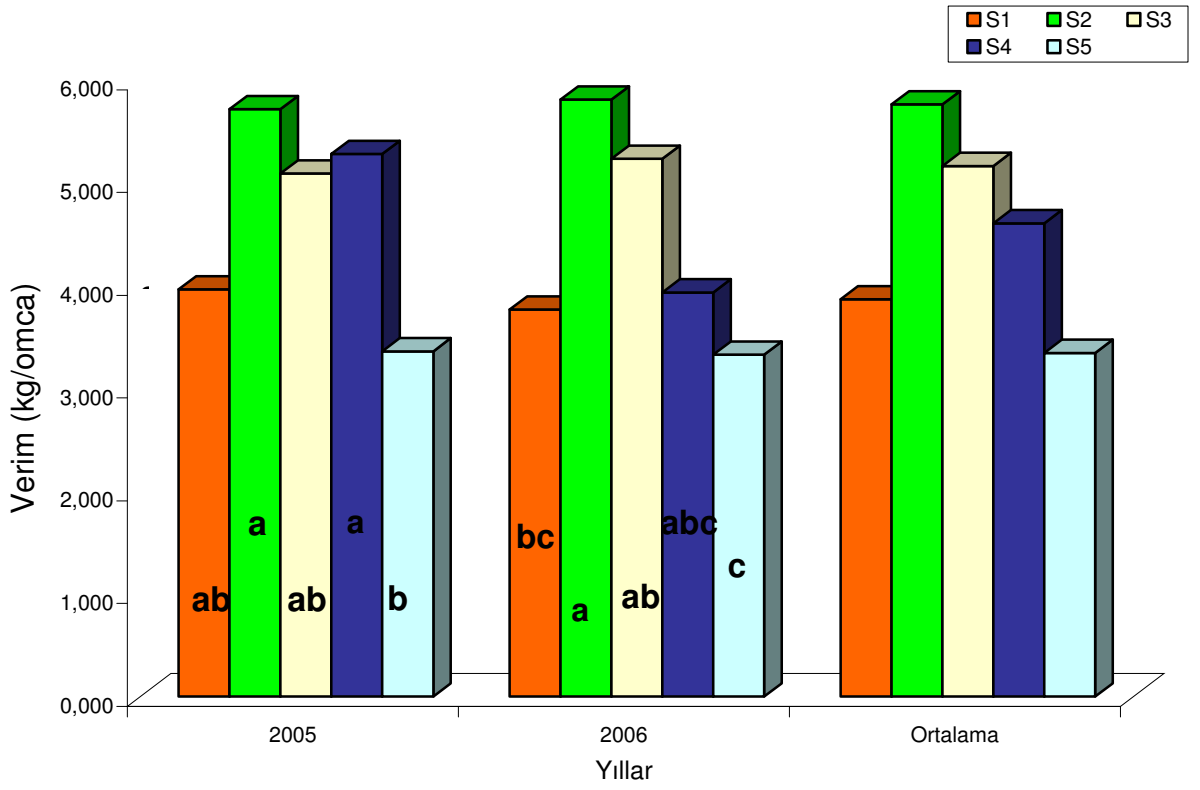
4.5.1. Meyve verimi

Araştırmanın yürütüldüğü 2005 ve 2006 yıllarına ilişkin, deneme konularından elde edilen meyve verimleri Çizelge 4.12, Şekil 4.33 ve 4.34' de verilmiştir.

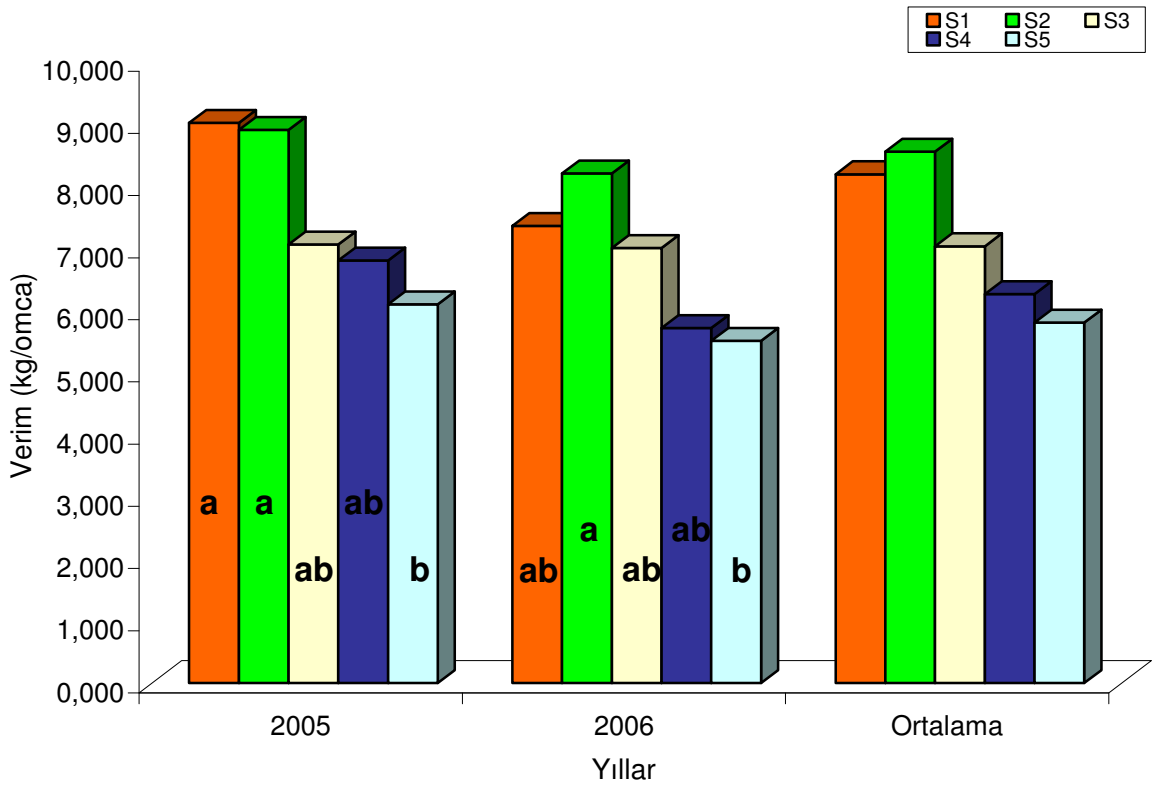
Çizelge 4.12. Razakı ve Semillon üzümü meyve verimleri (kg/omca)

Deneme konuları	Razakı							
	2005 Yılı				2006 Yılı			
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III	Ortalama	I	II	III	Ortalama
S ₁	4,520	3,338	4,030	3,963	3,600	3,100	4,600	3,767
S ₂	5,520	6,000	5,630	5,717	5,890	5,940	5,600	5,810
S ₃	5,520	4,200	5,550	5,090	4,700	5,500	5,500	5,233
S ₄	5,120	5,320	5,400	5,280	3,800	3,700	4,300	3,933
S ₅	4,200	2,750	3,126	3,359	3,080	2,960	3,920	3,320
Deneme konuları	Semillon							
	2005 Yılı				2006 Yılı			
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III	Ortalama	I	II	III	Ortalama
S ₁	9,340	9,100	8,600	9,013	6,956	8,264	6,856	7,359
S ₂	7,980	10,580	8,140	8,900	8,000	8,600	8,000	8,200
S ₃	7,000	7,080	7,100	7,060	7,800	6,200	7,000	7,000
S ₄	7,000	7,100	6,300	6,800	6,000	5,556	5,586	5,714
S ₅	5,980	6,300	6,000	6,093	5,984	5,084	5,444	5,504

Çizelgeden izleneceği gibi, Razakı üzümünde en yüksek verim 2005 ve 2006 yıllarında sırasıyla 5,717 kg/omca ve 5,810 kg/omca ile (S₂) konusunda elde edilmiştir. Yine ön verim niteliğinde değerlendirilen 2004 yılında en yüksek verim 5,910 kg/omca (S₂) konusunda olmuştur. Semillon üzümünde en yüksek verim 2005 yılında 9,013 kg/omca ile (S₁) konusunda, 2006 yılında 8,200 kg/omca ile (S₂) konusunda elde edilmiştir. Birim alan meyve verimi değerleri Çizelge 4.13'de verilmiştir. Anılan çizelgeye göre, Razakı üzüm çeşidinde birim alan meyve verimi en fazla 2005 yılında 1269,1 kg/da, 2006 yılında 1289,8 kg/da olmuştur. Semillon üzüm çeşidinde ise 2005 ve 2006 yılında sırasıyla 2001,0 kg/da ve 1820,4 kg/da olmuştur. Öztürk ve ark. (1998), Manisa'da Razakı üzümünde yaptıkları çalışmada verimi 2278 kg/dekar, 100 tane ağırlığını 618 g, sürgün ağırlığını 519 kg/da bulmuşlardır. Özen ve ark. (1998), Tekirdağ'da Kober 5 BB anacı üzerine aşılı Semillon üzüm çeşidinde yaptıkları çalışmada verimi 3,16 kg/omca, TSÇK (%) 11,0, asidi 5,9 g/l ve budama artıklarını 0,58 kg/omca bulmuşlardır.



Şekil 4.33. Razaki üzüm çeşidi meyve verimleri (kg/omca)



Şekil 4.34. Semillon üzüm çeşidi meyve verimleri (kg/omca)

Çizelge 4.13. Deneme konularına ilişkin birim alan meyve verimleri

Razakı						
Yıl	Deneme Konuları	Birim alan verimi (kg/da)				
		I	II	III	Toplam	Ortalama
2005	S ₁	1003,4	741,0	894,7	2639,1	879,7
	S ₂	1225,4	1332,0	1249,9	3807,3	1269,1
	S ₃	1225,4	932,4	1232,1	3389,9	1130,0
	S ₄	1136,6	1181,0	1198,8	3516,5	1172,2
	S ₅	932,4	610,5	694,0	2236,9	745,6
2006	S ₁	799,2	688,2	1021,2	2508,6	836,2
	S ₂	1307,6	1318,7	1243,2	3869,5	1289,8
	S ₃	1043,4	1221,0	1221,0	3485,4	1161,8
	S ₄	843,6	821,4	954,6	2619,6	873,2
	S ₅	683,8	657,1	870,2	2211,1	737,0
Semillon						
Yıl	Deneme Konuları	Birim alan verimi (kg/da)				
		I	II	III	Toplam	Ortalama
2005	S ₁	2073,5	2020,0	1909,2	6002,2	2001,0
	S ₂	1771,6	2348,8	1807,1	5927,5	1975,8
	S ₃	1554,0	1571,8	1576,2	4702,0	1567,3
	S ₄	1554,0	1576,2	1398,6	4528,8	1509,6
	S ₅	1327,6	1398,6	1332,0	4058,2	1352,7
2006	S ₁	1544,2	1834,6	1522,0	4900,8	1633,6
	S ₂	1776,0	1909,2	1776,0	5461,2	1820,4
	S ₃	1731,6	1376,4	1554,0	4662,0	1554,0
	S ₄	1417,2	1322,2	995,9	3735,3	1245,1
	S ₅	1328,4	1128,6	1208,6	3665,6	1221,8

Deneme konuları arasındaki farklılık düzeyini ve farklılık gösteren konuları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Ek Çizelge 7a'da, farklılığı gösteren Duncan grupları Ek Çizelge 7b, Şekil 4.33 ve 4.34'de verilmiştir.

Söz konusu farklılığı gösteren Şekil 4.33 ve 4.34 incelendiğinde Razakı üzümünde, her iki yılda da (S₂) konusu 1. verim grubunu oluşturmuş, (S₅) konusu ise son grupta kalmıştır. (S₁) konusu da düşük verim grubu içerisinde yer almıştır. Semillon çeşidinde ise 2005 yılında (S₁) ve (S₂) konusu, 2006 yılında (S₂) konusu 1. verim grubunu oluştururken, (S₅) konusu her iki yılda da yine son grup içerisinde kalmıştır.

Bu sonuçlara göre, sadece omca verimleri dikkate alındığında sofralık çeşit olan Razakı üzümünün etkili kök derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin %50'si tüketildiğinde sulanması, Semillon üzümünde ise etkili kök derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin % 30'u tüketildiğinde sulanması sonucunda en yüksek verim elde edildiği görülmektedir.

4.5.2. Tadım puanları

Razakı üzümünde hasat sırasında alınan salkım örneklerinde oluşturulan jüri tarafından yöntemde belirtilen esaslar çerçevesinde çeşitli sulama programlarındaki üzümün değüstasyon puanları belirlenmiştir (Çizelge 4.14). İki yılın ortalamasında en yüksek puanı 14,7 ile (S₃) deneme konusu alırken en düşük puanı 10,1 ile (S₁) deneme konusu almıştır.

Çizelge 4.14. Razakı üzümü tadım değeri puanları

Deneme konuları	Razakı		
	2005	2006	Ortalama
S ₁	10,8	9,3	10,1
S ₂	14,0	13,9	14,0
S ₃	15,2	14,1	14,7
S ₄	13,1	13,0	13,1
S ₅	13,4	13,6	13,5

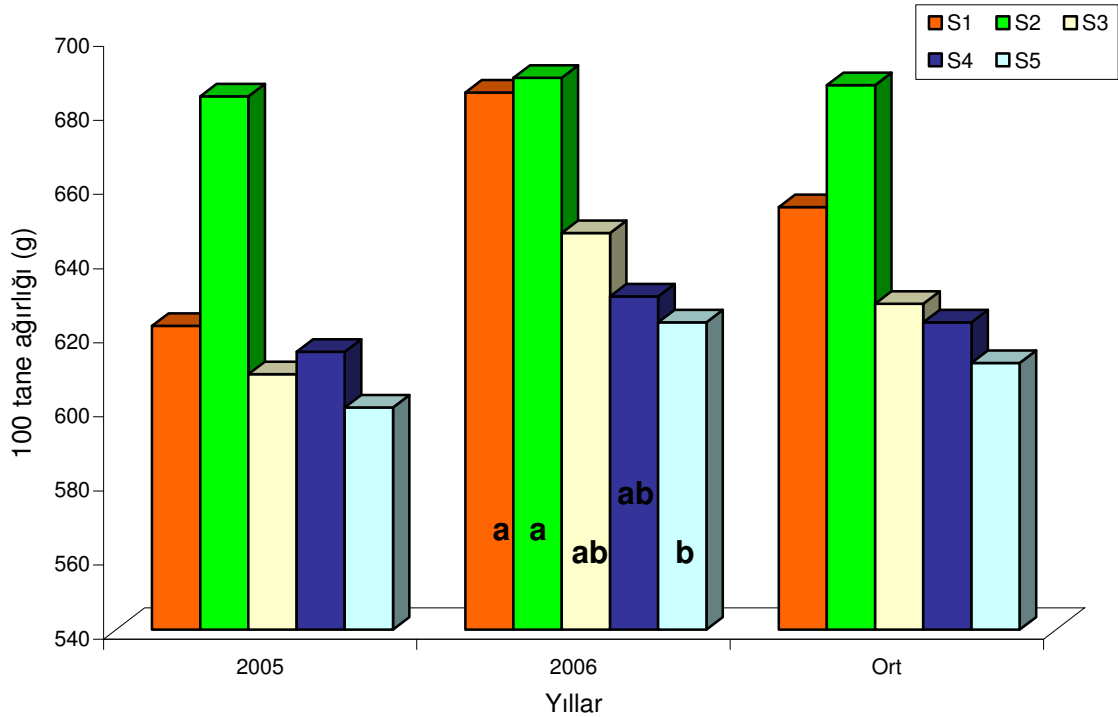
4.5.3. 100 tane ağırlığı

Razakı üzümünde en yüksek 100 tane ağırlığı 2005 ve 2006 yılında sırasıyla 684 g ve 689 g ile (S₂) konusunda elde edilmiştir. Semillon üzümünde en yüksek 100 tane ağırlığı 2005 ve 2006 yılında sırasıyla 315 g ve 291 g ile (S₁) konusundan elde edilmiştir (Çizelge 4.15)(Şekil 4.35 ve 4.36). Yine, ön verim niteliğinde değeriendirilen 2004 yılında Razakı üzümünde 676 g, Semillon üzümünde 310 g ile en yüksek 100 tane ağırlığı (S₁) konusunda olmuştur. 2006 yılı vejetasyon döneminde tam tane tutumu öncesi yağış olduğundan 2005 yılına göre tane iriliği ve ağırlığı daha yüksek olmuştur. Bunun dışında değerieler, sulama sıklığı arttıkça tane iriliğinin de arttığını göstermektedir. Benzer biçimde, Ağaoğlu (2002)'nin bildirdiğine göre, Böll (1971) genel olarak yağışın çok olduğu yıllarda, yağış sıcaklık ve ışık yoğunluğunun tane irileşmesi üzerine olumlu, ancak üzüm şirasındaki SEKM miktarı üzerine olumsuz etki yaptığını saptamıştır.

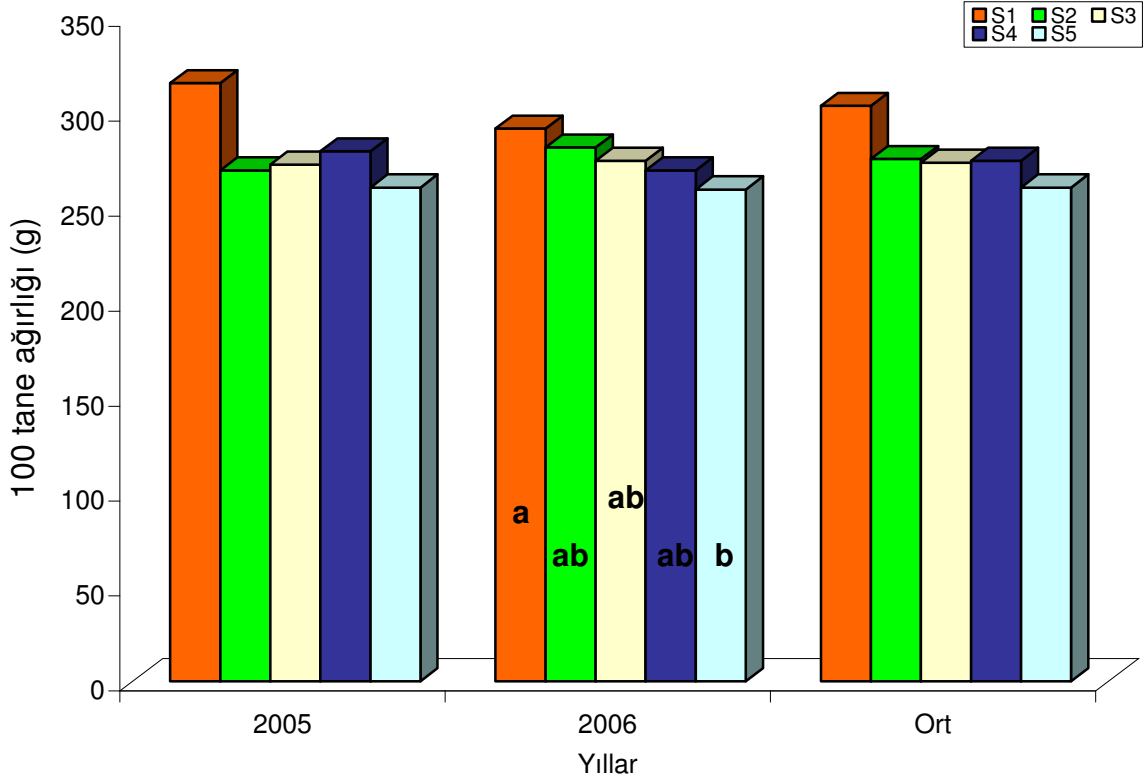
Deneme konuları arasındaki farklılık düzeyini ve farklılık gösteren konuları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi Ek Çizelge 8a'da, Duncan testi sonuçları ise Ek Çizelge 8b, Şekil 4.35 ve 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Deneme konularına ilişkin Razakı ve Semillon üzümü 100 tane ağırlığı (g)

Deneme konuları	Razakı							
	2005 Yılı				2006 Yılı			
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III	Ortalama	I	II	III	Ortalama
S ₁	587	618	661	622	698	675	682	685
S ₂	671	757	626	684	671	730	666	689
S ₃	600	607	621	609	682	607	651	647
S ₄	646	649	551	615	623	633	635	630
S ₅	656	536	608	600	617	616	635	623
Deneme konuları	Semillon							
	2005 Yılı				2006 Yılı			
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III	Ortalama	I	II	III	Ortalama
S ₁	359	296	291	315	296	287	290	291
S ₂	287	270	251	269	289	295	258	281
S ₃	274	262	280	272	275	270	276	274
S ₄	285	309	242	279	277	272	258	269
S ₅	249	242	290	260	252	266	260	259



Şekil 4.35. Razakı üzüm çeşidi 100 tane ağırlığı (g)



Şekil 4.36. Semillon üzüm çeşidi 100 tane ağırlığı (g)

Ek Çizelge 8a'dan izleneceği gibi, her iki üzüm çeşidinde de 2005 yılında 100 tane ağırlığı bakımından farklılık bulunmazken, 2006 yılında her iki üzüm çeşidinde de deneme konuları arasında $P < 0,05$ düzeyinde farklılık bulunmuştur. Deneme konuları arasındaki farklılığı gösteren Şekil 4.35 ve 4.36'daki Duncan grupları incelendiğinde, Razakı üzümünde (S_1) ve (S_2); Semillon üzüm çeşidinde ise (S_1) uygulamaları, birinci grubu oluşturmuştur. Şener ve ark. (1992), Rühl ve Alleweldt (1984) ve Samancı (1985) yaptıkları denemelerde sulamanın yaş üzümde 100 tane ağırlığı ve tane iriliğini arttırdığını belirtmişlerdir.

4.5.4. 100 tane hacmi

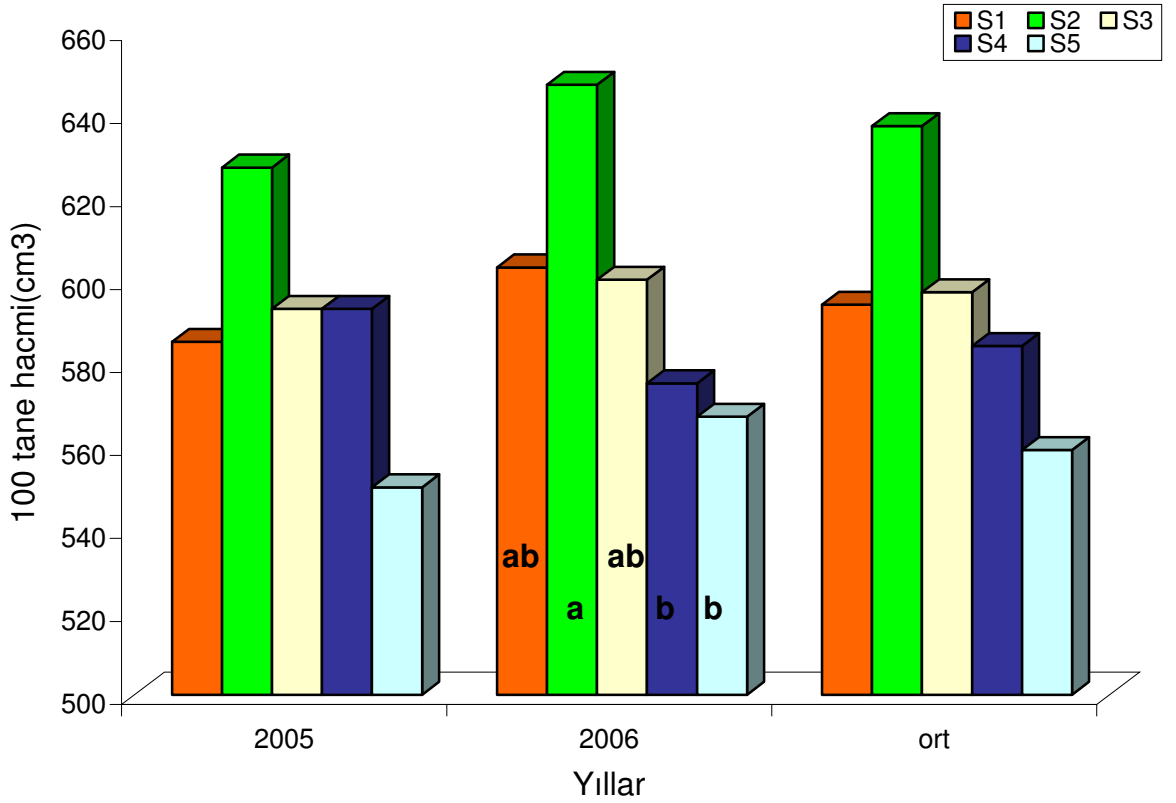
Sofralık üzümlerde kalite açısından tane hacmi önemli olduğu için Razakı üzümünün 100 tane hacmine bakılmış fakat Semillon üzümüne şaraplık çeşit olduğu için bakılmamıştır.

Razakı üzümünde en yüksek 100 tane hacmi her iki yılda da sırasıyla 627 cm^3 ve 647 cm^3 ile (S_2) konusunda elde edilmiştir (Çizelge 4.16), (Şekil 4.37). Deneme konuları arasındaki farklılık düzeyini ve farklılık gösteren konuları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi Ek Çizelge 9a'da, Duncan testi sonuçları Ek Çizelge 9b ve Şekil 4.37'de verilmiştir.

Çizelge 4.16. Deneme konularına ilişkin Razakı üzümü 100 tane hacmi (cm³)

Deneme konuları	2005 Yılı				2006 Yılı			
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III	Ortalama	I	II	III	Ortalama
S ₁	555	590	610	585	620	590	600	603
S ₂	600	700	580	627	620	680	640	647
S ₃	600	580	600	593	610	580	610	600
S ₄	600	600	580	593	560	570	595	575
S ₅	600	500	550	550	560	560	580	567

Ek Çizelge 9a'dan izleneceği gibi, Razakı üzüm çeşidinde 2005 yılında 100 tane hacmi bakımından farklılık önemli bulunmazken 2006 yılında deneme konuları arasında farklılık $P < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Deneme konuları arasındaki farklılığı belirleyen ve Şekil 4.37'de verilen Duncan grupları incelendiğinde Razakı üzümünde 2006 yılında (S₂) uygulaması en yüksek, (S₄) ve (S₅) uygulamaları ise en düşük grubu oluşturmuştur.



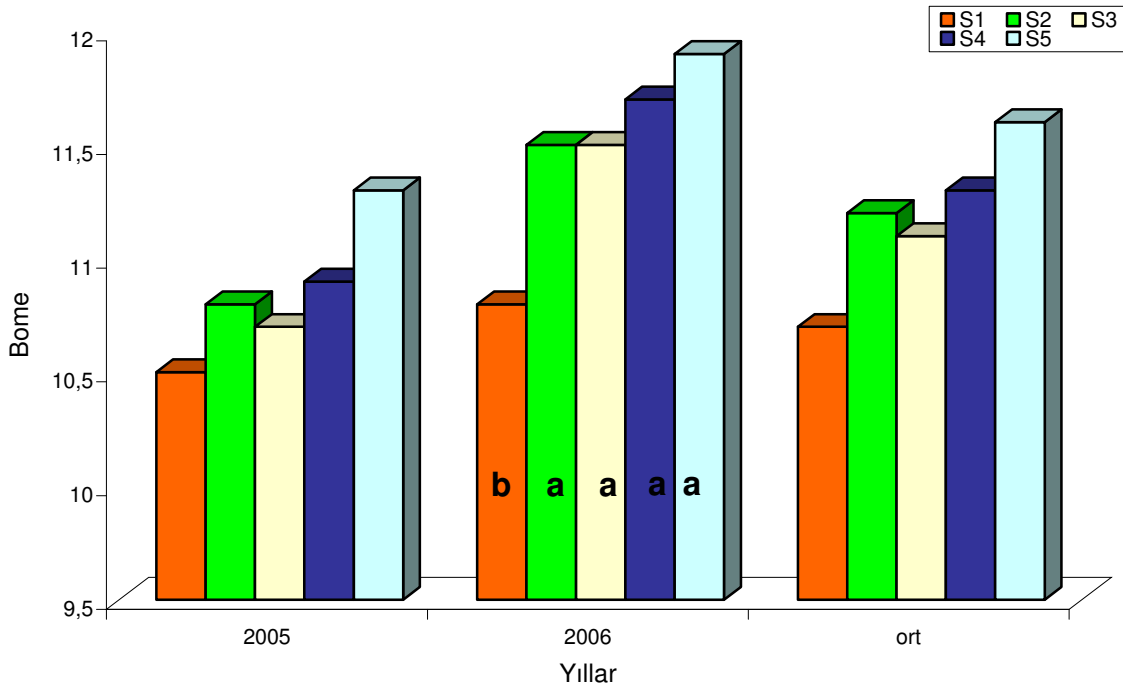
Şekil 4.37. Razakı üzüm çeşidi 100 tane hacmi (cm³)

4.5.5. Bome

Semillon üzümünde en yüksek bome değeri her iki yılda da sırasıyla 11,3 ve 11,5 ile (S₅) konusunda elde edilirken, en düşük bome değeri 10,4 ve 10,7 ile (S₁) uygulamasında olmuştur (Çizelge 4.17), (Şekil 4.38). Deneme konuları arasındaki farklılık düzeyini ve farklılık gösteren konuları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi Ek Çizelge 10a'da, Duncan testi sonuçları ise Ek Çizelge 10b ve Şekil 4.38'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Deneme konularına ilişkin Semillon üzümü Bome değerleri

Deneme konuları	2005 Yılı				2006 Yılı			
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III	Ortalama	I	II	III	Ortalama
S ₁	10,6	10,6	10,2	10,5	10,9	10,6	10,8	10,8
S ₂	10,0	10,6	11,7	10,8	11,3	11,6	11,5	11,5
S ₃	10,2	11,1	10,9	10,7	11,4	11,8	11,3	11,5
S ₄	10,6	10,8	11,2	10,9	11,7	11,1	12,2	11,7
S ₅	11,1	12,2	10,7	11,3	11,9	11,8	11,9	11,9



Şekil 4.38. Semillon üzüm çeşidi Bome değeri

Ek Çizelge 10a'dan izleneceği gibi, Semillon üzüm çeşidinde 2005 yılında bome bakımından farklılık önemli bulunmazken 2006 yılında deneme konuları arasında farklılık $P<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Deneme konuları arasındaki farklılığı belirleyen ve Şekil 4.38'de verilen Duncan grupları incelendiğinde Semillon üzümünde 2006 yılında bome bakımından (S_1) uygulaması en düşük grubu oluşturmuştur.

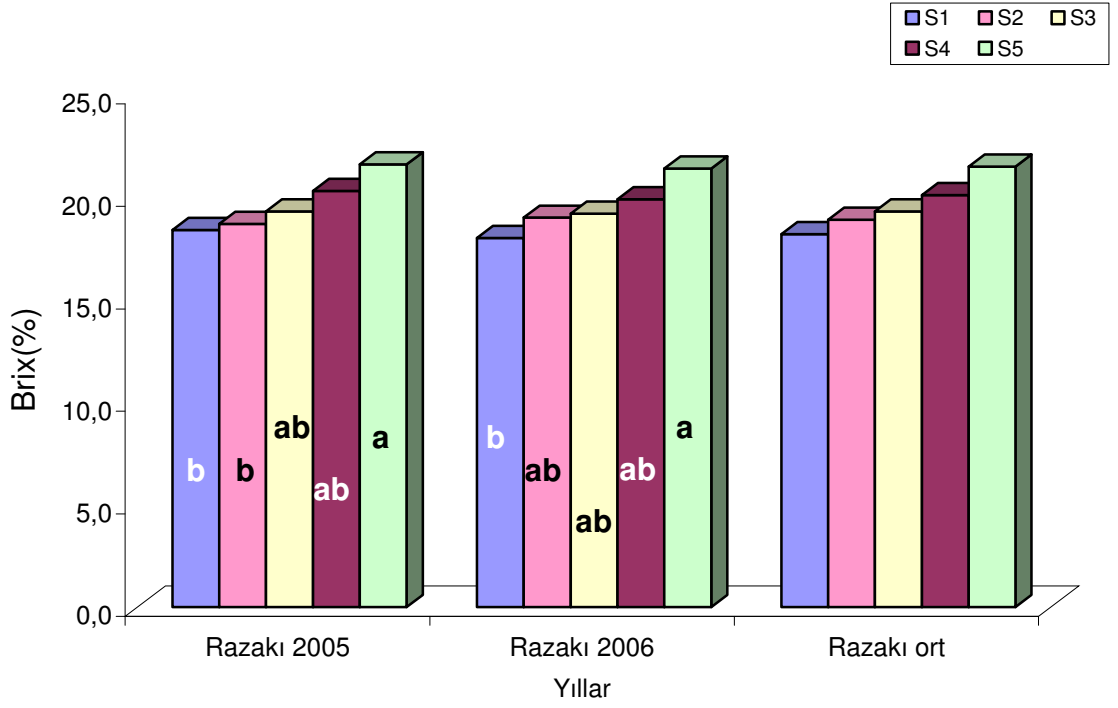
4.5.6. Brix

Razakı üzümünde en yüksek Brix değeri 2005 ve 2006 yılında sırasıyla 21,6 ve 21,4 ile (S_5) konusunda elde edilmiştir. Semillon üzümünde en yüksek Brix değeri 2005 ve 2006 yılında sırasıyla 20,4 ve 21,4 ile yine (S_5) konusunda elde edilmiştir (Çizelge 4.18), (Şekil 4.39, 4.40). Ön verim niteliğinde değerlendirilen 2004 yılında da Razakı üzümünde 21,9 ve Semillon üzümünde 20,2 ile en yüksek brix değeri (S_5) konusunda olmuştur. En düşük Brix değeri ise her iki üzüm çeşidi ve her iki yılda da en sık sulama yapılan (S_1) konusunda gerçekleşmiştir. Ağaoğlu (2002)'nin bildirdiğine göre, şeker birikimi, su eksikliğinden, tane büyümesine oranla daha az etkilenmektedir ancak şiddetli su noksanlığı şeker birikimini azaltmaktadır (Williams ve Matthews 1990); Şeker birikimi yine artan sulamalarla ve/veya buna bağlı olarak artan vejetatif büyüme sonucu meyve bölgesindeki uygun miktar ve kalitede ışık yetersizliği ile de azalabilmektedir (Williams ve Grimes 1987, Hardie ve Considine 1976).

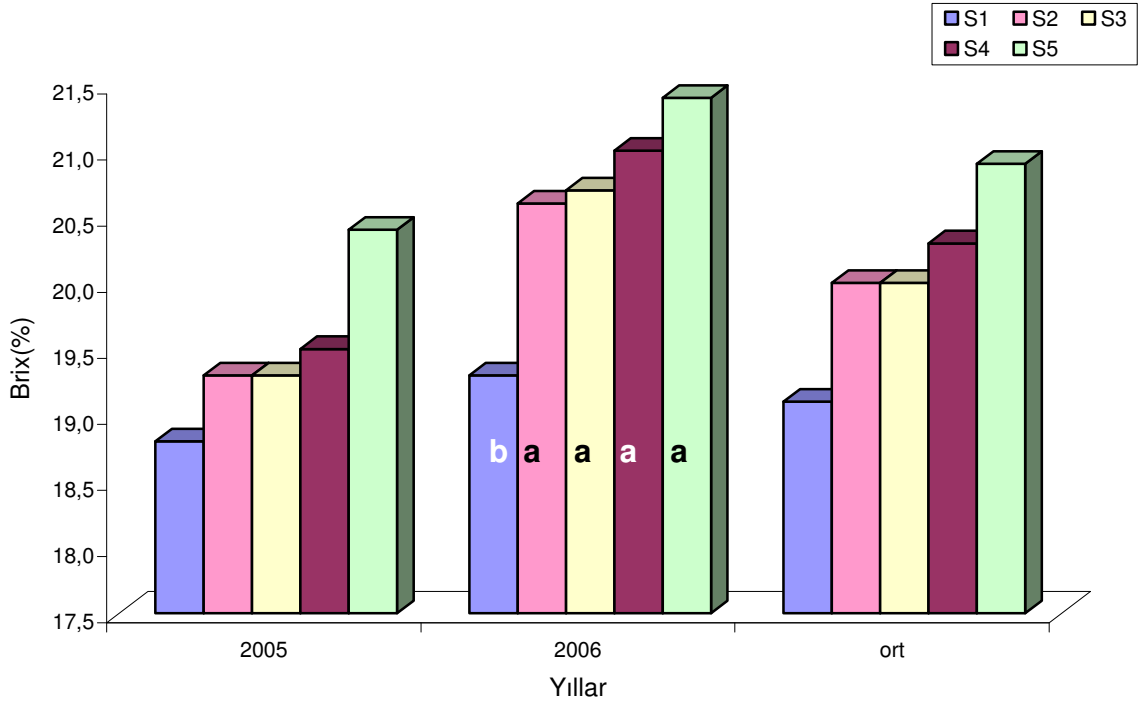
Deneme konuları arasındaki farklılık düzeyini ve farklılık gösteren konuları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi Ek Çizelge 11a'da, Duncan testi sonuçları ise Ek Çizelge 11b, Şekil 4.39 ve 4.40'da verilmiştir.

Çizelge 4.18. Deneme konularına ilişkin Razakı ve Semillon üzümü Brix değerleri (%)

Deneme konuları	Razakı							
	2005 Yılı				2006 Yılı			
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III	Ortalama	I	II	III	Ortalama
S_1	18,0	18,8	18,3	18,4	17,8	18,6	17,6	18,0
S_2	18,2	19,8	18,0	18,7	18,8	19,0	19,2	19,0
S_3	19,0	19,0	19,8	19,3	20,2	18,8	18,6	19,2
S_4	22,0	19,0	20,0	20,3	20,4	20,4	19,0	19,9
S_5	22,8	22,2	19,8	21,6	21,2	23,0	20,0	21,4
Deneme konuları	Semillon							
	2005 Yılı				2006 Yılı			
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III	Ortalama	I	II	III	Ortalama
S_1	19,0	19,0	18,4	18,8	19,6	19,0	19,4	19,3
S_2	18,0	19,0	21,0	19,3	20,4	20,8	20,7	20,6
S_3	18,4	20,0	19,6	19,3	20,6	21,2	20,4	20,7
S_4	19,0	19,4	20,2	19,5	21,0	20,0	22,0	21,0
S_5	20,0	22,0	19,2	20,4	21,4	21,3	21,5	21,4



Şekil 4.39. Razakı üzüm çeşidi Brix değeri



Şekil 4.40. Semillon üzüm çeşidi Brix değeri

Ek Çizelge 11a'dan izleneceği gibi, brix bakımından Razakı üzümünde denemenin her iki yılında, Semillon üzümünde ise sadece 2006 yılında konular arasında farklılık önemli düzeyde bulunmuştur. Deneme konuları arasındaki farklılığı belirleyen ve Şekil 4.39 ve 4.40'da verilen Duncan grupları incelendiğinde, Razakı üzümünde ilk yılda $P < 0,05$ düzeyinde (S_1) ve (S_2); ikinci yılında ise $P < 0,01$ düzeyinde (S_1) en düşük grupta kalmıştır. Semillon üzüm çeşidinde ise 2006 yılında $P < 0,05$ düzeyinde (S_1) uygulaması, en alt grupta yer almıştır. Bu sonuçlara göre sulamanın üzümde brix değerlerini azalttığı söylenebilir.

Şener ve ark. (1991), Calame (1984)'ye dayanarak verdikleri bilgilere göre; Chasselas çeşidinde yapılan çalışmada ben düşme ile olgunlaşma dönemleri arasında yapılan sulamanın verimi arttırdığı, buna karşılık kuru madde oranındaki azalmanın kabul edilebilir seviyede olduğunu belirtmişlerdir. Rühl ve Alleweldt (1984), 1 yaşındaki bağlarda yaptıkları denemede, sulama yapılan bağlarda, susuza göre asmaların vejetatif gelişmesi artmış, taneler irileşmiş, buna karşılık tanelerin asit oranı yüksek, şeker oranı düşük olmuştur.

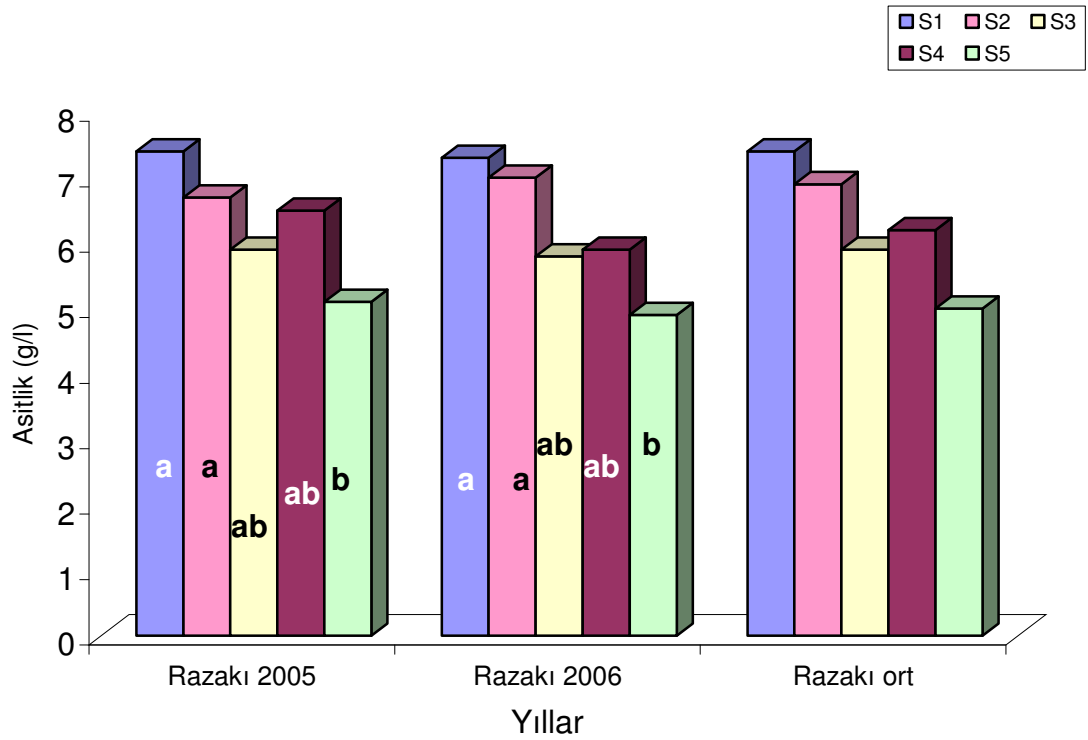
4.5.7. Şıranın titrasyon asitliği

Razakı üzümünde en yüksek asitlik değeri 2005 ve 2006 yılında sırasıyla 7,4 g/l ve 7,3 g/l ile (S_1) konusunda elde edilmiştir. Semillon üzümünün de en yüksek asitlik değeri 2005 ve 2006 yılında sırasıyla 7,4 g/l ve 6,8 g/l ile yine (S_1) konusunda elde edilmiştir (Çizelge 4.19) (Şekil 4.41, 4.42). Yine ön verim niteliğinde değerlendirilen 2004 yılında Razakı üzümünde 7,2 g/l ve Semillon üzümünde 7,6 g/l ile en yüksek asitlik değeri (S_1) konusunda olmuştur. En düşük asit değerleri ise her iki yılda ve her iki çeşitte de (S_5) konusunda olmuştur.

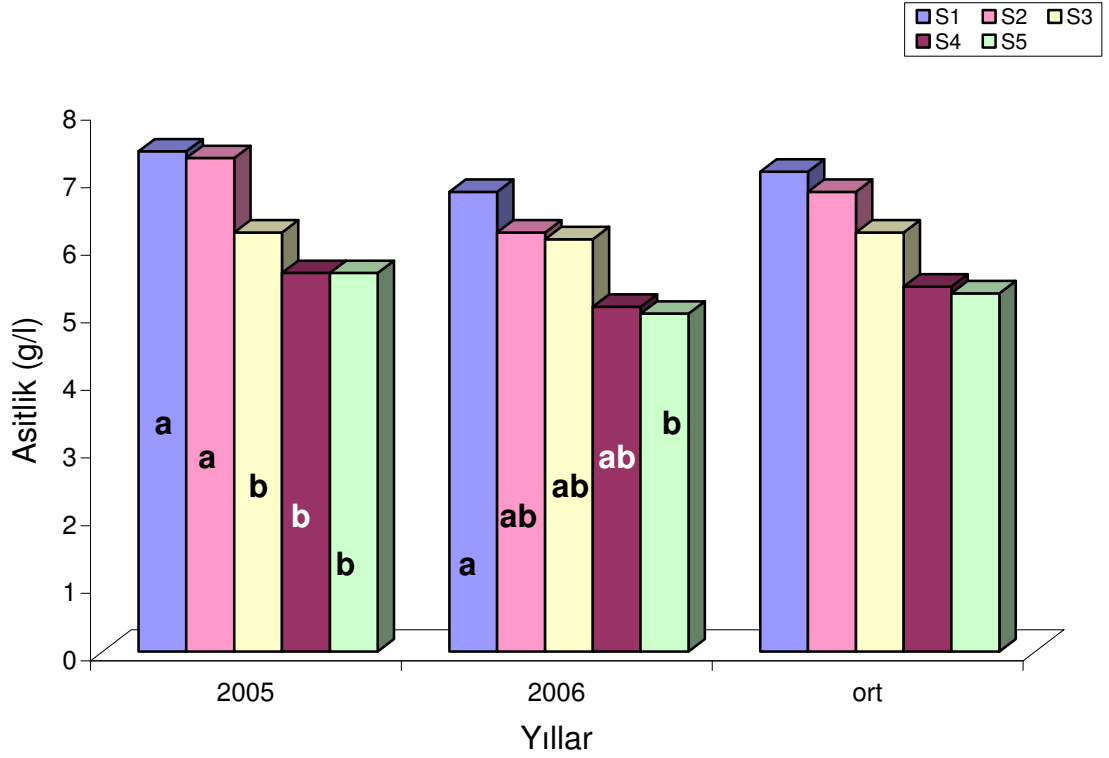
Deneme konuları arasındaki farklılık düzeyini ve farklılık gösteren konuları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi Ek Çizelge 12a'da, Duncan testi sonuçları Ek Çizelge 12b, Şekil 4.41 ve 4.42'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Deneme konularına ilişkin Razakı ve Semillon üzümü asitlik değerleri (g/l)

Deneme konuları	Razakı							
	2005 Yılı				2006 Yılı			
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III	Ortalama	I	II	III	Ortalama
S ₁	7,5	7,2	7,5	7,4	7,5	7,0	7,5	7,3
S ₂	7,1	7,1	6,0	6,7	7,3	7,5	6,2	7,0
S ₃	6,3	6,0	5,3	5,9	5,4	5,7	6,3	5,8
S ₄	6,3	7,1	6,0	6,5	5,3	5,8	6,5	5,9
S ₅	5,0	5,0	5,3	5,1	5,1	4,5	5,1	4,9
Deneme konuları	Semillon							
	2005 Yılı				2006 Yılı			
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III	Ortalama	I	II	III	Ortalama
S ₁	7,4	7,5	7,2	7,4	6,9	7,5	6,0	6,8
S ₂	7,5	7,6	6,9	7,3	6,0	6,0	6,6	6,2
S ₃	6,5	6,3	5,7	6,2	6,6	5,7	6,0	6,1
S ₄	5,6	6,0	5,3	5,6	5,4	5,4	4,6	5,1
S ₅	5,6	6,0	5,3	5,6	4,9	5,2	4,9	5,0



Şekil 4.41. Razakı üzüm çeşidi asitlik değeri



Şekil 4.42. Semillon üzüm çeşidi asitlik değeri

Ek Çizelge 12a'dan izleneceği gibi, asitlik bakımından her iki üzüm çeşidinde de denemenin her iki yılında deneme konuları arasında farklılık önemli düzeyde bulunmuştur. Konular arasındaki farklılığı belirleyen ve Şekil 4.41 ve 4.42 'de verilen Duncan grupları incelendiğinde iki çeşitte de her iki yılda $P < 0,01$ düzeyinde (S_1) ve (S_2) konuları en üst grupta kalmış, (S_5) uygulaması ise en alt gruba girmiştir.

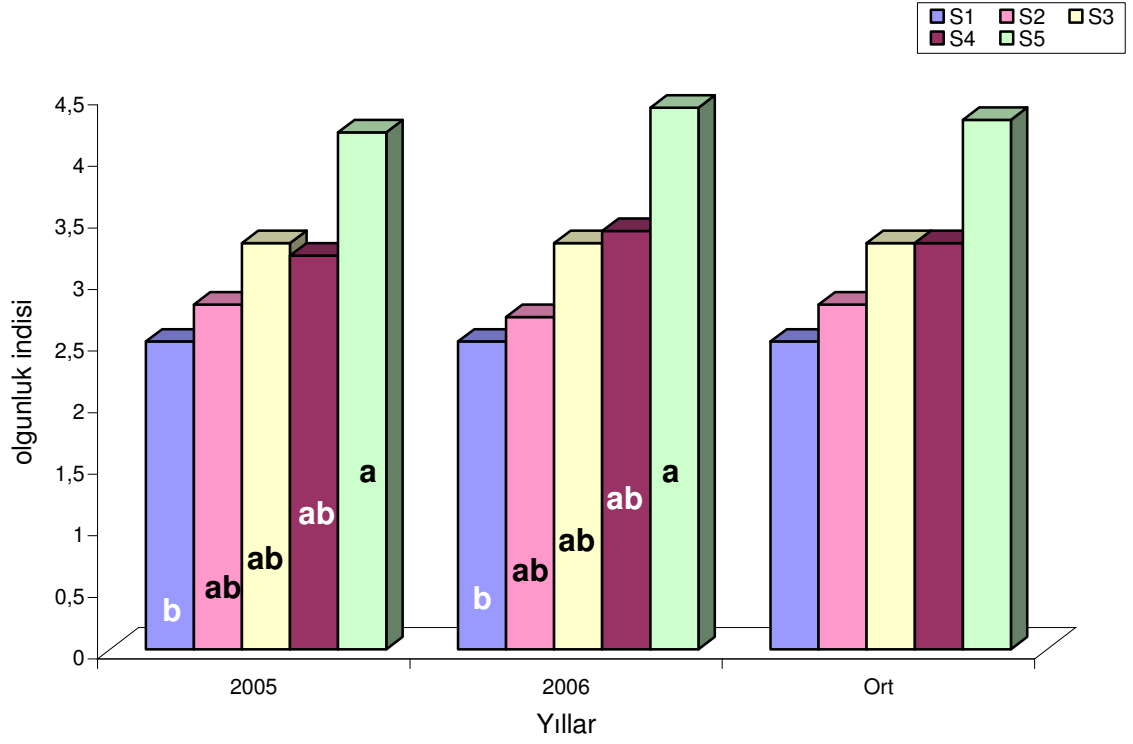
Organik asitler hasat edilen üzümün kalitesine doğrudan katkıda bulunmaktadır. Omca su stresine girince titre edilebilir asitlikte bir düşme görülmektedir (Van Zyl 1984, Bravdo ve ark. 1985). Malit asit su noksanlığından etkilenen primer asit olup konsantrasyonundaki eksiklik zamana bağlı olarak ben düşmeyi geciktirmektedir (Van Zyl 1984, Bravdo ve ark. 1985). Denemede Çizelge 4.8 ve 4.9' da görüldüğü gibi en fazla sulanan konu olan (S_1)'de asitlik en fazla olmuş ve buna bağlı olarak ben düşme diğer konulara göre daha geç tarihte gerçekleşmiştir. Şaraplık üzüm çeşitlerinde organik asit seviyesi tartarik asit cinsinden 6-12 g/l arasında değişmektedir. Toprak veya bitki su düzeyini etkileyen su noksanlığı titre edilebilir asit miktarının yavaş yavaş azalması üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Yapılan çalışmalar, ben düşmeden önce, erken dönemde oluşan su noksanlığının malat konsantrasyonundaki azalmasını ben düşmeden sonraki su noksanlığına oranla çok daha büyük oranda etkilediğini ortaya koymuştur (Ağaoğlu, 2002).

4.5.8.Olgunluk indisi

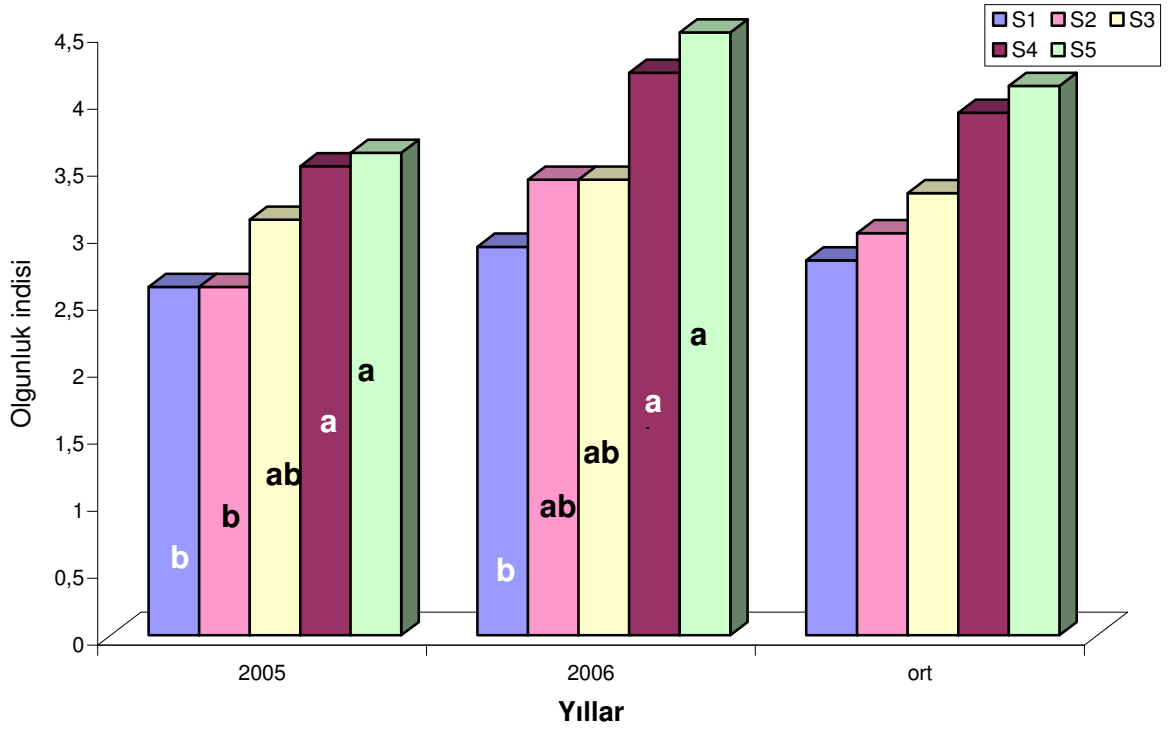
Razakı ve Semillon üzümünde her iki yılda da en yüksek olgunluk indisi değerleri sırasıyla 4,2 ve 4,4 ile (S₅) ile 3,6 ve 4,5 (S₅) konusunda elde edilmiştir (Çizelge 4.20), (Şekil 4.43, 4.44). Deneme konuları arasındaki farklılık düzeyini ve farklılık gösteren konuları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi Ek Çizelge 13 a'da, Duncan testi sonuçları Ek Çizelge 13b, Şekil 4.43 ve 4.44'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Deneme konularına ilişkin Razakı ve Semillon olgunluk indisi değerleri

Deneme konuları	Razakı							
	2005 Yılı				2006 Yılı			
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III	Ortalama	I	II	III	Ortalama
S ₁	2,4	2,6	2,4	2,5	2,4	2,7	2,3	2,5
S ₂	2,6	2,8	3,0	2,8	2,6	2,5	3,1	2,7
S ₃	3,0	3,2	3,7	3,3	3,7	3,3	3,0	3,3
S ₄	3,5	2,7	3,3	3,2	3,8	3,5	2,9	3,4
S ₅	4,6	4,4	3,7	4,2	4,2	5,1	3,9	4,4
Deneme konuları	Semillon							
	2005 Yılı				2006 Yılı			
	Bloklar				Bloklar			
	I	II	III	Ortalama	I	II	III	Ortalama
S ₁	2,6	2,5	2,6	2,6	2,8	2,5	3,4	2,9
S ₂	2,4	2,5	3,0	2,6	3,4	3,5	3,3	3,4
S ₃	2,8	3,2	3,4	3,1	3,1	3,7	3,4	3,4
S ₄	3,4	3,2	3,8	3,5	4,0	3,9	4,7	4,2
S ₅	3,6	3,7	3,6	3,6	4,7	3,7	5,2	4,5



Şekil 4.43. Razakı üzüm çeşidi olgunluk indisi değeri



Şekil 4.44. Semillon üzüm çeşidi olgunluk indisi değeri

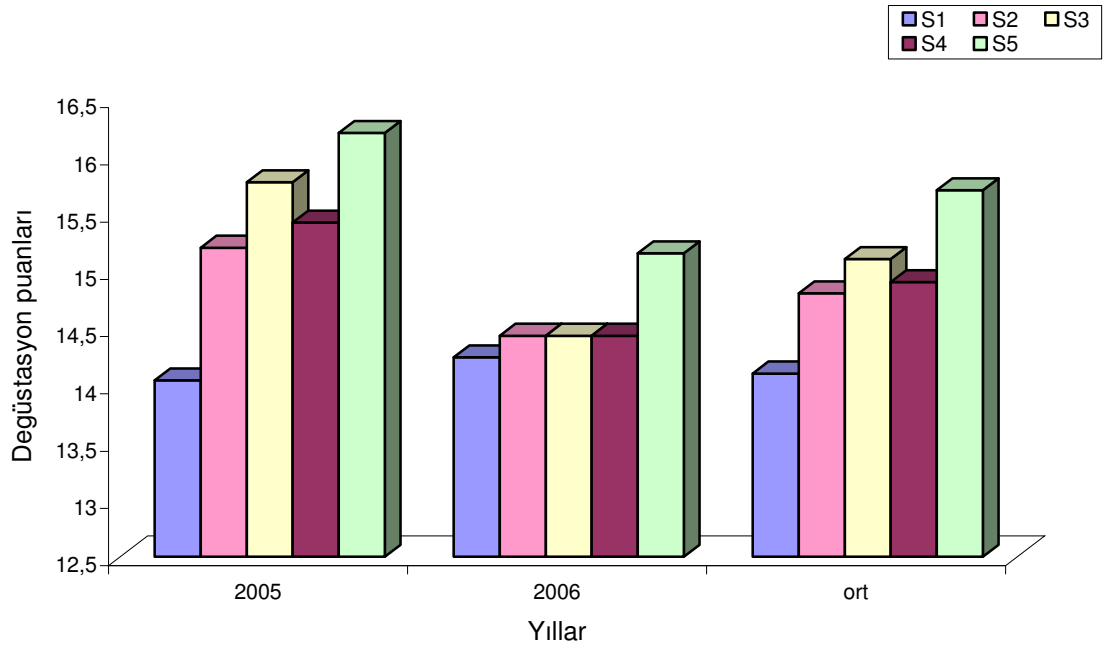
Ek Çizelge 13a'dan izleneceği gibi, olgunluk indisi bakımından her iki üzüm çeşidinde de denemenin her iki yılında konular arasındaki farklılık önemli düzeyde bulunmuştur. Deneme konuları arasındaki farklılığı belirleyen ve Şekil 4.43 ve 4.44'de verilen Duncan grupları incelendiğinde, Razakı üzümünde her iki yılda da $P<0,01$ düzeyinde (S_1), (S_5) uygulamasına göre ayrı bir grup oluşturmuştur. Semillon üzüm çeşidinde ise 2005 yılında $P<0,01$ düzeyinde (S_1) ve (S_2) uygulaması, (S_4) ve (S_5) uygulamasına göre, 2006 yılında ise $P<0,01$ düzeyinde (S_1) uygulaması, (S_5) uygulamasına göre ayrı bir grup oluşturmuştur.

4.5.9. Şarap kalitesi

Denemenin her iki yılında da Semillon üzüm çeşidi şaraba işlenmiş ve şarap elde edilmiştir. Elde edilen şarapların kalitesini belirlemek üzere kimyasal ve duyu analizleri yapılmıştır. Buna göre şarapların kimyasal bileşim içerikleri, duyu analiz puanları kalite standartlarıyla karşılaştırılmış ve tüm konulardan elde edilen şaraplarda yoğunluk 1'in altında bulunmuştur; diğer bir ifadeyle şarapların hepsi sağlıklı bir şekilde alkol fermantasyonunu tamamlamıştır. Şaraplarda ortalama alkol miktarının % 11-12 olması istenmektedir (Yavuzeser, 1989). Buna göre iki yıl ortalamasında alkol miktarı 11,2 (S_1) ile 12,3 (S_5) konusu arasında değişmiştir. Alkol miktarı birinci yıl, ikinci yıldan daha yüksek bulunmuştur. Kuru madde miktarı, şarabın damıtılmasından sonra balonda kalan maddelerin (karbonhidratlar, gliserin, uçmayan asitler, azot bileşikleri, yüksek alkoller, tanen, renk maddesi ve mineral maddeler) tümüdür ve en az 13 g/l olmalıdır (Yavuzeser 1989, Aktan ve Kalkan 2000). Kuru madde miktarı iki yılın ortalaması 19,0 g/l (S_1) ve 21,8 g/l (S_5) arasında bulunmuştur ve normal sınırlardadır. Şaraplarda asit miktarı beyazlarda 6 g/l olması tat dengesi bakımından olumlu kabul edilmiştir (Akman, 1986). Toplam asit miktarı her iki yıl ortalamasına göre 5,3 g/l (S_1) ile 6,2 g/l (S_3) arasında değişmiştir. Toplam asit miktarı birinci yıl ikinci yıldan daha yüksek bulunmuştur. pH, uçur asit, kül, şeker, SO_2 ve tanen miktarı her iki yılda da normal bulunmuştur. Bu verilere göre, her iki yıla ait olan şarapların tamamı sek (kuru) şarap standartlarına uyduğu görülmüştür (Çizelge 4.21) (Şekil 4.44).

Çizelge 4.21. Şarapların kimyasal analiz sonuçları

2005 Yılı													
Semillon	Yoğunluk (20/20)	Alkol (%H)	Alkol (g/l)	Kuru Madde (g/l)	pH	Toplam Asit (g/l)	Uçar Asit (g/l)	Kül (g/l)	Kül Kaleviliği	Şeker (g/l)	Serbest SO ₂ (mg/l)	Genel SO ₂ (mg/l)	Tanen (g/l)
S ₁	0,9929	11,9	93,3	18,2	3,27	6,0	0,48	1,78	18,8	0,92	16	63	0,290
S ₂	0,9933	11,7	92,6	21,4	3,32	6,0	0,48	2,05	18,4	0,92	21	75	0,330
S ₃	0,9919	12,0	94,0	20,3	3,35	7,2	0,26	2,15	18,8	0,96	20	69	0,330
S ₄	0,9933	11,9	94,7	23,7	3,24	6,0	0,27	1,85	21,2	0,84	20	73	0,280
S ₅	0,9918	12,5	98,1	20,2	3,29	6,3	0,31	1,70	17,6	0,92	24	94	0,280
2006 Yılı													
Semillon	Yoğunluk (20/20)	Alkol (%H)	Alkol (g/l)	Kuru Madde (g/l)	pH	Toplam Asit (g/l)	Uçar Asit (g/l)	Kül (g/l)	Kül Kaleviliği	Şeker (g/l)	Serbest SO ₂ (mg/l)	Genel SO ₂ (mg/l)	Tanen (g/l)
S ₁	0,9931	10,4	82,5	19,8	3,60	4,5	0,42	1,96	22,0	0,58	16	46	0,493
S ₂	0,9933	10,8	85,8	20,9	3,32	6,0	0,36	1,71	22,8	0,69	16	46	0,435
S ₃	0,9924	11,4	89,9	20,1	3,36	5,3	0,36	1,74	20,4	0,69	15	48	0,442
S ₄	0,9930	10,8	85,8	19,8	3,25	5,7	0,36	1,64	18,8	0,71	10	55	0,423
S ₅	0,9911	12,1	96,0	19,8	3,50	4,5	0,38	1,68	19,2	0,84	11	42	0,462
Yıllar ortalaması													
Semillon	Yoğunluk (20/20)	Alkol (%H)	Alkol (g/l)	Kuru Madde (g/l)	pH	Toplam Asit (g/l)	Uçar Asit (g/l)	Kül (g/l)	Kül Kaleviliği	Şeker (g/l)	Serbest SO ₂ (mg/l)	Genel SO ₂ (mg/l)	Tanen (g/l)
S ₁	0,9930	11,2	87,9	19,0	3,44	5,3	0,45	1,87	20,4	0,75	16	55	0,391
S ₂	0,9933	11,3	89,2	21,2	3,32	6,0	0,42	1,88	20,6	0,81	19	61	0,383
S ₃	0,9922	11,7	92,0	20,2	3,36	6,3	0,31	1,95	19,6	0,83	18	59	0,386
S ₄	0,9932	11,4	90,3	21,8	3,25	5,9	0,32	1,75	20,0	0,78	15	64	0,352
S ₅	0,9915	12,3	97,1	20,0	3,40	5,4	0,35	1,69	18,4	0,88	18	68	0,371



Şekil 4.45. Semillon üzümü şarap kalitesi değeri

Şaraplık üzüm bağlarından kaliteli ürün elde edebilmek için, kök bölgesindeki kullanılabilir nemin iyi izlenerek, su ihtiyacının tam karşılanması ve hasattan belirli bir süre önce istenilen düzeyde nem açığı yaratacak biçimde sulamaya son verilmesi önerilmektedir (Doorenbos ve Kassam 1979, Azevedo ve ark. 2004). Şarabın duyuşal özellikleri bağın sulama zamanı ve su miktarı ile ayarlanabilmektedir. Düzenli olarak sulanan bir bağdan elde edilen üzümünden yapılan şarap, sadece ben düşmeden önce veya sonra sulanandan farklı olmakta; erken sezondaki su noksanlığı geç sezondaki su noksanlığından tat, koku ve aroma bakımından değişik bir yapı göstermektedir (Matthews ve ark.1990). Kaliteli şarap üretimine uygun şaraplık üzüm çeşitlerine verilecek su miktarının, bağın bulunduğu yerin toprak ve iklim özelliklerine, bağın yaşına, dikim sıklığına, terbiye ve budama ile ilişkili olarak omcaların taç büyüklüğüne göre değiştiğı (Giorgessi ve ark. 1998, Williams 2001), fazla sulamanın gelişme ve verim artışına neden olduğu, ancak şıra ve şarap kalitesini olumsuz yönde etkilediğı (Azevedo ve ark. 2004, Bravdo ve ark. 2004, Salon ve ark. 2004); buna karşın aşırıya kaçmayan su stresi uygulamasının verimi azalttığı, ancak şarap kalitesini arttırdığı (Ferreira ve ark. 2004) kanıtlanmıştır. Bu çalışma da bu sonuçlara paralellik göstermektedir.

Duyusal değerlendirmede şarapların renk, berraklık, buke ve tat gibi özellikleri 0-20 puan arasında rakamsal olarak değerlendirilmiştir. şarapların kalite sıralaması,16-20 kalite, 13-15 iyi orta kalite (sofra), 13'ün altında puan alanlar ise vasat altı kalitedir (Türküstün, 1975). Duyusal değerlendirmede şaraplar birinci yıl 14,04 (S₁) ve 16,20 (S₅); ikinci yıl 14,24 (S₁) ve 15,15 (S₅) arasında puan almışlardır. Her iki yıl ortalamasına göre ise şarapların değustasyon puanı 14,14 (S₁) ile 15,68 (S₅) arasında değişmiştir. Her iki yılda da en yüksek puanı (S₅) şarabının aldığı görülmektedir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22.şarap değustasyon puanları

2005 yılı						
Deneme konuları	Renk (0-2)	Berraklık (0-2)	Buke (0-4)	Tad ve genel değ. (0-12)	Toplam (0-20)	Açıklama
S ₁	1,85	1,71	1,93	8,57	14,04	İyi-orta kalite
S ₂	2,00	1,85	2,57	8,78	15,20	İyi-orta kalite
S ₃	2,00	1,85	2,57	9,35	15,77	İyi-orta kalite
S ₄	2,00	1,85	2,43	9,14	15,42	İyi-orta kalite
S ₅	2,00	1,71	2,64	9,85	16,20	kalite
2006 yılı						
Deneme konuları	Renk (0-2)	Berraklık (0-2)	Buke (0-4)	Tad ve genel değ. (0-12)	Toplam (0-20)	Açıklama
S ₁	1,86	1,86	2,00	8,29	14,24	İyi -orta kalite
S ₂	1,71	1,86	2,29	8,57	14,43	İyi -orta kalite
S ₃	1,86	1,86	2,23	8,71	14,43	İyi -orta kalite
S ₄	2,00	1,86	2,43	8,14	14,43	İyi -orta kalite
S ₅	2,00	1,86	2,43	8,86	15,15	İyi- orta kalite
şarap değustasyon puanları (2005 ve 2006 yılları ortalaması)						
Sulama programı	Renk (0-2)	Berraklık (0-2)	Buke (0-4)	Tad ve genel değ. (0-12)	Toplam (0-20)	Açıklama
S ₁	1,93	1,86	2,29	8,54	14,14	İyi- orta kalite
S ₂	1,78	1,80	2,11	8,57	14,82	İyi -orta kalite
S ₃	1,93	1,86	2,40	9,03	15,10	İyi -orta kalite
S ₄	2,00	1,86	2,43	8,64	14,93	İyi -orta kalite
S ₅	2,00	1,79	2,54	9,36	15,68	İyi- orta kalite

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma, Razakı ve Semillon üzüm çeşitlerinin Tekirdağ koşullarında damla sulama yöntemiyle farklı sulama programlarının verim ve kalite üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2004-2006 yıllarında yürütülmüştür. Sulamanın, asmanın büyüme, verim ve kalitesine etkileri saptanmıştır.

Razakı üzüm çeşidinde iki yılın ortalamasına göre su tüketimi uygulamalar arasında 288,6 mm (S₅) ile 527,2 mm (S₁) arasında gerçekleşmiştir. Semillon üzüm çeşidinde iki yılın ortalamasına göre su tüketimi 264,6 mm (S₅) ile 509,8 mm (S₁) arasında olduğu görülmüştür. Verim ve kalite kriterleri birlikte değerlendirildiğinde Razakı üzüm çeşidinde (S₂) (etkili kök derinliğindeki kullanılabilir suyun %50'si tüketildiğinde sulamaya başlama) sulama programı ile 6-7 sulama, Semillon üzüm çeşidinde (S₃) (etkili kök derinliğindeki kullanılabilir suyun %70'i tüketildiğinde sulamaya başlama) sulama programlaması ile 3 sulama yapılmasının önerilebileceği sonucuna varılmıştır.

Araştırma döneminde verim aşamasında sulamanın asma üzerindeki etkileri, meteorolojik koşullar (özellikle yağış miktarı) ve üzüm çeşidi itibariyle değişkenlik göstermektedir. Razakı ve Semillon üzüm çeşitlerinde vejetatif gelişme kriterleri (sürgün çapı, gövde çapı, budama odunu ağırlığı) sulama sıklığı daha fazla olan uygulamada daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni, suyun bitkinin vejetatif gelişmesine etkisi olarak değerlendirilebilir.

Verim ve kalite kriterleri (100 tane ağırlığı, hacmi, brix, asitlik, olgunluk, göz verimliliği ve ürün değerlendirme) açısından sulama miktarının etkileri tespit edilmiştir. Su miktarının artmasıyla olgunlukta gecikmenin olduğu saptanmıştır. Her iki üzüm çeşidinde de farklı sulama uygulamalarına göre verim, 100 tane ağırlığı, 100 tane hacmi, brix, asitlik ve olgunluk indisi bakımından farklılık bulunmuştur. 100 tane ağırlığında S₂ sulama konusunun her iki çeşitte en yüksek olduğu görülmüştür. Bununla birlikte şaraplık çeşit olan Semillon üzüm çeşidinde kaliteli yetiştiricilik için S₃ sulama konusu önerilmiştir.

Olgunluk kriteri olan üzüm şirasındaki brix değerinin sulama suyunun azalmasıyla arttığı saptanmış, toplam şeker miktarının sulamayla ters korelasyonu görülmüştür. Semillon üzüm çeşidinde, olgunluk kriteri ve bome değeri su miktarının artmasıyla azalmıştır.

Asmaların göz verimliliği genetik bir değer olduğundan bu çalışmada sulamanın bariz etkisi görülmemiştir. Genetik karakterlerin kültürel uygulamalarla büyük değişiklik gösteremeyeceği bilinmektedir.

Olgunlaşma tarihlerinin sulamayla geciktiği, dolayısıyla yetiştiricilik yapılırken bölgenin meteorolojik değerlerine bağlı kalarak sulama uygulamalarının tespiti önemlilik arz

etmektedir. Özellikle şaraplık yetiştiricilikte hem ekonomiklik hem de kaliteli şarap eldesi için sulama suyu miktarı ve sulama sayısı önem arz etmektedir. Bu çalışmada, Semillon üzüm çeşidinde (S₃) ve Razakı çeşidinde (S₂) deneme konularının yetiştiricilik için uygun olduğu saptanmıştır.

Yapılan bu çalışmada, Trakya bölgesinde şaraplık ve sofralık üzüm yetiştiriciliğinde sulamanın verim ve kaliteli bağcılıkta olumlu sonuçlar yarattığı görülmüştür. Sulama planlamalarında çeşitlerin suya ihtiyacı, bölgenin yıllık yağış durumu, toprak ve yetiştirme şekline göre farklılık göstermektedir.

Razakı üzüm çeşidinde her iki yılın ortalama verimi 3,340 kg/omca (S₅) ile 5,764 kg/omca (S₂) arasında değişmektedir. Bu sulama uygulamasıyla Razakı üzüm çeşidinde susuza göre % 70-75 oranında verim artışı görülmüştür. Buna göre kaliteli sofralık yetiştiricilik için (S₂) (etkili kök derinliğindeki kullanılabilir suyun % 50'si tüketildiğinde sulamaya başlama) sulama programlaması önerilmektedir.

Şaraplık üzüm çeşidi olan Semillon üzüm çeşidinin tüm bu çalışmaların sonucunda; iki yıl ortalaması olarak en fazla verimi (8,550 kg/omca) (S₂) sulama programlaması vermesine karşın olgunluk indisi bakımından sulamanın gelişme ve verim artışına neden olduğu ve yüksek kalitede şarap elde edilebileceğini gösteren (S₃) uygulaması önerilmektedir. Bu sulama uygulamasıyla Semillon üzüm çeşidinde susuza göre % 15-25 oranında verim artışı görülmüştür.

Sonuç olarak Razakı üzümü için 229,2 mm sulama suyu, Semillon üzümü için 143,6 mm sulama suyu verilmesinin kaliteli yetiştiricilik için gerekli olduğu söylenebilir.

6. KAYNAKLAR

- AĞAOĞLU, Y.S., 2002. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Asma Fizyolojisi- I). Kavaklıdere Eğitim Yayınları, No:5, 445s, Ankara.
- AKMAN, A., 1962. Şarap Analiz Metotları Ankara Üniversitesi Zir. Fak.Yayınları: 33, A.Ü. Basımevi, 111s, 7-28, Ankara.
- AKMAN, A., 1986. Şaraplarda Malolaktik Asit Fermantasyonu. Gıda Teknolojisi Yayın Organı, Yıl:11, Sayı:3, 137s, Ankara.
- AKTAN, N., KALKAN, H., 2000. Şarap Teknolojisi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Kavaklıdere Eğitim Yayınları No:4, 614s, Ankara.
- ALLEWELDT, G.,RUHL, E. 1982. Investigations on Gas Exchange Grapevine. II. Influence of Extended Soil Drought on Performance of Several Grapevine Varieties. *Vitis* 21: 313-324.
- ANONİM, 1954. Şaraphaneler, Doldurma Evleri ve Şaraplar Hakkında Kanun, Esaslar ve Talimatlar ile Şarap Analiz Metotları, İnhisar Enstitüsü Yayınları, B Serisi No:21, İstanbul.
- ANONİM, 1990. Standart Üzüm Çeşitleri Kataloğu. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, 91s, Ankara.
- ANONİM, 1992. Haritalı İstatistik Bülteni. DSİ Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- ANONİM, 2004. Bitkisel Üretim İstatistikleri. www.tuik.gov.tr. (erişim tarihi 30.04.2007).
- ANONİM, 2005. www.faostat.fao.org. (erişim tarihi 16.04.2007).
- ANONİM, 2006. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Araştırma ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Ankara.
- ARAUJO, F., WILLIAMS, L.E., GRIMES, D.W. & MATTHEWS, M.A. 1995a. A comparative study of young 'Thompson Seedless' grapevines under drip and furrow irrigation. I. Root and soil water distributions. *Scientia Horticulturae* 60: 235-249.
- ARAUJO, F., WILLIAMS, L.E., GRIMES, D.W. & MATTHEWS, M.A. 1995b. A comparative study of young 'Thompson Seedless' grapevines under drip and furrow irrigation. II. Growth, water use efficiency and nitrogen partitioning. *Scientia Horticulturae* 60: 251-265.
- AYYILDIZ, M., 1990. Sulama Suyu Kalitesi ve Tuzluluk Problemleri. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yayınları No:1196, Ankara.
- AZEVEDO-OPAZO, C., ORTEGA-FARIAS, S., MORENO, Y., 2004. Effect of Three Levels of Water Application During Post-Setting and Post-Veraison Over Vegetative Development, Productivity and Grape Quality on cv. Cabernet Sauvignon. International Symposium on Irrigation and Water Relations in Grapevine and Fruit Trees. *ISHS Acta Horticulturae*: 646.
- BAŞTUĞ, R., UZUN, İ., HAKGÖREN, F., 1998. Antalya Koşullarında Farklı Sulama Yöntemlerinin Asmalarda Verim, Kalite Özellikleri ve Su Kullanımına Etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 11: 81-90, Antalya.
- BENAMI, A. ve DISKIN. M. H., 1965. Design of sprinkling Irrigation. Israel Institute of Technology, Lowdermilk Faculty of Agricultural Engineering Publications, 23, 143 s, Haifa.
- BLAKE, G. R., 1965. Bulk Density Methods of Soil Analysis Am. Soc. Argon. No: 9, Wisconsin, USA.
- BOUARD, J. ve POUGET, R., 1971. Science et Techniques de la Vigne, Tome 1, Biologie de la Vigne sols de Vignobles. Physiologie de la Croissance et du Developpement ed. Ribereau-Gayon, J., E. Peynaud, s, 328-413. Dunod-Paris, 725 s.
- BOUYOUCOUS, G. J., 1951. A Recalibration of the Hydrometer Method Making Mechanical Analysis of Soils. *Agronomy Journal*, No: 43, 434-438.

- BRAVDO, B., HEPNER, Y., LOINGER, C., COHEN, S., and TABACMAN, H., 1985. Effect of Irrigation and Crop Level on Growth, Yield and Wine Quality of Cabernet Sauvignon. *Am. J. Enol. Vitic.* 36:2:132-139.
- BRAVDO, B.A., HEPNER, Y., 1987. Irrigation Management and Fertigation to Optimize Grape Composition and Vine Performance. *Acta Horticulturae* 206: 49-67.
- BRAVDO, B., NAOR, A., ZAHOVI, T., GAL, Y., 2004. The Effect of Water Applied Alternately to Part of the Wetting Zone Along the Season (Prd-Partial Root zone Drying) on Wine Quality, Yield and Water Relations of Red Wines Grapes IV International Symposium on Irrigation of Horticultural Crops ISHS *Acta Horticulturae*, 664.
- BUTTROSE, M.S., 1974. Fruitfulness in Grape-Vines: Effect of Water Stress. *Vitis* 12:299-305.
- CARMINE S. LIUNI, 1994. Table Grape Production in Italy. International Symposium Table Grape Production, American Society for Analogy and Viticulture, 28-29 June, Anaheim, California.
- CEMEROĞLU, B., 1992. Meyve ve Sebze İşletme Enstitüsüne Temel Analiz Metotları BİLTA Üniversite Kitapları serisi 02-2, s:381-250, Ankara.
- CHRISTENSEN, P., 1975. Vineyard Irrigation Timing and Scheduling. *Agricultural Extension Bulletin. The Univ. of California, USA*, 4 s.
- CLINE, R.A., FISHER, K.H. VE BRADT, O.A. 1985. The Effect of Trickle Irrigation and Training System on the Performance of Concord Grapes. *Drip/Trickle Irrigation in Action* 1: 220-230.
- ÇELİK, S., 1998. Bağcılık (Ampeloloji). Cilt 1. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 426s, Tekirdağ.
- ÇELİK, H., AĞAOĞLU, S., FİDAN, Y., MARASALI, B., SÖYLEMEZOĞLU, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş., Mesleki Kitaplar Serisi:1, 256s, Ankara.
- ÇELİK, H., YILDIRIM, O., SÖYLEMEZOĞLU, G., ÇETİNER, H., ÖZTÜRK, A., KUNTER, B., AĞAOĞLU, S., ANLI, E., YAŞA, Z., KESKİN, N., 2005. Damla Yöntemiyle Sulanan Kalecik Karası Üzüm Çeşidinde (Klon-12) Uygun Sulama Programının Belirlenmesi, 6. Bağcılık Sempozyumu, s:148-159, Tekirdağ.
- ÇEVİK, B., TANGOLAR, S., GÜRSÖZ, S. 1997. Sulamanın GAP alanında Yüksek Verimli Sofralık Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Verim ve Kaliteleri Üzerine Etkisi (II. Araştırma Dilimi) Ç.Ü. Zir.Fak. GYN:199, GAP yayın no:114. Adana.
- DOORENBOS, J. ve PRUITT, W. O., 1977. Guidelines for Predicting Crop Water Requirements. *FAO Irrigation and Drainage Paper No:24*, 114 p, Rome.
- DOORENBOS, J. VE KASSAM, A.H., 1979. Yield Response to Water. *FAO Irrigation and Drainage Paper No:33*, 193 p, Rome.
- DÜRING, H. 1979. Effects of Air and Soil Humidity on Vegetative Growth and Water Relationships of Grapevines (En Alemán). *Vitis* 18:211-220.
- DÜRING, H., SCIENZA, A., 1980. Drought Resistance of Some *Vitis* Species and Cultivars. 3rd International Symposium on Grape Breeding, Davis, USA ,179-190.
- DÜRING, H., LOVEYS, B.R. 1982. Diurnal Changes in Water Relations and Abscisic Acid in Field Grown *Vitis vinifera* Cvs.I. Leaf Water Potential Components and Leaf Conductance Under Humid Temperate and Semiarid Conditions *Vitis* 21:(3)223-232.
- DÜRING, H., 1986. ABA and Water in Grapevines. 5th International Symposium on Growth Regulators in Fruit Production, Vol. I *Acta Horticulturae* (179) 413-420.
- DÜRING H., 1987. Stomatal Responses to Alterations of Soil and Air Humidity in Grapevines. *Vitis* 26: 9-18.

- ECEVİT, M.F. ve İLTER, E.,1976. Bağların Sulanması, Bağcılık Araştırma İst. Md. Yay. No: 9, Bağcılık Semineri: Cilt:1, Manisa.
- EICHORN, K.W., und LOREN, D.H., 1977. Phaenologische Entwicklungs-stadien der rebe. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig) 29:119-120.
- ERİŞ, A., 1979. Asmalarda Stoma Hareketlerini Düzenleyen Bazı İç ve Dış Faktörler. Ank.Üniv.Zir.Fak.Yay.694, 15 s.
- ERİŞ, A., SİVRİTEPE, N., 1998. Asmalarda Su Stresine Karşı Ortaya Çıkan Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Reaksiyonlar. 4. Bağcılık Sempozyumu, S:64-69, 20-23 Ekim, Yalova.
- ERIS, A. and SOYLU, A., 1990. Stomatal Density in Various Turkish Grape Cultivars. Vitis Special Issue, 382-389.
- ERGENOĞLU, F., ÇEVİK, B., TULÜCÜ, K., TANGOLAR, S., 1988. Bazı Erkenci Üzüm Çeşitlerinde Değişik Sulama Yöntemlerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Türkiye III. Bağcılık Sempozyum Bildirileri, 31 Mayıs- 3 Haziran, Bursa, TÜBİTAK, Ankara.
- ERGENOĞLU, F., ÇEVİK, B., TANGOLAR, S., GÜRSÖZ S., 1992. Sulamanın GAP Alanında Yüksek Verimli Sofralık ve Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Verim ve Kalitelerine Etkisi. Ç.Ü. Zir. Fak. GAP Tarımsal Araş. İnc. Ve Geliş. Proje Paketi Kesin Sonuç Rap. Çukurova Üniv. Z.F. Gen. Yay. No.35, GAP Yay. No:64, Adana, 38 s.
- FALCETTI, M., STRINGARI, G., BOGONI, M. & SCIENZA, A. 1995. Relationships Among Pedo-Climatic Conditions, Plant Available Water and Nutritional Status of Grapevines. *Acta Horticulturae* 383: 289-297.
- FANIZZA, G., RICCIARDI, L., 1990. Influence of Drought Stress on Shoot, Leaf Growth, Leaf Water Potential, Stomatal Resistance in Wine Grape Genotypes, *Vitis vinifera* L. (in: Proceedings of the 5th International Symposium on Grape Breeding, 12-16 September 1989, St. Martin/Pfalz, FR of Germany).
- FERREYRA, R.E., SELLES, G.V., PERELTA, J.A., VALENZUELA J.B. 2004. Effect of Water Stress Applied at Different Development Periods of Cabernet Sauvignon Grapevine on Production and Wine Quality. International Symposium on Irrigation and Water Relations in Grapevine and Fruit Trees ISHS Acta Horticulturae: 646.
- FİDAN, I., Şarap Analiz Yöntemleri, 1975. Şarap Analiz Yöntemleri. Tekel Enstitüleri Yayınları Seri A No: 11-S:24-103, İstanbul.
- FREGONI, M., SCIENZA, A. and MIRAVALLE, R. 1978. Evaluation Precoce de la Resistance des Parte-Graffes A la Sacheresse Genetique et Amelioration de la Vigne Bordeaux, INRA, Paris. 279-287.
- GIORGESSI, F., CALO, A., and SANSONE, L. 1998. Importance of Irrigation for Grape Quality and Influence of Cropping Techniques on Water Requirements of the Cabernet Sauvignon in north-Eastern Italy. ISHS Workshop on Water Relations of Grapevines. ISHS Acta Horticulturae: 493.
- GOLDBERG, D., GORNAT, B., RIMON, D., 1976. Drip Irrigation, Principles, Design and Agricultural Practices. Drip Irrigation Scientific Pubi. Kfar Sharyahu, Israel, 261-263.
- GOODWIN, I. and JERIE. 1992. Regulated Deficid Irrigation: From Concept to Practice. Wine Industry journal 7: 258-261.
- GRIMES, D.W., WILLIAMS, LE., 1990. Irrigation Effects on Plant Water Relations and Productivity of Thompson Seedless Grapevines, Crop Sci, 30:255-260.
- GÜNGÖR, Y., ERÖZEL, Z., YILDIRIM, O., 1996. Sulama. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1443. Ders Kitabı:424, 295s, Ankara.

- HARDIE, W.J. and CONSIDINE, J.A., 1976. Response of Grapes to Water Deficit Stress in Particular Stages of Development. Amer.J.Enol. Vitic., 27:55-61.
- HERRERA, E.,2000. Growing Grapes in New Mexico. Collage of Agriculture and Home Economics New Mexico State University, Circular 483.
- HOFÄCKER, W., 1974. Einfluss von Umweltfaktorenauf Ertrag und Mostqualitaet der Rebe. Diss. Universitaet Hohenheim, Stuttgart.
- HOFÄCKER, W., 1976. Investigations on the Influence of Changing Soil Water Supply on the Photosynthesis Intensity and the Diffusive Resistance of Vine Leaves. Vitis 15(3): 171-182.
- HOFÄCKER, W., 1977. Investigations on the Substance Production of Vines Under the Influence of Chailging Soil Water Supply (en alemán). Vitis 16:162-173.
- IŞIK, H., YAYLA, F., DELİCE, A., 1999. Değişik Terbiye Şekilleri Verilmiş Italia ve Semillon Üzüm Çeşitlerinin Ekofizyolojik Tepkileri Üzerine Araştırmalar (Sonuç Raporu), Tekirdağ.
- IŞIK, H., YÜKSEL DELİCE, N., ÖZER, C., 2001. Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Marmara Bölgesi Koşullarına Biyoekolojik Uyumu İle Muhafaza ve Pazarlama Sorunları Üzerinde Araştırmalar.(Sonuç Raporu), Tekirdağ.
- IŞIK, H. ve GÜNDÜZ, A., 2002. Değişik Terbiye Şekilleri Verilmiş Semillon Üzüm Çeşidinin Gelişmesi Verimlilik ve Kalite ile Topraktaki Nemlilik İlişkileri Üzerine Araştırmalar. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, 5-9 Ekim, Nevşehir.
- İNAL, S., 1983. Bağcılıkta Sulama. Bağcılıkla İlgili Müessesemiz Yayınları ve Seminer Notları, Cilt:3, 78-81 Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Tekirdağ.
- JAKSON, D., SCHUSTER, D., 1981. The Production of Grapes and Wine in Cool Climates, Butterworts Horticultural Boks, 189p.
- KADISCH, E., 1987. Weinbau, Derwinzer 1, Eugen Ulmer Gmbtl and Co., Wollgrasweg 41, 7000 Stuttgart 70.
- KASIMATIS, A.N.,1950. Vineyard Irrigation. Agricultural Extension Service. Univ. of California, USA.
- KLIEWER, W., FREEMAN B.,HOSSOM C., 1983. Effect Of Irrigation, Crop Level and Potassium Fertilization on Carignane Vines. 1, Degree of Water Stress and Effect on Growth and Yield. Am. J. Enol. Vitic. 34(3): 186-196.
- KOCAMAZ, E., 1983.Bağların Sulanması. Bağcılıkla İlgili Müessesemiz Yayınları ve Seminer Notları, Cilt:3, 69-78 Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Tekirdağ.
- KOCAMAZ, E., GÖKÇAY, E., ÖZİŞİK, S., ÇALIŞKAN, A., 1983. Azotlu Gübrelerin Bağlara En Uygun Atım Zamanı ve Adedini Tesbit Denemesi, Bağcılık Araştırmaları Ülkesel Projesi Sonuç Raporları. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müd. Cilt:2(2), 22 s.
- KOCSIS, L., MOHER, G., HENRICK-KLING-T., WOLF-TE HARKNESS 1997. Determination of the Stress in Vineyard, Mainly Forecast the Damage by Water Deficit. Proceeding of the Fourt International Symposium on Cool Climate Viticulture 8 Enology, Rochester, Newyork. July-1996-1997 II-91-II-93, 8 ref.
- KORUKÇU, A. ve KANBER, R. 1981. Su-Verim ilişkileri TOPRAKSU Araştırma Ana Projesi, (435-1), 49 s, Tarsus.
- KORUKÇU, A., ÖNEŞ, A., 1985. Bağlarda Damla Sulama Yönteminin Uygulanma Olanakları Türkiye 1. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri, Cilt 2:19-28, 15-19 Eylül 1981, Tekirdağ.
- KORUKÇU, A., 1992. Sulamadaki Gelişmelerin Türkiye'ye Etkisi. Topraksu Araştırma Enstitüsü Yayınları, 2: 4-5 Ankara.

- LIUNI, C.S., ANTONACCI D., CAPUTO A., MASI G., GIORGESSI, F., 1999. Importance of Irrigation and Training Systems With Down-oriented Shoots on Yield and Quality Control in Dry –hot Viticultural Environment. *Rivista di Viticoltura e di Enologia, Italie*.pp.87-106 (20 pages, 15 tabl, 7 fig 22 ref.
- LIGETVARI, F., and FERENCZY, A., 1987. Effect of Water Supply on Changes in the Water Potential of Grapevines. *Kerteszeti Egyetem Közlemenyei*, 1986, 48(16):245-253.
- LOVEYS, B.R.,KRIEDEMANN, P.E.,1973. Rapid Changes in Abscisic Acid-Like Inhibitors Following Alterations in Vine Leaf Water Potential. 28:476-479.
- LOVEYS, B., STOLL, M., DRY, P., MCCARTHY, M. 1998. Partial Root Zone Drying Stimulates Stress Responses in Grapevine to Improve Water Use Efficiency While Maintaining Crop Yield and Quality. *The Australian Grapegrower&Winemaker* Sy108-113.
- MAGRISO, Y.1981.(Bulgarca). Asmanın Su Rejimi ve Bağ Sulamının Biyolojik Esasları, Plovdiv.
- MATTHEWS, M.A. and ANDERSON, M.M. 1989. Reproductive Development in Grape, *Vitis Vinifera L. Responses to Seasonal Water Deficits. American Journal of Enology and Viticulture*:40, 52-60.
- MATTHEWS, M.A., ISHII, R., ANDERSON, M. M. and O'MAHONY, M., 1990. Dependence of Wine Sensory Attributes on Vine Water Status, *J. Sci. Food Agric.* 51, 321-325.
- MCCARTHY, M.G. 1993. Deficit Irrigation Experiment Bearing Results. *Aust. Grapegrower & Winemaker* 360:75-77.
- MCCARTHY, M. G., CIRAZMI, R. M., FURKALIEV, D.G., 1997. Rootstock Response of Shiraz (*Vitis vinifera*) Grapevines To Dry And Drip Irrigated Conditions. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 3:2,95-98.
- MCKERSIE, B.D. and LESHEM, Y.Y. 1994. *Stress and Stress Coping in Cultivated Plants. Kluwer Academic Publisher, the Netherlands . 256p.*
- MIHAYLOV, A. 1986. Rkatsiteli Üzüm Çeşidinde Gövde Yüksekliği ve Dikim Aralıklarının Hücre Özsuyu Yoğunluğunun ve Transpirasyon Üzerine Etkileri. *Second Symposium Sur La Physioloie de la Vigne Burgas*, 19-24 September, 1983 362-368.
- MILLAR, C. E., TURK, L. M. And FOTH, L. D., 1966. *Fundamental of Soil Science Forth Edition. John Wiley and Sons Inc, New York.*
- MYBURG, P.A.1996. Response of *Vitis vinifera L.Cv. Barlinka/Ramsey* to Soil Water Depletion Levels With Particular Reference to Trunk Growth Parameters. *South African Journal For Enology and Viticulture .17:1, 3-14; 21 ref.*
- 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.
- OĞUZ, S., 2007. İklim Değişikliği ve Kuraklık. I. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi–TİKDEK 2007, 11 – 13 Nisan 2007, İTÜ, İstanbul.
- ORTA , A.H., 1994. Farklı Sulama Yöntemlerinin Biber(*Capsicum annum L.*) Verimine Etkisi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 88 s, Ankara.
- ORTA, A.H., 1997. Bağ Sulamasında Damla ve Karık Yöntemlerinin Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. Tarım ve Köy isleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Gn. Md. Bağcılık Araştırma Enstitüsü. Yayınları 151, 26 s.,Tekirdağ.
- ÖNDER, D., ve ÖNDER, S., 2007. İklim Değişikliğinin Ülkemiz Su Kaynaklarına ve Tarımsal Kullanıma Etkileri.Türkiye İklim Değişikliği Kongresi–TİKDEK 2007, 11--13 Nisan, 2007, İTÜ, İstanbul.

- ÖZİŞİK, S., YÜKSEL DELİCE, N., ILGIN, C., SÖYLEMEZOĞLU, G., YAYLA, F. ve UYSAL, H., 2000. VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyon Raporu-Bağcılık, Tekirdağ.
- ÖZEN, T., ÖZİŞİK, S., BOZ, Y., USTA, K., GÜRNİL, K., BAYRAKTAR, H., ERYILDIZ, H., 1998. Farklı Amerikan Asma Anaçlarının Değişik Yörelere Bazı Üzüm Çeşitleri ile Ürün, Gelişme, Sofralık ve Şaraplık Özellikler Bakımından Etkileşimleri üzerine Araştırmalar. 4. Bağcılık Sempozyumu.20-23 Ekim, Yalova.
- ÖZTÜRK, H., ILGIN, C., KADER, S., YILMAZ, N. 1998. Razakı Üzümünde Klon Seleksiyonu. 4. Bağcılık Sempozyumu.20-23 Ekim, Yalova.
- PANDALIEV, S., V. KOVACHEV and N. TERZISKA, 1987. Studies on Structure, Carbohydrate Supply and Nitrogen Exchange in the Spurs and Arms of the Grapevine Cultivar Rkacitelli Grown Under Different Water Regimes. Rasteniyev'dni Nauki (1986) 23(12) 115-119. (Hort. Abstr., 1987, 57(6): 4180).
- PAPAZAFIRIOU, Z. G., 1980. A compact Procedure for Trickle Irrigation System Design ICID Bulletin, 29(1): 28-45.
- PATAKAS, A., NOITSAKIS, B., STAVRAKAS, D. 1997. Adaptation of Leaves of *Vitis Vinifera L.* to Seasonal Drought as Affected by Leaf Age. *Vitis* 36: 11-14.
- PEACOCK, W.L., ROLSTON, D.E., ALJIBURY, F.K. & RAUSCHLOLB, R.S. 1977. Evaluating drip, flood, and sprinkler irrigation of wine grapes. *American Journal of Enology and Viticulture* 28: 193-195.
- PEACOCK, 1998. Water Management for Grapevines. University of California Cooperative Extension, Tulare County.
- PONI, S, LAKSO, A.N.,TURNER, J.R.,MELIOUS, R.E.1993. The Effects of Pre- and Post-Veraison Water Stress on Growth And Physiology of Potted Pinot Noir Grapevines at Varying Crop Levels, *Vitis*:32, 207-214.
- PONI, S.,LAKSO, A.N.,TURNER, J.R.,MELIOUS, R.E.,1994.Interactions of Crop Level and Late Season Water Stress on Growth and Physiology of Field-Grown Concord Grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture*: 45, 252-258.
- PRICHARD, T., HANSON, B., SCHWANKL, L., VERDEGAAL, P., SMITH, R., 2002. Irrigation of Quality Winegrapes Using Micro-Irrigation Techniques, University of California Cooperative Extension, Department of Land, Air and, Water Resources University of California Davis.
- RUHL, E., ALLEWELDT, G., 1984. Improving Grape Quality by Irrigation. Univ. Hohesheim Stuttgart .Germany.
- SAĞLAM, M., İŞİK, H., GÜNDÜZ, A., UYSAL, T., ORTA, A.H., ERDEM, Y., 2005. Tekirdağ Koşullarında Razakı ve Semillon üzüm çeşitlerinde Gençlik Dönemindeki Asmalarda Su Tüketiminin Belirlenmesi ve Sulamanın Vejetatif Gelişme Üzerine Etkileri. Tekirdağ Bağcılık Araş. Enst. Müd. Yay, 48s, Tekirdağ.
- SALON, J.L., MENDEZ, J.V., CTIRIVELLA, C., AND CASTEL, J.R. 2004. Irrigation and Wine Quality of *Vitis vinifera* cv. Bobal in Requena, Spain. Int. Symp. on Irrigation and Water Relations in Grapevine and Fruit Trees. ISHS Acta Horticulturae: 646.
- SAMANCI, H., 1985. "Bağcılık" Tarımsal Araştırma Destekleme ve Geliştirme Vakfı (TAV) Yayını, No: 10, Yalova.
- SANLIANG, G., ZOLDOSKE, D., GRAWES, S., JORGENSEN; G., 2000. Effective Of Partial Root zone Drying on Vine Water Relations, Vegetative Growth, Mineral Nutrition, Yield and Fruit Quality in Field Grown Mature Sauvignon Blanc Grapevines. Viticulture an Enology Research Center. California State University, Fresno.

- SMART, R.E., 1974. Aspects of Water Relations of the Grapevine (*Vitis vinifera*) Amer. J. Enol.Viticulture.25: 84-91.
- SMART, R.E., COOMBE, B.G., 1983. Water Relations of Grapevines. in: T.T. Kozlowski Ed. Water Deficits and Plant Growth, Chapter 4, Academic Press. New York-London, pp. 137-196.
- SÖNMEZ, N.ve AYYILDIZ, M., 1964. Tuzlu ve Sodyumlu Toprakların Teşhis ve Islahı. Ank. Üniv. Zir Fak. Yayınları No: 229, Ankara.
- STOEV, K. D.,1981.(RUSÇA). Asma Fizyolojisi ve Bağcılığın Esasları. Cilt 1, Sayfa 186-254.
- STOEV, K. D.,1983.(RUSÇA). Asma Fizyolojisi ve Bağcılığın Esasları. Cilt 2, Bulgaristan Bilimler Akademisi Sofia.
- ŞENER, S., İLHAN, İ., ERDEM, A., ERTEM, A. 1991. Yuvarlak Çekirdeksiz Bağlarda Kalite ve Kantite Yönünden En Uygun Sulama Zamanı ve Sulama Suyu Miktarının Saptanması. Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Yayın No:41, MANİSA.
- ŞENER, S., İLHAN, İ., 1992. Aşağı Gediz Havzasında Yuvarlak Çekirdeksiz Üzümün Su Tüketimi İle Sulamanın Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müd. Menemen Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No: 182.
- THORNE, D.W. and PETERSON, H.B. 1954. Irrigated Soils. 2 nd Edition, The Blakistan Company Inc., Toronto. Newyork.
- TÜLÜCÜ, K., TEKİNEL, O. 1981. Bağcılıkta Toprak Suyu, Üzüm, Nitelik ve Nicelik İlişkileri. Türkiye 1. Bağcılık Simpozyumu. Cilt 3, s:35-44, 15-19 Eylül, Tekirdağ.
- TÜRKÜSTÜN, N., 1975. Degüstatör Yetiştirme Kılavuzu, Tekel Enstitüleri Yayınları A Serisi No:17, S:191, 89-164, İstanbul.
- WAMPLE, R.L. 1998. Regulated Deficit Irrigation as a Water Management Strategy in *Vitis vinifera* v. Production. Dept. of Viticulture and Enology, California State University, Fresno, California, 14s.
- WILLIAMS, L.E., and GRIMES, D.W., 1987. Modelling Vine Growth-Development of a Data Set For a Water Balance Subroutine. In: Proceedings of the 6th Australian Wein Industrial and Technical Conference, Adeleide, Australia, 14-17 July 1986. (Ed:T Lee), pp.169-174, Industrial Publishers, Adelaide. Australian.
- WILLIAMS, L.E. and MATTHEWS, M.A., 1990. Grapevine. In: Irrigation of Agricultural Crops (Agronomy Monographs no:30). (Ed:B.J. Steward and D.R. Nielson). Pp. 1019-1055. Wissonsın.
- WILLIAMS, L.E., DOKOOZLIAN, N.K. & WAMPLE, R.L. 1994. Grape. In: B. Schaffer & P.C. Andersen Eds. Handbook of Environmental Physiology of Fruit Crops, Volume 1, Temperate Crops, Boca Raton, Florida, United States of America, CRC Press.
- WILLIAMS, L.E. 2001. Irrigation of Winegrapes in California. http://www.practicalwinery.com/novdec_01_p42.htm.
- WINKLER, A.J., J.A. COOK W.N. KLIEWER, L.A. LIDER. 1974. "General Viticulture" University of Cali. Pres. Berkley. Cali.
- VAN ZYL, J.L, VAN HYSSTEEN, L., 1980. Comparative Studies on Wine Grapes on Different Trellising Systems: 1. Consumptive Water Use. S. Afr. J. Enol. Vitic., Vol.1, No. 1, 7-14.
- VAN ZYL, J.L., 1984. Response of Colombar Grapevines to Irrigation as Regards Quality Aspects and Growth. S.Afr. J. Enol. Vitic., Vol. 5, No. 1, 19-28.
- VAN ZYL, J.L., FOURIE. A., 1988. Using Crop Factors and The Class A Pan to Estimate the Irrigation Requirement of Vines. VORI 227, Farming in South Africa. 4p.

- VAN ZYL, J.L., VAN HYSSTEEN, L., 1988. Irrigation Systems- Their Role in Water Requirements and the Performance of Grapevines. S. Afr. J. Enol. Vitic., Vol, 9, No.2, 3-8.
- YAKAR, M., 1985. Sel Sularının Kışın Bağlarda Sulama Suyu Olarak Kullanılmasının Nem Muhafazası ve Verimlilikle İlişkisinin Tespiti. Türkiye 1. Bağcılık Sempozyumu Cilt 2 . Ankara.
- YAYLA, F., 2004. Milli Koleksiyon Bağındaki Üzüm Çeşitlerinin Şaraplık Özelliklerinin Araştırılması Ara Sonuç raporu.Tagem-GY/01/11/1.2/055.
- YAVUZESER, A., 1989. Şaraplarda Kimyasal Analitik Yöntemler ve Şarap İşletmeleri Denetimi. Tekel Enstitüleri, Yayın No Enstitü Müdürlüğü :33, s:212, 121-137, İstanbul.
- YILDIRIM, O., 1993. Bahçe Bitkileri Sulama Tekniği. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 1281, 214 s, Ankara.
- YILDIRIM, O., ve MADANOĞLU, K., 1985. A Sınıfı Buharlaştırma Kaplarının Bitki Su Tüketiminde Kullanılması. Köy Hiz. Genel Müd. Araştırma Ana Projesi, 433, 24 s, Ankara.
- YURTSEVER, N., 1984. Deneysel İstatistik Metodları. Köy Hizm. Genel Müd. Yayınları No: 121, Ankara.
- ZAMBONI, M., FREGONI, M., IACONO, F.,1986. Behaviour of Grapevine Varieties and Hybrids in Drought Conditions.13:119-122.
- ZOLDOSKE, D.F.1998. Selecting a Drip Irrigation System for Vineyard .Center for Irrigation Technology Conserving Water Our Essential Resource, Research Notes.

EKLER

Ek Çizelge 1. Razakı üzümünde 2005 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. (mm/gün)
S ₁	15.04.2005	410				
			16,2		21,2	1,2
	03.05.2005	405				
			0,8	30,1	7,9	1,3
	09.05.2005	428				
			1,2	30,9	15,1	1,9
	17.05.2005	445				
			62,6	32,4	50,0	3,8
	30.05.2005	490				
				18,9	38,9	4,3
	08.06.2005	470				
					30,0	4,3
	15.06.2005	440				
			5,4	25,5	35,9	4,5
	23.06.2005	435				
				31,5	22,5	4,5
	28.06.2005	444				
			5,8	27,6	32,4	4,6
	05.07.2005	447				
			1	24,2	41,2	5,2
	13.07.2005	431				
			1		49,0	7,0
	20.07.2005	383				
			2,2	30,3	33,5	4,2
	28.07.2005	382				
			0,8	27,7	23,5	3,4
	04.08.2005	390				
			6,6	27,0	23,6	2,1
	15.08.2005	400				
			1,8	21,7	18,5	2,1
	24.08.2005	405				
			0,2		16,2	2,0
01.09.2005	389					
		0,4		11,4	1,9	
07.09.2005	378					
		0,8		15,8	1,8	
16.09.2005	363					
		8,0		19,0	1,7	
27.09.2005	352					
		16,4		22,4	1,7	
10.10.2005	346					
		4,0		9,0	0,5	
27.10.2005	341					
	TOPLAM		135,2	327,8	532,0	

Ek Çizelge 1. (Devam)Razakı üzümünde 2005 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. (mm/gün)
S ₂	15.04.2005	420				
			16,2		29,2	1,6
	03.05.2005	407				
			0,8	32,8	9,6	1,6
	09.05.2005	431				
			1,2		13,2	1,7
	17.05.2005	419				
			62,6	35,5	29,1	2,2
	30.05.2005	488				
					24,0	2,7
	08.06.2005	464				
					22,0	3,1
	15.06.2005	442				
			5,4		27,4	3,4
	23.06.2005	420				
					17,0	3,4
	28.06.2005	403				
			5,8	34	25,8	3,7
	05.07.2005	417				
			1	30,3	29,3	3,7
	13.07.2005	419				
			1		27,0	3,9
	20.07.2005	393				
			2,2	33,3	51,5	6,4
	28.07.2005	377				
			0,8	29,6	28,4	4,1
	04.08.2005	379				
			6,6		26,6	2,4
	15.08.2005	359				
			1,8	40,4	13,2	1,5
	24.08.2005	388				
			0,2		10,2	1,3
01.09.2005	378					
		0,4		8,4	1,4	
07.09.2005	370					
		0,8		11,8	1,3	
16.09.2005	359					
		8,0		14,0	1,3	
27.09.2005	353					
		16,4		15,4	1,2	
10.10.2005	354					
		4,0		12,0	0,7	
27.10.2005	346					
	TOPLAM		135,2	235,9	445,1	

Ek Çizelge 1. (Devam) Razakı üzümünde 2005 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. (mm/gün)	
S ₃	15.04.2005	432					
			16,2		18,2	1,0	
	03.05.2005	430					
			0,8		9,8	1,6	
	09.05.2005	421					
			1,2		16,2	2,0	
	17.05.2005	406					
			62,6		28,6	2,2	
	30.05.2005	440					
					20,0	2,2	
	08.06.2005	420					
					16,0	2,3	
	15.06.2005	404					
				5,4	20,4	2,6	
	23.06.2005	389					
					14,0	2,8	
	28.06.2005	376					
				5,8	42,5	26,3	3,8
	05.07.2005	398					
				1	48,0	6,0	
	13.07.2005	351					
				1	28,0	4,0	
	20.07.2005	324					
				2,2	41	21,2	2,7
	28.07.2005	346					
				0,8		14,8	2,1
	04.08.2005	332					
				6,6		18,6	1,7
	15.08.2005	320					
				1,8	45,2	15,0	1,7
	24.08.2005	352					
				0,2		12,2	1,5
01.09.2005	340						
			0,4		8,4	1,4	
07.09.2005	332						
			0,8		12,8	1,4	
16.09.2005	320						
			8,0		15,0	1,4	
27.09.2005	313						
			16,4		14,4	1,1	
10.10.2005	315						
			4,0		14,0	0,8	
27.10.2005	305						
	TOPLAM		135,2	128,7	390,9		

Ek Çizelge 1. (Devam) Razakı üzümünde 2005 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. (mm/gün)
S ₄	01.03.2005	440				
			1,0	71,3	77,3	1,7
	15.04.2005	435				
			16,2		11,2	0,6
	03.05.2005	440				
			0,8		5,8	1,0
	09.05.2005	435				
			1,2		11,2	1,4
	17.05.2005	425				
			62,6		27,6	2,1
	30.05.2005	460				
					20,0	2,2
	08.06.2005	440				
					15,0	2,1
	15.06.2005	425				
			5,4		18,4	2,3
	23.06.2005	412				
					11,0	2,2
	28.06.2005	401				
				5,8	22,8	3,3
	05.07.2005	384				
				1,0	43,0	5,4
	13.07.2005	342				
				1,0	26,0	3,7
	20.07.2005	317				
				2,2	10,2	1,3
	28.07.2005	309				
				0,8	7,8	1,1
	04.08.2005	302				
				6,6	12,6	1,1
	15.08.2005	296				
				1,8	8,8	1,0
	24.08.2005	289				
			0,2	8,2	1,0	
01.09.2005	281					
			0,4	5,4	0,9	
07.09.2005	276					
			0,8	6,8	0,8	
16.09.2005	270					
			8,0	8,0	0,7	
27.09.2005	270					
			16,4	9,4	0,7	
10.10.2005	277					
			4,0	11,0	0,6	
27.10.2005	270					
TOPLAM			136,2	71,3	377,5	

Ek Çizelge 1. (Devam) Razakı üzümünde 2005 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. (mm/gün)	
S ₅	15.04.2005	420					
			16,2		6,2	0,3	
	03.05.2005	430					
				0,8		2,8	0,5
	09.05.2005	428					
				1,2		4,2	0,5
	17.05.2005	425					
				62,6		6,6	0,5
	30.05.2005	481					
						16,0	1,8
	08.06.2005	465					
						13,0	1,9
	15.06.2005	452					
				5,4		22,4	2,8
	23.06.2005	435					
						15,0	3,0
	28.06.2005	420					
				5,8		20,8	3,0
	05.07.2005	405					
				1,0		25,0	3,1
	13.07.2005	381					
				1,0		34,0	4,9
	20.07.2005	348					
				2,2		20,2	2,5
	28.07.2005	330					
				0,8		15,8	2,3
	04.08.2005	315					
				6,6		21,6	2,0
	15.08.2005	300					
				1,8		11,8	1,3
	24.08.2005	290					
				0,2		8,2	1,0
01.09.2005	282						
			0,4		5,4	0,9	
07.09.2005	277						
			0,8		6,8	0,8	
16.09.2005	271						
			8,0		8,0	0,7	
27.09.2005	271						
			16,4		9,4	0,7	
10.10.2005	278						
			4,0		12,0	0,7	
27.10.2005	270						
	TOPLAM		135,2		285,2		

Ek Çizelge 2. Semillon üzümünde 2005 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. mm/gün)
S ₁	15.04.2005	410				
			16,2		32,2	1,5
	03.05.2005	394				
			0,8	28,5	12,3	2,1
	09.05.2005	411				
			1,2	27,5	17,7	2,6
	17.05.2005	422				
			62,6	32,1	28,7	3,1
	30.05.2005	488				
					30,0	3,6
	08.06.2005	458				
				22,5	29,5	3,6
	15.06.2005	451				
			5,4		36,4	3,6
	23.06.2005	421				
				26,1	25,1	4,0
	28.06.2005	422				
			5,8	25,1	48,9	4,8
	05.07.2005	404				
			1	30,3	38,3	7,0
	13.07.2005	397				
			1,0	26,4	23,4	4,2
	20.07.2005	402				
			2,2	25,3	24,5	3,1
	28.07.2005	405				
			0,8	23,9	21,7	3,0
	04.08.2005	408				
			6,6	29,6	34,2	3,0
	15.08.2005	410				
			1,8	36,0	27,8	2,9
	24.08.2005	420				
			0,2		21,2	2,7
01.09.2005	399					
		0,4		14,4	2,4	
07.09.2005	385					
		0,8		10,8	1,2	
16.09.2005	375					
		8,0		9,0	0,8	
27.09.2005	374					
		16,4		2,4	0,2	
10.10.2005	388					
		4,0		3,0	0,2	
27.10.2005	389					
TOPLAM			135,2	333,3	489,5	

Ek Çizelge 2. (Devam) Semillon üzümünde 2005 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. mm/gün)
S ₂	15.04.2005	412				
			16,2		4,2	0,2
	03.05.2005	424				
			0,8		3,8	0,6
	09.05.2005	421				
			1,2		17,2	2,2
	17.05.2005	405				
			62,6	35,4	43,0	3,3
	30.05.2005	460				
					31,0	3,4
	08.06.2005	429				
					24,0	3,4
	15.06.2005	405				
			5,4	32,8	26,2	3,3
	23.06.2005	417				
					16,0	3,2
	28.06.2005	401				
			5,8	35,2	24,0	3,4
	05.07.2005	419				
			1		32,0	4,0
	13.07.2005	388				
			1		46,0	6,6
	20.07.2005	343				
			2,2	41	28,2	3,5
	28.07.2005	358				
			0,8	32,8	13,6	1,9
	04.08.2005	378				
			6,6		20,6	1,9
	15.08.2005	364				
			1,8	41,7	18,5	2,1
	24.08.2005	390				
			0,2		14,2	1,8
01.09.2005	376					
		0,4		11,4	1,9	
07.09.2005	365					
		0,8		13,8	1,5	
16.09.2005	352					
		8,0		15,0	1,4	
27.09.2005	345					
		16,4		15,4	1,2	
10.10.2005	346					
		4,0		19,0	1,1	
27.10.2005	331					
	TOPLAM		135,2	218,9	435,1	

Ek Çizelge 2. (Devam) Semillon üzümünde 2005 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. mm/gün)
S ₃	15.04.2005	404				
			16,2		5,2	0,3
	03.05.2005	415				
			0,8		2,8	0,5
	09.05.2005	413				
			1,2		12,2	1,5
	17.05.2005	402				
			62,6		19,6	1,5
	30.05.2005	445				
					14,0	1,6
	08.06.2005	431				
					14,0	2,0
	15.06.2005	417				
			5,4		16,4	2,1
	23.06.2005	406				
					11,0	2,2
	28.06.2005	395				
			5,8		24,8	3,5
	05.07.2005	376				
			1	45,9	47,9	6,0
	13.07.2005	375				
			1		27,0	3,9
	20.07.2005	349				
			2,2	46,2	31,4	3,9
	28.07.2005	366				
			0,8		23,8	3,4
	04.08.2005	343				
			6,6		22,6	2,1
	15.08.2005	327				
			1,8	46,9	17,7	2,0
	24.08.2005	358				
			0,2		16,2	2,0
01.09.2005	342					
		0,4		11,4	1,9	
07.09.2005	331					
		0,8		16,8	1,9	
16.09.2005	315					
		8,0		18,0	1,6	
27.09.2005	305					
		16,4		21,4	1,6	
10.10.2005	300					
		4,0		2,0	0,1	
27.10.2005	302					
	TOPLAM		135,2	139,0	376,2	

Ek Çizelge 2. (Devam) Semillon üzümünde 2005 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. (mm/gün)
S ₄	01.03.2005	417				
			1	72,1	86,1	1,9
	15.04.2005	404				
			16,2		18,2	1,0
	03.05.2005	402				
			0,8		5,8	1,0
	09.05.2005	397				
			1,2		10,2	1,3
	17.05.2005	388				
			62,6		16,6	1,3
	30.05.2005	434				
					12,0	1,3
	08.06.2005	422				
					9,0	1,3
	15.06.2005	413				
			5,4		10,4	1,3
	23.06.2005	408				
					7,0	1,4
	28.06.2005	401				
			5,8		13,8	2,0
	05.07.2005	393				
			1		41,0	5,1
	13.07.2005	353				
			1		19,0	2,7
	20.07.2005	335				
			2,2		12,2	1,5
	28.07.2005	325				
			0,8		9,8	1,4
	04.08.2005	316				
			6,6		12,6	1,1
	15.08.2005	310				
			1,8		3,8	0,4
24.08.2005	308					
		0,2		3,2	0,4	
01.09.2005	305					
		0,4		2,4	0,4	
07.09.2005	303					
		0,8		1,8	0,2	
16.09.2005	302					
		8		2,0	0,2	
27.09.2005	308					
		16,4		2,4	0,2	
10.10.2005	322					
		4		4,0	0,2	
27.10.2005	322					
	TOPLAM		136,2	72,1	303,3	

Ek Çizelge 2. (Devam) Semillon üzümünde 2005 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. mm/gün)
S ₅	15.04.2005	409				
			16,2		10,2	0,6
	03.05.2005	415				
			0,8		5,8	1,0
	09.05.2005	410				
			1,2		12,2	1,5
	17.05.2005	399				
			62,6		21,6	1,7
	30.05.2005	440				
					17,0	1,9
	08.06.2005	423				
					13,0	1,9
	15.06.2005	410				
			5,4		15,4	1,9
	23.06.2005	400				
					11,0	2,2
	28.06.2005	389				
			5,8		16,8	2,4
	05.07.2005	378				
			1,0		38,0	4,8
	13.07.2005	341				
			1,0		14,0	2,0
	20.07.2005	328				
			2,2		11,2	1,4
	28.07.2005	319				
			0,8		9,8	1,4
	04.08.2005	310				
			6,6		11,6	1,1
	15.08.2005	305				
			1,8		8,8	1,0
	24.08.2005	298				
			0,2		8,2	1,0
01.09.2005	290					
		0,4		4,4	0,7	
07.09.2005	286					
		0,8		5,8	0,6	
16.09.2005	281					
		8,0		7,0	0,6	
27.09.2005	282					
		16,4		8,4	0,6	
10.10.2005	290					
		4,0		8,0	0,5	
27.10.2005	286					
	TOPLAM		135,2		258,2	

Ek Çizelge 3. Razakı üzümünde 2006 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. mm/gün)
S ₁	15.04.2006	403				
			2,8		3,8	0,2
	03.05.2006	402				
			11,8	28,0	3,8	0,3
	15.05.2006	438				
			3,0		19,0	1,9
	25.05.2006	422				
			2,4	26,5	40,9	3,7
	05.06.2006	410				
			40,8	31,8	40,6	4,1
	15.06.2006	442				
			1,2	24,5	50,7	4,2
	27.06.2006	417				
			3,8	44,1	53,9	4,1
	10.07.2006	411				
			18,0	37,7	70,7	7,1
	20.07.2006	396				
			0,2	25,5	40,7	3,7
	31.07.2006	381				
			2,4	27,8	46,2	3,1
	15.08.2006	365				
			0,4	42,5	27,9	2,8
	25.08.2006	380				
			8,8		36,8	2,8
07.09.2006	352					
		0,4		32,4	2,7	
19.09.2006	320					
		110,9		33,9	2,6	
02.10.2006	397					
		10,1		21,1	1,5	
16.10.2006	386					
	TOPLAM		217,0	288,5	522,4	

Ek Çizelge 3. (Devam) Razakı üzümünde 2006 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. mm/gün)
S ₂	15.04.2006	408				
			2,8		8,8	0,5
	03.05.2006	402				
			11,8	30,3	16,1	1,3
	15.05.2006	428				
			3,0		13,0	1,3
	25.05.2006	418				
			2,4		22,4	2,0
	05.06.2006	398				
			40,8	31,1	27,9	3,1
	15.06.2006	442				
			1,2		33,2	3,2
	27.06.2006	410				
			3,8	36,9	47,7	3,1
	10.07.2006	403				
			18		66,0	6,6
	20.07.2006	355				
			0,2	37,6	44,8	4,1
	31.07.2006	348				
			2,4	39,3	61,7	4,1
	15.08.2006	328				
			0,4	47,4	40,8	4,1
	25.08.2006	335				
			8,8		38,8	3,0
	07.09.2006	305				
			0,4		16,4	1,4
	19.09.2006	289				
			110,9		8,9	0,7
02.10.2006	391					
		10,1		8,1	0,6	
16.10.2006	393					
	TOPLAM		217,0	222,5	455,0	

Ek Çizelge 3. (Devam) Razakı üzümünde 2006 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. mm/gün)
S ₃	15.04.2006	420				
			2,8		8,8	0,5
	03.05.2006	414				
			11,8		10,8	0,9
	15.05.2006	415				
			3,0		9,0	0,9
	25.05.2006	409				
			2,4		16,4	1,5
	05.06.2006	395				
			40,8		16,8	1,7
	15.06.2006	419				
			1,2		20,2	1,7
	27.06.2006	400				
			3,8	42	40,8	3,1
	10.07.2006	405				
			18		60,0	6,0
	20.07.2006	363				
			0,2		35,2	3,2
	31.07.2006	328				
			2,4	39,3	37,7	2,5
	15.08.2006	332				
			0,4	39,7	25,1	2,5
	25.08.2006	347				
			8,8		29,8	2,3
	07.09.2006	326				
			0,4		27,4	2,3
	19.09.2006	299				
			110,9		29,9	2,3
02.10.2006	380					
		10,1		30,1	2,2	
16.10.2006	360					
	TOPLAM		217,0	121,0	398,0	

Ek Çizelge 3. (Devam) Razakı üzümünde 2006 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. (mm/gün)
S ₄	01.03.2006	525				
			22,2		112,2	6,2
	15.04.2006	435				
			2,8		17,8	1,0
	03.05.2006	420				
			11,8		13,8	1,2
	15.05.2006	418				
			3		13,0	1,3
	25.05.2006	408				
			2,4		15,4	1,4
	05.06.2006	395				
			40,8		13,8	1,4
	15.06.2006	422				
			1,2		17,2	1,4
	27.06.2006	406				
			3,8		34,8	2,7
	10.07.2006	375				
			18		55,0	5,5
	20.07.2006	338				
			0,2		28,2	2,6
	31.07.2006	310				
			2,4		22,4	1,5
	15.08.2006	290				
			0,4		15,4	1,5
	25.08.2006	275				
			8,8		8,8	0,7
	07.09.2006	275				
			0,4		3,4	0,3
19.09.2006	272					
		110,9		2,9	0,2	
02.10.2006	380					
		10,1		2,1	0,2	
16.10.2006	388					
	TOPLAM		239,2		376,0	

Ek Çizelge 3. (Devam) Razakı üzümünde 2006 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. mm/gün)
S ₅	15.04.2006	410				
			2,8		1,8	0,1
	03.05.2006	411				
			11,8		2,8	0,2
	15.05.2006	420				
			3,0		5,0	0,5
	25.05.2006	418				
			2,4		14,4	1,3
	05.06.2006	406				
			40,8		12,8	1,3
	15.06.2006	434				
			1,2		16,2	1,4
	27.06.2006	419				
			3,8		18,8	1,4
	10.07.2006	404				
			18,0		20,0	2,0
	20.07.2006	402				
			0,2		54,2	4,9
	31.07.2006	348				
			2,4		29,4	2,0
	15.08.2006	321				
			0,4		19,4	1,9
	25.08.2006	302				
			8,8		24,8	1,9
07.09.2006	286					
		0,4		22,4	1,9	
19.09.2006	264					
		110,9		24,9	1,9	
02.10.2006	350					
		10,1		25,1	1,8	
16.10.2006	335					
	TOPLAM		217,0		292,0	

Ek Çizelge 4. Semillon üzümünde 2006 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. mm/gün)
S ₁	15.04.2006	408				
			2,8		15,8	0,9
	03.05.2006	395				
			11,8	32,7	34,5	2,9
	15.05.2006	405				
			3	22,7	25,7	2,6
	25.05.2006	405				
			2,4	34,0	31,4	2,9
	05.06.2006	410				
			40,8	34,5	30,3	3,0
	15.06.2006	455				
			1,2	24,9	36,1	3,0
	27.06.2006	445				
			3,8	32,1	53,9	4,1
	10.07.2006	427				
			18	19,9	71,9	7,2
	20.07.2006	393				
			0,2	31,1	35,3	3,2
	31.07.2006	389				
			2,4	32,3	40,7	2,7
	15.08.2006	383				
			0,4	43,9	27,3	2,7
	25.08.2006	400				
			8,8		32,8	2,5
	07.09.2006	376				
			0,4		30,4	2,5
19.09.2006	346					
		110,9		30,9	2,4	
02.10.2006	426					
		10,1		33,1	2,4	
16.10.2006	403					
	TOPLAM		217,0	308,2	530,2	

Ek Çizelge 4. (Devam) Semillon üzümünde 2006 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. mm/gün)
S ₂	15.04.2006	412				
			2,8		21,8	1,2
	03.05.2006	393				
			11,8	32,5	15,3	1,3
	15.05.2006	422				
			3		15,0	1,5
	25.05.2006	410				
			2,4		17,4	1,6
	05.06.2006	395				
			40,8	36,6	17,4	1,7
	15.06.2006	455				
			1,2		22,2	1,9
	27.06.2006	434				
			3,8	33,1	43,9	3,4
	10.07.2006	427				
			18		67,0	6,7
	20.07.2006	378				
			0,2	44,5	42,7	3,9
	31.07.2006	380				
			2,4	36,4	51,8	3,5
	15.08.2006	367				
			0,4	42,1	34,5	3,5
	25.08.2006	375				
			8,8		36,8	2,8
	07.09.2006	347				
			0,4		22,4	1,9
19.09.2006	325					
		110,9		20,9	1,6	
02.10.2006	415					
		10,1		20,1	1,4	
16.10.2006	405					
	TOPLAM		217,0	225,2	449,2	

Ek Çizelge 4. (Devam)Semillon üzümünde 2006 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. mm/gün)
S ₃	15.04.2006	413				
			2,8		10,8	0,6
	03.05.2006	405				
			11,8		8,8	0,7
	15.05.2006	408				
			3		10,0	1,0
	25.05.2006	401				
			2,4		11,4	1,0
	05.06.2006	392				
			40,8		15,8	1,6
	15.06.2006	417				
			1,2		30,2	2,5
	27.06.2006	388				
			3,8	50,2	26,0	2,0
	10.07.2006	416				
			18		39,0	3,9
	20.07.2006	395				
			0,2		67,2	6,1
	31.07.2006	328				
			2,4	56,3	50,7	3,4
	15.08.2006	336				
			0,4	41,6	30,0	3,0
	25.08.2006	348				
			8,8		32,8	2,5
	07.09.2006	324				
			0,4		15,4	1,3
19.09.2006	309					
		110,9		14,9	1,1	
02.10.2006	405					
		10,1		15,1	1,1	
16.10.2006	400					
	TOPLAM		217,0	148,1	378,1	

Ek Çizelge 4. (Devam) Semillon üzümünde 2006 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. (mm/gün)
S ₄	01.03.2006	516				
			22,2		109,2	6,1
	15.04.2006	429				
			2,8		15,8	0,9
	03.05.2006	416				
			11,8		15,8	1,3
	15.05.2006	412				
			3		16,0	1,6
	25.05.2006	399				
			2,4		19,4	1,8
	05.06.2006	382				
			40,8		17,8	1,8
	15.06.2006	405				
			1,2		22,2	1,9
	27.06.2006	384				
			3,8		38,8	3,0
	10.07.2006	349				
			18		52,0	5,2
	20.07.2006	315				
			0,2		29,2	2,7
	31.07.2006	286				
			2,4		14,4	1,0
	15.08.2006	274				
			0,4		7,4	0,7
	25.08.2006	267				
			8,8		5,8	0,4
	07.09.2006	270				
			0,4		2,4	0,2
19.09.2006	268					
		110,9		0,9	0,1	
02.10.2006	378					
		10,1		1,1	0,1	
16.10.2006	387					
	TOPLAM		239,2		368,2	

Ek Çizelge 4. (Devam) Semillon üzümünde 2006 yılında deneme konularına göre uygulanan sulama suyu miktarı ve ölçülen bitki su tüketimi sonuçları

Sulama Programı	Tarih	Mevcut nem (mm/120 cm)	Yağış (mm)	Uyg. sulama suyu (mm)	Toplam bitki su tük. (mm)	Ort. bitki su tük. mm/gün)
S ₅	15.04.2006	419				
			2,8		1,8	0,1
	03.05.2006	420				
			11,8		11,8	1,0
	15.05.2006	420				
			3		14,0	1,4
	25.05.2006	409				
			2,4		16,4	1,5
	05.06.2006	395				
			40,8		21,8	2,2
	15.06.2006	414				
			1,2		26,2	2,2
	27.06.2006	389				
			3,8		28,8	2,2
	10.07.2006	364				
			18		49,0	4,9
	20.07.2006	333				
			0,2		25,2	2,3
	31.07.2006	308				
			2,4		19,4	1,3
	15.08.2006	291				
			0,4		11,4	1,1
	25.08.2006	280				
		8,8		13,8	1,1	
07.09.2006	275					
		0,4		10,4	0,9	
19.09.2006	265					
		110,9		9,9	0,8	
02.10.2006	366					
		10,1		11,1	0,8	
16.10.2006	365					
	TOPLAM		217,0		271,0	

Ek Çizelge 5a. Göz verimliliğine ilişkin varyans analizi sonuçları

Razakı							
Yıl	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2,0	0,1	0,033	2,0ns	4,460	8,650
	Konular	4,0	0,2	0,046	3,0ns	3,840	7,010
	Hata	8,0	0,1	0,015			
	Genel	14,0	0,4	0,026			
2006	Bloklar	2,0	0,2	0,084	0,9ns	4,460	8,650
	Konular	4,0	0,2	0,057	0,6ns	3,840	7,010
	Hata	8,0	0,8	0,093			
	Genel	14,0	1,1	0,082			
Semillon							
Yıl	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2,0	0,1	0,035	2,2ns	4,460	8,650
	Konular	4,0	0,2	0,041	2,6ns	3,840	7,010
	Hata	8,0	0,1	0,016			
	Genel	14,0	0,4	0,026			
2006	Bloklar	2,0	0,1	0,041	0,7ns	4,460	8,650
	Konular	4,0	0,1	0,024	0,4ns	3,840	7,010
	Hata	8,0	0,5	0,060			
	Genel	14,0	0,7	0,047			

(* P<0,05 - ** P<0,01 - ns önemsiz)

Ek Çizelge 6a. sürgün çapına ilişkin varyans analizi sonuçları

Razakı							
Yıl	Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2	0,364	0,182	2,015ns	4,460	8,650
	Konular	4	1,089	0,272	3,015ns	3,840	7,010
	Hata	8	0,723	0,090			
	Genel	14	2,176	0,155			
2006	Bloklar	2	0,241	0,121	1,261ns	4,460	8,650
	Konular	4	0,503	0,126	1,314ns	3,840	7,010
	Hata	8	0,765	0,096			
	Genel	14	1,509	0,108			
Semillon							
Yıl	Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2	1,665	0,833	1,359ns	4,460	8,650
	Konular	4	3,223	0,806	1,315ns	3,840	7,010
	Hata	8	4,901	0,613			
	Genel	14	9,789	0,699			
2006	Bloklar	2	1,097	0,549	1,205ns	4,460	8,650
	Konular	4	1,477	0,369	0,811ns	3,840	7,010
	Hata	8	3,643	0,455			
	Genel	14	6,217	0,444			

(* P<0,05 - ** P<0,01 - ns önemsiz)

Ek Çizelge 6b. gövde çapına ilişkin varyans analizi sonuçları

Razakı							
Yıl	Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2	0,465	0,233	0,661ns	4,460	8,650
	Konular	4	1,397	0,349	0,993ns	3,840	7,010
	Hata	8	2,815	0,352			
	Genel	14	4,677	0,334			
2006	Bloklar	2	0,729	0,365	3,135ns	4,460	8,650
	Konular	4	0,517	0,129	1,112ns	3,840	7,010
	Hata	8	0,931	0,116			
	Genel	14	2,177	0,156			
Semillon							
Yıl	Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2	3,457	1,729	1,650ns	4,460	8,650
	Konular	4	0,177	0,044	0,042ns	3,840	7,010
	Hata	8	8,383	1,048			
	Genel	14	12,017	0,858			
2006	Bloklar	2	0,145	0,073	0,208ns	4,460	8,650
	Konular	4	1,677	0,419	1,200ns	3,840	7,010
	Hata	8	2,795	0,349			
	Genel	14	4,617	0,330			

(* P<0,05 - ** P<0,01 - ns önemsiz)

Ek Çizelge 6c. Budama odunu ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Razakı							
Yıl	Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2	1,223	0,612	2,124ns	4,460	8,650
	Konular	4	0,255	0,064	0,222ns	3,840	7,010
	Hata	8	2,303	0,288			
	Genel	14	3,782	0,270			
2006	Bloklar	2	1,483	0,742	4,106ns	4,460	8,650
	Konular	4	0,706	0,177	0,977ns	3,840	7,010
	Hata	8	1,445	0,181			
	Genel	14	3,635	0,260			
Semillon							
Yıl	Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2	0,073	0,037	0,657ns	4,460	8,650
	Konular	4	0,560	0,140	2,515ns	3,840	7,010
	Hata	8	0,445	0,056			
	Genel	14	1,078	0,077			
2006	Bloklar	2	0,300	0,150	1,219ns	4,460	8,650
	Konular	4	0,730	0,183	1,486ns	3,840	7,010
	Hata	8	0,983	0,123			
	Genel	14	2,013	0,144			

(* P<0,05 - ** P<0,01 - ns önemsiz)

Ek Çizelge 7a. Meyve verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Razakı							
Yıl	Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2	1,101	0,551	2,107ns	4,460	8,650
	Konular	4	11,587	2,897	11,085**	3,840	7,010
	Hata	8	2,091	0,261			
	Genel	14	14,779	1,056			
2006	Bloklar	2	1,036	0,518	3,005ns	4,460	8,650
	Konular	4	13,401	3,350	19,440**	3,840	7,010
	Hata	8	1,379	0,172			
	Genel	14	15,816	1,130			
Semillon							
Yıl	Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2	1,712	0,856	2,095ns	4,460	8,650
	Konular	4	20,657	5,164	12,638**	3,840	7,010
	Hata	8	3,269	0,409			
	Genel	14	25,638	1,831			
2006	Bloklar	2	0,345	0,173	0,469ns	4,460	8,650
	Konular	4	15,483	3,871	10,523**	3,840	7,010
	Hata	8	2,943	0,368			
	Genel	14	18,771	1,341			

(* P<0,05 - ** P<0,01 - ns önemsiz)

Ek Çizelge 7b. Meyve verimine ilişkin Duncan testi sonuçları

Razakı					
Deneme konuları	2005		Deneme konuları	2006	
	Meyve verimi (kg/omca)	Duncan grubu		Meyve verimi (kg/omca)	Duncan grubu
		P = %1			P = %1
S ₂	5,717	a	S ₂	5,810	a
S ₄	5,280	a	S ₃	5,233	a b
S ₃	5,090	a b	S ₄	3,933	a b c
S ₁	3,963	a b	S ₁	3,767	b c
S ₅	3,359	b	S ₅	3,320	c
Semillon					
Deneme konuları	2005		Deneme konuları	2006	
	Meyve verimi (kg/omca)	Duncan grubu		Meyve verimi (kg/omca)	Duncan grubu
		P = %1			P = %1
S ₁	9,013	a	S ₂	8,200	a
S ₂	8,900	a	S ₁	7,359	a b
S ₃	7,060	a b	S ₃	7,000	a b
S ₄	6,800	a b	S ₄	5,714	a b
S ₅	6,093	b	S ₅	5,504	b

Ek Çizelge 8a. 100 tane ağırlığına (g) ilişkin varyans analizi sonuçları

Razakı							
Yıl	Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2	1246,533	623,267	0,207ns	4,460	8,650
	Konular	4	13574,933	3393,733	1,126ns	3,840	7,010
	Hata	8	24113,467	3014,183			
	Genel	14	38934,933	2781,067			
2006	Bloklar	2	96,533	48,267	0,066ns	4,460	8,650
	Konular	4	11336,933	2834,233	3,864*	3,840	7,010
	Hata	8	5867,467	733,433			
	Genel	14	17300,933	1235,781			
Semillon							
Yıl	Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2	1083,333	541,667	0,693ns	4,460	8,650
	Konular	4	5433,067	1358,267	1,737ns	3,840	7,010
	Hata	8	6255,333	781,917			
	Genel	14	12771,733	912,267			
2006	Bloklar	2	300,933	150,467	1,428ns	4,460	8,650
	Konular	4	1712,933	428,233	4,064*	3,840	7,010
	Hata	8	843,067	105,383			
	Genel	14	2856,933	204,067			

(* P<0,05 - ** P<0,01 - ns önemsiz)

Ek Çizelge 8b. Razakı ve Semillon üzümü 100 tane ağırlığına (g) ilişkin Duncan testi sonuçları

Deneme konuları	Razakı 2006		Deneme konuları	Semillon 2006	
	100 Tane Ağırlığı (g)	Duncan grubu		100 Tane Ağırlığı (g)	Duncan grubu
		P = %5			P = %5
S ₂	689	a	S ₁	291	a
S ₁	685	a	S ₂	281	a b
S ₃	647	a b	S ₃	274	a b
S ₄	630	a b	S ₄	269	a b
S ₅	623	b	S ₅	259	b

Ek Çizelge 9a. Razakı üzümü 100 tane hacmine (cm³) ilişkin varyans analizi sonuçları

Yıl	Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2	263,333	131,667	0,069ns	4,460	8,650
	Konular	4	8973,333	2243,333	1,190ns	3,840	7,010
	Hata	8	15086,667	1885,833			
	Genel	14	24323,333	1737,381			
2006	Bloklar	2	343,333	171,667	0,392ns	4,460	8,650
	Konular	4	11733,333	2933,333	6,692*	3,840	7,010
	Hata	8	3506,667	438,333			
	Genel	14	15583,333	1113,095			

(* P<0,05 - ** P<0,01 - ns önemsiz)

Ek Çizelge 9b. Razakı üzümü 100 tane hacmine (cm³) ilişkin Duncan testi sonuçları

Deneme konuları	2006	
	100 tane hacmi (cm ³)	Duncan grubu
		P = %5
S ₂	647	a
S ₁	603	a b
S ₃	600	a b
S ₄	575	b
S ₅	567	b

Ek Çizelge 10 a. Semillon üzümü bome değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Yıl	Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2	0,869	0,435	1,356ns	4,460	8,650
	Konular	4	1,200	0,300	0,936ns	3,840	7,010
	Hata	8	2,564	0,321			
	Genel	14	4,633	0,331			
2006	Bloklar	2	0,065	0,033	0,334ns	4,460	8,650
	Konular	4	2,071	0,518	5,300*	3,840	7,010
	Hata	8	0,781	0,098			
	Genel	14	2,917	0,208			

(* P<0,05 - ** P<0,01 - ns önemsiz)

Ek Çizelge 10 b. Semillon üzümü Bome değerlerine ilişkin Duncan testi sonuçları

Deneme konuları	2006	
	Bome	Duncan grubu
		P = %5
S ₅	11,9	a
S ₄	11,7	a
S ₃	11,5	a
S ₂	11,5	a
S ₁	10,8	b

Ek Çizelge 11a. Brix değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Razakı							
Yıl	Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2	1,777	0,889	0,669ns	4,460	8,650
	Konular	4	21,091	5,273	3,968*	3,840	7,010
	Hata	8	10,629	1,329			
	Genel	14	33,497	2,393			
2006	Bloklar	2	3,141	1,571	2,571ns	4,460	8,650
	Konular	4	19,163	4,791	7,845**	3,840	7,010
	Hata	8	4,885	0,611			
	Genel	14	27,189	1,942			
Semillon							
Yıl	Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2	2,800	1,400	1,333ns	4,460	8,650
	Konular	4	4,064	1,016	0,968ns	3,840	7,010
	Hata	8	8,400	1,050			
	Genel	14	15,264	1,090			
2006	Bloklar	2	0,292	0,146	0,498ns	4,460	8,650
	Konular	4	7,264	1,816	6,187*	3,840	7,010
	Hata	8	2,348	0,293			
	Genel	14	9,904	0,707			

(* P<0,05 - ** P<0,01 - ns önemsiz)

Ek Çizelge 11b. Brix değerlerine ilişkin Duncan testi sonuçları

Deneme konuları	Razakı				Semillon			
	2005		Deneme konuları	2006		Deneme konuları	2006	
	Brix (%)	Duncan Grubu P = %5		Brix (%)	Duncan grubu P = %1		Brix (%)	Duncan grubu P = %5
S ₅	21,6	a	S ₅	21,4	a	S ₅	21,4	a
S ₄	20,3	a b	S ₄	19,9	a b	S ₄	21,0	a
S ₃	19,3	a b	S ₃	19,2	a b	S ₃	20,7	a
S ₂	18,7	b	S ₂	19,0	a b	S ₂	20,6	a
S ₁	18,4	b	S ₁	18,0	b	S ₁	19,3	b

Ek Çizelge 12a. Asitlik değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Razakı							
Yıl	Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2	0,649	0,325	1,796ns	4,460	8,650
	Konular	4	9,157	2,289	12,625**	3,840	7,010
	Hata	8	1,451	0,181			
	Genel	14	11,257	0,804			
2006	Bloklar	2	0,148	0,074	0,248ns	4,460	8,650
	Konular	4	11,651	2,913	9,769**	3,840	7,010
	Hata	8	2,385	0,298			
	Genel	14	14,184	1,013			
Semillon							
Yıl	Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2	0,304	0,152	3,769ns	4,460	8,650
	Konular	4	8,349	2,087	51,752**	3,840	7,010
	Hata	8	0,323	0,040			
	Genel	14	8,976	0,641			
2006	Bloklar	2	0,372	0,186	0,799ns	4,460	8,650
	Konular	4	7,143	1,786	7,675**	3,840	7,010
	Hata	8	1,861	0,233			
	Genel	14	9,376	0,670			

(* P<0,05 - ** P<0,01 - ns önemsiz)

Ek Çizelge 12b. Asitlik değerlerine ilişkin Duncan testi sonuçları

Razakı					
Deneme konuları	2005		Deneme konuları	2006	
	Asitlik (g/l)	Duncan grubu		Asitlik (g/l)	Duncan grubu
		P = %1			P = %1
S ₁	7,4	a	S ₁	7,3	a
S ₂	6,7	a	S ₂	7,0	a
S ₄	6,5	a b	S ₄	5,9	a b
S ₃	5,9	a b	S ₃	5,8	a b
S ₅	5,1	b	S ₅	4,9	b
Semillon					
Deneme konuları	2005		Deneme konuları	2006	
	Asitlik (g/l)	Duncan grubu		Asitlik (g/l)	Duncan grubu
		P = %1			P = %1
S ₁	7,4	a	S ₁	6,8	a
S ₂	7,3	a	S ₂	6,2	a b
S ₃	6,2	b	S ₃	6,1	a b
S ₄	5,6	b	S ₄	5,1	a b
S ₅	5,6	b	S ₅	5,0	b

Ek Çizelge 13a. Olgunluk indisi değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Razakı							
Yıl	Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2	0,02	0,01	0,1ns	4,460	8,650
	Konular	4	5,33	1,33	9,4**	3,840	7,010
	Hata	8	1,14	0,14			
	Genel	14	6,49	0,46			
2006	Bloklar	2	0,40	0,20	1,2ns	4,460	8,650
	Konular	4	6,69	1,67	9,8**	3,840	7,010
	Hata	8	1,34	0,17			
	Genel	14	8,43	0,60			
Semillon							
Yıl	Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	0,05	0,01
2005	Bloklar	2	0,29	0,14	3,5ns	4,460	8,650
	Konular	4	2,76	0,69	17,3**	3,840	7,010
	Hata	8	0,30	0,04			
	Genel	14	3,36	0,24			
2006	Bloklar	2	0,79	0,39	2,29ns	4,460	8,650
	Konular	4	5,29	1,32	7,76**	3,840	7,010
	Hata	8	1,38	0,17			
	Genel	14	7,46	0,53			

(* P<0,05 - ** P<0,01 - ns önemsiz)

Ek Çizelge 13b. Olgunluk indisi değerlerine ilişkin Duncan testi sonuçları

Razakı					
Deneme konuları	2005		Deneme konuları	2006	
	Olgunluk indisi	Duncan grubu		Olgunluk indisi	Duncan grubu
		P = %1			P = %1
S ₅	4,2	a	S ₅	4,4	a
S ₃	3,3	a b	S ₄	3,4	a b
S ₄	3,2	a b	S ₃	3,3	a b
S ₂	2,8	a b	S ₂	2,7	a b
S ₁	2,5	b	S ₁	2,5	b
Semillon					
Deneme konuları	2005		Deneme konuları	2006	
	Olgunluk indisi	Duncan grubu		Olgunluk indisi	Duncan grubu
		P = %1			P = %1
S ₅	3,6	a	S ₅	4,5	a
S ₄	3,5	a	S ₄	4,2	a b
S ₃	3,1	a b	S ₃	3,4	a b
S ₂	2,6	b	S ₂	3,4	a b
S ₁	2,6	b	S ₁	2,9	b

ÖZGEÇMİŞ

1971 Yılında Balıkesir’de doğdu. İlk, orta, lise öğrenimini aynı ilde tamamladı. 1988 yılında girdiği Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar Sulama Bölümünden 1992 yılında mezun olup aynı bölümde Yüksek Lisansını tamamladı. 1995-1997 yılları arasında Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Bartın Meslek Yüksekokulu Seracılık Programında Öğretim görevlisi olarak çalıştıktan sonra aynı yıl Antalya Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü’ne kurumlar arası geçiş yaptı. 1998 yılından itibaren Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü’nde Sulama ve Fizyoloji konularında çalışmaktadır.