



**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANA BİLİM DALI
TYS-YL-2008-0001**

**DAMLA SULAMA YÖNTEMİYLE SULANAN BAĞDA
A SINIFI BUHARLAŞMA KABINDAN
YARARLANARAK UYGULANACAK SULAMA SUYU
MİKTARININ BELİRLENMESİ VE SULAMA
PROGRAMININ OLUŞTURULMASI**

Akay ÜNAL

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Fuat SEZGİN**

AYDIN-2008

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANA BİLİM DALI
TYS-YL-2008-0001**

**DAMLA SULAMA YÖNTEMİYLE SULANAN BAĞDA
A SINIFI BUHARLAŞMA KABINDAN
YARARLANARAK UYGULANACAK SULAMA SUYU
MİKTARININ BELİRLENMESİ VE SULAMA
PROGRAMININ OLUŞTURULMASI**

Akay ÜNAL

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Fuat SEZGİN**

AYDIN-2008

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Akay Ünal tarafından hazırlanan Damla Sulama Yöntemiyle Sulanan Bağda A Sınıfı Buharlaşıma Kabından Yararlanarak Uygulanacak Sulama Suyu Miktarının Belirlenmesi ve Sulama Programının Oluşturulması başlıklı tez, 28/11/2007 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan	Prof.Dr. Fuat SEZGİN	.....	.....
Üye	Doç.Dr. Necdet DAĞDELEN	.....	.....
Üye	Yrd.Doç.Dr. Mustafa ÇELİK	.....	.....
Üye	.....	.....	.....
Üye	.....	.....	.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun.....sayılı kararıyla .../.../.... tarihinde onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

İNTİHAL BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Adı Soyadı : Akay ÜNAL

İmza :

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DAMLA SULAMA YÖNTEMİYLE SULANAN BAĞDA A SINIFI BUHARLAŞMA KABINDAN YARARLANARAK UYGULANACAK SULAMA SUYU MİKTARININ BELİRLENMESİ VE SULAMA PROGRAMININ OLUŞTURULMASI

Akay ÜNAL

Adnan Menderes Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar Ve Sulama Ana Bilim Dalı

Danışman :Prof.Dr. Fuat SEZGİN

Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsünde, 2006 yılında yürütülen bu çalışmada, damla sulama yöntemiyle sulanan Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi bağında A sınıfı buharlaşma kabından yararlanarak uygulanacak sulama suyu miktarının belirlenmesi ve sulama programının oluşturulması araştırılmıştır.

Araştırma; tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü, her tekerrürde 15 asma olacak şekilde kurulmuştur. Sulamada 4 farklı sulama konusu araştırılmış, konular dört farklı pan katsayısından (Kpc1: 0.50, Kpc2: 0.75, Kpc3: 1.00, Kpc4: 1.25) yararlanılarak oluşturulmuş, yedi günde bir sulama yapılmıştır.

Konulara ilişkin sulama suyu miktarları sırasıyla 73.46, 112.84, 152.23 ve 191,61 mm olarak, bitki su tüketimleri sırasıyla 112 mm, 153 mm, 192 mm, 232 mm olarak gerçekleşmiştir. Farklı sulama konularına ilişkin uygulanan sulama suyu, bitki su tüketimi, verim-kalite özellikleri ve farklı gider miktarları ele alındığında; bölge ve toprak koşullarında yüksek sistem bağcılıkta yetiştirilen Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidi için en uygun sulama konusunun Kpc2 0,75 olduğu belirlenmiştir. Uygun bulunan Kpc2 konusu Kpc3 konusuna göre yaklaşık % 35, Kpc4 konusuna göre

yaklaşık % 70 su tasarrufu sağlamıştır. Konulara ilişkin verim değerleri ise Kpc1 10.08, Kpc2 12.25, Kpc3 11.96, Kpc4 12.29 kg/omca olarak elde edilmiştir.

2008, 70 sayfa

Anahtar Sözcükler

Damla sulama, Sultani Çekirdeksiz, sulama programı, bitki su tüketimi

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION OF IRRIGATION SCHEDULE AND AMOUNT OF WATER FOR APPLICATION IN DRIP-IRRIGATED VINEYARD USING A CLASS EVAPORATION PAN

Akay ÜNAL

Adnan Menderes University
Graduate School Of Natural and Applied Sciences
Department of Agricultural Structures and Irrigation

Supervisor : Prof.Dr. Fuat SEZGİN

This study was carried out at Manisa Viticulture Research Institute in 2006 to aimed prepare irrigation schedule and determined amount of irrigation water use A class evaporation pan in drip irrigated Sultana grape variety vineyard.

This investigation was designed as 4 replications randomized block design and each replication is constituted 15 vines. Four different irrigation treatments were determined and treatments were combined with four different pan coefficients, irrigation intervals are 7 days.

Each treatments amount of water were respectively 73.46, 112.84, 152.23, and 191.61 mm and plant water consumptions were respectively 112, 153, 192 and 232 mm. The best irrigation treatment was determined Kpc2 0.75 in terms of the amount of water, plant water consumption, yield and quality criteria and different cost levels for Sultana grape variety in high trellis system vineyards. Treatment of Kpc2 was 35% than Kpc3 and 70% water saving than Kpc4 treatments. Yield values are for each treatment were obtained 10.08 kg/vine, 12.25 kg/vine, 11.96 kg/vine, 12.29 kg/vine respectively Kpc1, Kpc2, Kpc3, Kpc4.

2008, 70 pages

Key Words

Drip Irrigation, Sultana, Irrigation Schedule, Plant Water Consumption

ÖNSÖZ

Dünyamızda ve ülkemizde küresel ısınmanın etkileri her geçen gün daha fazla hissedilmektedir. Su kaynaklarının giderek azalmasına neden olan bu durum, suyun etkin kullanılmasını sağlayan yöntemlerin her alanda belirlenmesi ihtiyacını doğurmuştur.

Öte yandan ülkemiz tarihten gelen zengin ve köklü bağcılık kültürü ile geniş yetiştiricilik alanlarına sahiptir. Bu alanların sulanmasında özellikle damla sulama gibi su tasarrufu sağladığı belirlenmiş olan sistemlerin verimliliğinin artırılmasına yönelik bu ve buna benzer çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bu araştırmada öncelikle her aşamada değerli görüş ve önerilerinden yararlandığım danışman hocam Prof. Dr. Fuat SEZGİN' e; Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünden Doç. Dr. Necdet DAĞDELEN ile tüm bölüm hocalarıma, Bahçe Bitkileri Bölümünden Yrd. Doç. Dr. Mustafa ÇELİK' e teşekkür ederim. Ayrıca çalışma süresince gösterdikleri destek, sabır ve anlayıştan dolayı eşim Ebru TAŞER ÜNAL ve aileme teşekkürlerimi sunarım. Bununla birlikte olurlarını aldığım Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğüne, yardım ve desteklerini esirgemeyen kurumum Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsüne, başta Dr. Selçuk KARABAT, Dr. Hayri SAĞLAM, Dr. Adem YAĞCI, M.Sacit İNAN ve Ali GÜLER olmak üzere tüm mesai arkadaşlarıma teşekkürlerimi borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	i
İNTİHAL BEYAN SAYFASI	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ.....	vii
SİMGELER DİZİNİ	x
ŞEKİLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Araştırma Alanının Yeri.....	13
3.1.2. İklim Özellikleri	13
3.1.3. Araştırma Alanı Tarımsal Altyapısı.....	16
3.1.4. Toprak Özellikleri.....	16
3.1.5. Sulama Suyunun Sağlanması	18
3.1.6. Bitki Çeşidi Özellikleri.....	19
3.2. Yöntem	20
3.2.1. Deneme Yöntemi	20
3.2.2. Araştırma Konuları	21
3.2.3. Arazi Çalışmalarında Uygulanan Yöntemler	22
3.2.3.1. Toprak, Yaprak ve Su Örneklerinin Alınması.....	22
3.2.3.2. Tarımsal Uygulamalar	23
3.2.3.3. Yapılan Ölçüm, Tartım Ve Gözlemler	25
3.2.4. Laboratuvar Çalışmalarında Uygulanan Yöntemler	26
3.2.4.1. Toprak Örnekleri Analiz Yöntemleri.....	26
3.2.4.2. Yaprak Örnekleri Analiz Yöntemleri	27
3.2.4.3. Su Örnekleri Analiz Yöntemleri	28
3.2.4.4. Meyve Örnekleri Analiz Yöntemleri	29
3.2.5. Sulama Yöntemi, Su Uygulama Zamanı ve Sulama Suyu Miktarının Belirlenmesi	29
3.2.6. Bitki Su Tüketiminin Belirlenmesi	30
3.2.7. İstatistiksel Analizler	31
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	32
4.1. Toprak, Su ve Yaprak Örneklerinin Analizine İlişkin Bulgular	32
4.1.1. Toprağın Fiziksel ve Verimlilik Özelliklerine İlişkin Bulgular	32
4.1.2. Sulama Suyu Kalitesine İlişkin Bulgular	34
4.1.3. Yaprak Analizlerine İlişkin Bulgular.....	35
4.2. Fenolojik Gözlemlere İlişkin Bulgular	35
4.3. Uygulanan Sulama Suyu ve Bitki Su Tüketimine İlişkin Bulgular ...	36
4.4. Verim ve Kaliteye İlişkin Bulgular	38
4.4.1. Meyve Verimine İlişkin Bulgular	38
4.4.2. Salkım Sayısına İlişkin Bulgular	41
4.4.3. Salkım Ağırlığına İlişkin Bulgular	43

4.4.4. 100 Tane Ağırlığına İlişkin Bulgular.....	45
4.4.5. Suda Çözünebilir Kuru Maddeye İlişkin Bulgular.....	47
4.4.6. Titre Edilebilir Asit Değerlerine İlişkin Bulgular	49
4.5.Omca Gelişmesine İlişkin Bulgular	52
4.5.1. Gövde Kalınlığı Değerlerine İlişkin Bulgular.....	52
4.5.2. Budama Artığı Ağırlığı Değerlerine İlişkin Bulgular	54
4.6. Tesis Maliyetine İlişkin Bulgular	55
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	57
KAYNAKLAR	60
EKLER.....	67
ÖZGEÇMİŞ.....	68

SİMGELER DİZİNİ

atm	Atmosfer
A.B.D	Amerika Birleşik Devletleri
AUS	Avustralya
cb	Santibar
cm	Santimetre
da	Dekar
G.AF.C	Güney Afrika Cumhuriyeti
g	Gram
h	Saat
ha	Hektar
IR	İran
kg	Kilogram
km	Kilometre
lt	Litre
m	Metre
mm	Milimetre
TR	Türkiye
YUN	Yunanistan
ytl	Yeni Türk Lirası
vb	Ve bunun gibi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Deneme arazisinden bir görünüş.....	17
Şekil 3.2. Sulama sistemi ve unsurları.....	18
Şekil 3.3. Filtrasyon ünitesinden bir görünüş.....	19
Şekil 3.4. Deneme deseni.....	21
Şekil 3.5. A sınıfı buharlaşma havuzundan bir görünüş.....	22
Şekil 4.1. Hasada gelmiş bir parselden görünüş.....	39
Şekil 4.2. Meyve verimi ile bitki su tüketimi ilişkisi.....	40
Şekil 4.3. Ortalama salkım sayısı ile bitki su tüketimi ilişkisi.....	42
Şekil 4.4. Ortalama salkım ağırlığı ile bitki su tüketimi ilişkisi.....	44
Şekil 4.5. 100 Tane ağırlığı ile bitki su tüketimi ilişkisi.....	46
Şekil 4.6. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) ile bitki su tüketimi ilişkisi.....	49
Şekil 4.7. Titre edilebilir asit ile bitki su tüketimi ilişkisi.....	51
Şekil 4.8. Gövde kalınlığı ile bitki su tüketimi ilişkisi.....	53

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Dünya bağ alanı ve üzüm üretimi (1990–2005).....	2
Çizelge 1.2. Türkiye’de bağ alanı ve üzüm üretimi (1990–2005).....	3
Çizelge 1.3. Dünya çekirdeksiz kuru üzüm üretimi (1000 ton)	6
Çizelge 3.1. Manisa ili bazı uzun yıllar ortalama meteorolojik değerleri.....	14
Çizelge 3.2. Manisa ili 2006 yılı bazı meteorolojik değerler	15
Çizelge 3.3. Manisa ili tarım arazilerinin kullanımı	16
Çizelge 3.4. Manisa ilinde toprak sınıflarına göre arazi kullanım durumu.....	17
Çizelge 3.5. Araştırma konularına ilişkin sulama düzeyleri ve simgeleri	21
Çizelge 3.6. Kullanılan zirai mücadele ilaçları	24
Çizelge 4.1. Deneme alanı toprağının fiziksel özellikleri.....	32
Çizelge 4.2. Araştırma alanı toprağının bazı kimyasal ve verimlilik değerleri.....	33
Çizelge 4.3. Araştırma alanı toprağının makro ve mikro element değerleri.....	33
Çizelge 4.4. Araştırma konularına uygulanan gübrelerin miktar ve zamanları.....	34
Çizelge 4.5. Sulama suyu kalitesi analiz sonuçları.....	34
Çizelge 4.6. Yaprak örnekleri analiz sonuçları	35
Çizelge 4.7. Araştırmanın yürütüldüğü yıla ait bazı fenolojik gözlem ile tarımsal işlem tarihleri.....	36
Çizelge 4.8. Araştırma konularına uygulanan sulama suyu miktarları (mm)	36
Çizelge 4.9. Sulama sayısı, toplam sulama suyu, oransal sulama suyu ve oransal sulama suyu azalışı değerleri	37
Çizelge 4.10. Araştırma konularına ilişkin meyve verimleri varyans analiz sonuçları.....	38
Çizelge 4.11. Araştırma konularına ilişkin meyve verimleri ve LSD grupları	38
Çizelge 4.12. Araştırma konularından elde edilen su kullanım ve sulama suyu kullanım randımanı değerleri	41
Çizelge 4.13. Araştırma konularına ilişkin salkım sayısı varyans analiz sonuçları	41
Çizelge 4.14. Araştırma konularına ilişkin salkım sayıları ve LSD grupları	42
Çizelge 4.15. Araştırma konularına ilişkin salkım ağırlığı varyans analiz sonuçları	43
Çizelge 4.16. Araştırma konularına ilişkin salkım ağırlıkları ve LSD grupları	44
Çizelge 4.17. Araştırma konularına ilişkin 100 tane ağırlığı varyans analiz sonuçları	45
Çizelge 4.18. Araştırma konularına ilişkin 100 tane ağırlıkları ve LSD grupları .	46
Çizelge 4.19. Araştırma konularına ilişkin SÇKM değerleri varyans analiz sonuçları	47
Çizelge 4.20. Araştırma konularına ilişkin SÇKM değerleri ve LSD grupları	48
Çizelge 4.21. Araştırma konularına ilişkin titre edilebilir asit değerleri varyans analiz sonuçları	50
Çizelge 4.22. Araştırma konularına ilişkin titre edilebilir asit değerleri ve LSD grupları	50
Çizelge 4.23. Araştırma konularına ilişkin gövde kalınlığı değerleri varyans analiz sonuçları	52
Çizelge 4.24. Araştırma konularına ilişkin gövde kalınlığı değerleri ve LSD grupları	52

Çizelge 4.25. Araştırma konularına ilişkin budama artığı ağırlığı değerleri varyans analiz sonuçları	54
Çizelge 4.26. Araştırma konularına ilişkin budama artığı ağırlığı değerleri ve LSD grupları	54
Çizelge 4.27. Suyun sağlanmasına ait malzeme ve fiyat listesi	55

1. GİRİŞ

Dünyada bağcılık için en elverişli iklim kuşağında yer alan ülkemiz, çok eski ve köklü bir bağcılık kültürü ile zengin bir yetiştiricilik potansiyeline sahiptir (Çelik ve ark., 1998). Yurdumuzun hemen her yeri iklim yönünden bağcılık yapmaya uygundur. Sıcaklık, iklim unsurları içinde bağcılık yönünden en önemlisidir. Bağcılık yapılabilmesi için o yörenin yıllık sıcaklık ortalamasının en az 10 °C olması gerekir. Üzümlerin olgunlaşabilmeleri için de yıllık aktif sıcaklık toplamının en az 1600 gün derece olması gerekir (Anonim, 2004 a).

Asma, diğer birçok kültür bitkisinin yetişmediği topraklarda yetişebilen bir bitki olarak tanınır. Çok farklı toprak tiplerinde önemli bir sorun çıkarmadan bağcılık yapılabilir. Kumsaldan, killi topraklara, 50-60 cm gibi yüzlek topraklardan derin topraklara kadar, taşlı ve fakir topraklardan verimli topraklara kadar çok farklı topraklarda asma yetişebilir. Ancak çok ağır, geçirgenliği çok yavaş, tuzlu ve toksik madde içeren topraklarda bağcılık yapmaktan kaçınılmalıdır. Topraktaki kireç miktarı bağcılık yönünden önemlidir. Yerli asma % 50-70 toplam kirece dayanabildiği halde anaçların çoğu daha az kirece dayanıklıdır (Anonim, 2004 a).

Asma genelde derin, iyi havalandırılan geçirgen ve kolay ısınan toprakları sever. Bu topraklar çoğunlukla tınlı ve kumlu-tın topraklardır. (Samancı, 1985)

Bağ alanı ve üretim değerleri ile dünyada ilk beş ülke arasında yer alan Türkiye bağcılığını, birinci derecede çekirdeksiz ve çekirdekli kuru üzüm, ikinci derecede ise sofralık üzüm üretimi karakterize etmektedir (Çelik ve ark., 1998). Dünya ve Türkiye bağ alanları ile üretim miktarları Çizelge 1.1 ve 1.2' de verilmiştir (Anonymous, 2005).

Çizelge 1.1. Dünya bağ alanı ve üzüm üretimi (1990–2005)

Yıllar	Alan (da)	Üretim (ton)	Verim (Kg/ da)
1990	8.005.814	59.746.636	746.3
1991	7.878.756	56.060.657	711.5
1992	7.843.352	60.272.825	768.5
1993	7.604.721	55.850.836	734.4
1994	7.520.956	54.623.924	726.3
1995	7.402.686	55.971.795	756.1
1996	7.332.208	59.089.709	805.9
1997	7.290.925	58.423.391	801.3
1998	7.248.298	57.032.866	786.8
1999	7.269.217	60.898.480	837.8
2000	7.376.525	64.813.052	878.6
2001	7.450.017	60.780.149	815.8
2002	7.506.099	62.012.987	826.2
2003	7.498.317	62.793.596	837.4
2004	7.586.595	66.569.761	877.5
2005	7.320.445	66.413.393	907.2

Çizelge 1.1 ve 1.2 incelendiğinde bağ alanlarının 15 yıllık sürede çok fazla değişmediği ve yaklaşık 7 milyon dekar olan dünya bağ alanında ülkemizin 530 bin dekarla üretim yaptığı görülmektedir. Bu arazi varlığı ile 66 milyon ton olan dünya üzüm üretiminin 3.5 milyon tonu Türkiye’ de üretilmektedir. Ülkemizin ortalama dekara verim değerlerinin ise dünya ortalamasının altında kaldığı görülmektedir.

Günümüzde mevcut tarımsal alanlarının artırılmayacağı bilindiğine göre tarımsal üretimi artırmak için sulama gübreleme ilaçlama iyi tohumluk kullanma ve enerji kullanımı gibi konularda kaynakların optimal düzeyde kullanılması gerekmektedir. Bu kaynaklar arasında özellikle sulama diğer tarımsal girdilerin etkinliğini artıran ve tarımsal üretimde kararlılığı sağlayan önemli bir uygulamadır (Kodal, 1995).

Çizelge 1.2. Türkiye’de bağ alanı ve üzüm üretimi (1990–2005)

Yıllar	Alan (da)	Üretim (ton)	Verim (Kg/da)
1990	580.000	3.500.000	603.4
1991	586.000	3.600.000	614.3
1992	576.000	3.450.000	599.0
1993	567.000	3.700.000	652.6
1994	567.000	3.450.000	608.5
1995	565.000	3.550.000	628.3
1996	560.000	3.700.000	660.7
1997	545.000	3.700.000	678.9
1998	541.000	3.600.000	665.4
1999	535.000	3.400.000	635.5
2000	535.000	3.600.000	672.9
2001	525.000	3.250.000	619.0
2002	530.000	3.500.000	660.4
2003	530.000	3.600.000	679.2
2004	530.000	3.600.000	679.2
2005	530.000	3.650.000	688.7

Bitkinin normal gelişmesini sağlamanın önemli koşullardan biri büyüme mevsimi boyunca kök bölgesinde yeterli düzeyde nemin bulundurulmasıdır. Bu nemi sağlayan kaynaklardan ilki doğal yağışlardır. Nemli bölgelerde bitki büyüme mevsimi boyunca düşen yağışların miktarı ve dağılımı genellikle bitki su ihtiyacını karşılayacak düzeydedir. Ancak kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde bu yağışlar hem miktar hem de dağılım açısından yetersiz kalmaktadır. Dolayısıyla bitki kök bölgesindeki eksik nem sulama suyu ile tamamlanmaktadır (Yıldırım, 1996). Doğu Karadeniz Bölgesindeki dar bir alan dışında Türkiye’nin tüm bölgeleri kurak ve yarı kurak iklim kuşağında yer almaktadır. Bu nedenle Türkiye’de sulama bitkisel üretim için oldukça önemlidir.

Ülkemizin brüt yerüstü suyu potansiyeli 193 milyar m³ olup bunun 98 milyar m³' ü kullanılabilir. Yeraltından çekilebilir su miktarı yıllık 14 milyar m³ tür. Yıllık yağış miktarı 501 milyar m³ olup bunun 274 milyar m³' ü buharlaşma ile 41 milyar m³' ü yeraltına sızma ile kayba uğramaktadır (Anonim, 2006 a).

Diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de bağlar yetiştiricilerin bilgi düzeylerine göre geleneksel olarak sulanmaktadır. Ülkemizde bağların bir bölümünde sulama yapılmamasına rağmen, çekirdeksiz üzüm yetiştirilen bölgelerimizde, iklim ve toprak özelliklerine bağlı olarak farklı miktarlarda su uygulanmaktadır.

Asmanın normal bir büyüme ve gelişme gösterebilmesi için kök derinliğindeki nem oranı sürekli solma noktasının üzerinde olmalıdır. Bu düzeyin altına düştüğü zaman asma devamlı solma gösterir, köklerin çevresinde su olsa bile tekrar canlanamaz, büyüme ve diğer bitki fonksiyonları devam edemez, asma stres belirtileri göstermeye başlar. Bağ sulamasına ihtiyaç olup olmadığına karar verebilmek için söz konusu yöreye ilişkin bağın su tüketimi ve yağış miktarlarına ihtiyaç vardır. Bağlarda yüksek verim elde edebilmek için iklim, toprak, çeşit ve kültürel işlemlere bağlı olarak büyüme mevsimi boyunca 300–1350 mm arasında suya ihtiyaç vardır. Diğer taraftan bağların yıllık su tüketiminin çeşitli faktörlere bağlı olarak 500–1200 mm arasında değiştiği günlük su tüketiminin 6 mm olduğu belirtilmektedir (Doorenbos and Kassam, 1979).

Ülkemizde sulu tarımdan beklenen üretim artışı istenilen seviyede gerçekleşmemiştir. Sulama projeleri hazırlanırken belirli alanların sulanması amaçlanmakta, ancak alanların sulanmasına ilişkin alternatif planlar hazırlanmamaktadır. Halbuki sulamadan beklenen yararın ve verim artışının sağlanabilmesi, bitkinin suya gereksinim duyduğu zamanın, her sulamada verilecek su miktarının ve sulama süresinin gerçeğe yakın olarak belirlenmesine bağlıdır. “Sulama zamanının planlanması” olarak adlandırılan bu işlem, gerek su kaynaklarının tüm bitki gelişimi süresince yeterli olduğu yörelerde ve gerekse su kaynaklarının kısıtlı bulunduğu durumlarda, sulama uygulamalarının en önemli ögesini oluşturmaktadır. Çünkü sulama zamanı planlaması yapılmadan gerçekleştirilen bir sulama, su kaynağının kısıtlı olduğu yerlerde suyun optimum

şekilde kullanılmasını engellerken, su kaynağının yeterli olduğu yerlerde aşırı sulamanın yol açtığı olumsuz etkileri ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle, çağımızda bitkisel üretimde su kullanımının etkin bir biçimde planlanması zorunlu duruma gelmiştir (Yalçın, 1991).

Sulamanın etkinliği ancak bölge toprak ve iklim koşullarına göre hazırlanan bir sulama programı ile gerçekleştirilebilir. İyi bir sulama programının hazırlanması için başlangıçta bitkilerin sulama aralığı ile her sulamada uygulanacak sulama suyu miktarı ve sulama sayısının belirlenmesi gereklidir. Bu temel verilere ulaşabilmek için tarımı yapılan bitki özellikleri, ıslatılacak toprak derinliği, toprağın kullanılabilir su tutma kapasitesi gibi bilgilere gerek vardır. Diğer taraftan bölge ve ekoloji koşullarına göre sulama programı yapılırken su kaynağı ve tarımsal alana göre karar vermek en uygun yaklaşımdır. Suyun pahalı ve yetersiz olduğu yerlerde birim sudan, tarımsal alanın sınırlı olduğu yerlerde ise birim alandan en çok ürünün alınmasını amaçlayan sulama programları yapılmalıdır (Baştuğ ve Tekinel 1989; Kodal ve ark., 1993; Tokgöz, 1998).

Sulama yöntemlerinin seçimi çoğu kez mevcut sulama suyu miktarı toprak, topografya, iklim, bitki, iş gücü sağlanabilirliği enerji ile bu kaynakların oransal maliyetlerinden etkilenmektedir (Thompson et al., 1981).

Damla sulama, günümüze kadar bağ yetiştiriciliğinde pratikte kullanılan tek su tasarrufu sağlayan sulama sistemidir. Kullanılabilen suyun her geçen gün azaldığı dünyada damla sulama sistemi ve sisteme ait sulama programı çalışmaları önem kazanmıştır. Sulama programı oluşturmada açık yüzey buharlaşmasından faydalanmak gerçeğe yakın sonuçlar verdiği için tercih edilmektedir.

Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi ekonomik olarak Ege bölgesinde yetiştirmektedir. En fazla üretim başta Manisa olmak üzere İzmir ve Denizli illerinde yoğunlaşmıştır (Çelik ve Kısmalı, 2005). Genellikle kurutmalık olarak değerlendirilen bu çeşit dünya kuru üzüm ihracatında ilk sırada yer almakta ve ülkemiz dışsatım gelirisinin yaklaşık % 95' ini oluşturmaktadır. Sofralık olarak da dünyada olduğu gibi ülkemizde de en çok tüketilen çeşidimiz, sofralık üzüm dış satımında da ilk sıradadır.

Dünya çekirdeksiz kuru üzüm üretiminin dağılımı Çizelge 1.3' de verilmiştir (Anonim, 2006 b).

Çizelge 1.3. Dünya Çekirdeksiz Kuru Üzüm Üretimi (1000 ton)

YILLAR	TR	AUS	IR	YUN	A.B.D	G.AF.C	ŞİLİ	TOPLAM
1996/97	220.0	40.0	95.0	38.0	232.0	35.0	27.0	687.0
1997/98	233.0	40.0	95.0	40.0	301.0	32.0	28.0	769.0
1998/99	250.0	40.0	102.0	40.0	218.0	34.0	28.0	712.0
1999/00	190.0	32.5	120.0	35.0	284.4	38.0	32.0	731.9
2000/01	265.0	25.0	112.0	35.0	350.0	29.0	32.0	848.0
2001/02	226.0	25.0	102.0	39.8	350.0	35.0	30.0	807.8
2002/03	231.0	29.0	107.0	20.0	318.8	33.0	34.0	772.8
2003/04	215.0	29.5	94.0	15.0	297.1	40.0	48.7	739.3
2004/05	305.0	24.0	90.0	35.0	175.0	37.0	44.0	710.0
2005/06	200.0	25.0	80.0	20.0	231.0	21.5	44.0	621.5

Su kaynaklarının gittikçe azaldığı günümüzde mevcut suyun en ekonomik biçimde kullanılması kaçınılmaz olmuştur. Bu çalışma ile; bölgemizde geniş yetiştiricilik alanına ve önemli ekonomik potansiyele sahip bağ bitkisinde, damla sulama sisteminden yararlanarak, bitki su tüketimini saptamak ve uygun sulama programını oluşturmak amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

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 (Çelik ve ark., 1998).

Kasimatis (1950), ilkbahar yağışlarının az olduğu mevsimlerde ve sıcak bölgelerde bağın yaz aylarında sulanmasını önermiştir.

Hamilton and Schrunk (1953) ilk yatırımın işletme ve bakım masraflarının ve sulama randımanının sistem seçiminde anahtar parametreler olduğunu belirtmişlerdir.

Vahdia and Kasimatis (1961), California Davis’de “Chonin blanch” üzüm çeşidi üzerinde yaptıkları sulama araştırmalarında, ürün miktarının sulama düzeyleri ile değiştiği sonucuna varmışlardır. Üç defa 150 mm’ lik su alan (Mayıs sonu- Haziran başı. Haziran ortası. Temmuz başı- Temmuz sonu), parsellerde dekara verim % 100 kabul edilirse, bir defa 150 mm’ lik su alan parsellerde dekara verimin birincinin % 43’ ü olduğunu saptamışlardır.

Kasimatis (1967)’ e göre, asmanın uyku döneminde aktif kök bölgesindeki eksik suyun tamamlanması gerekmektedir. Ayrıca ilkbaharda büyüme başlangıcı, tane bağlamadan hemen sonra ve ben düşme dönemlerinde de topraktaki nem eksikliğinin sulama ile giderilmesi gerektiği belirtilmektedir.

Smart (1971), şaraplık üzüm bağında yaptığı deneme sonuçlarına göre; damla sulamasıyla verimin % 30 arttığını ve herhangi bir sorunla karşılaşmadığını belirlemiştir.

Smart et al. (1974), tanelerde ben düşme döneminden önce su eksikliği olursa, bu dönemden sonra sulama ile tanelerin normal büyüklüğüne erişemediğini belirtmişlerdir. Sürgün büyümesi ise su eksikliğine karşı büyük duyarlılık göstermiştir.

Smart et al. (1974), A sınıfı buharlaşma kabından olan buharlaşmaya göre bitki faktörünü 0.4 aldıkları damla sulama uygulaması ile, bitki faktörünü 0.5 aldıkları karık sulama uygulamasında benzer verim elde etmişlerdir.

Goldberg et al. (1976), 2 x 3 m sıra aralık mesafeli bağlarda damla sulama yapıldığında 4 l/h debili. 1 m aralıklarla yerleştirilmiş (0.5 m asmadan önce. 0.5 m asmadan sonra) damlatıcıları olan lateral kullanılmasını önermişlerdir. Ayrıca sulamanın Pan buharlaşmasına dayandırılması durumunda $K_p = 0.5$ katsayısının uygun olduğu sonucuna varmışlardır.

Ecevit ve İltter (1976), Vejetasyon döneminde 300–350 mm' den az yağış alan yerlerde sulamanın zorunlu olduğu görüşündedirler.

Peacock et al., (1977)' nin damla, taşıma ve yağmurlama sulama sistemini kapsayan karşılaştırmalı denemelerinde, her bir omca için 1.05 m uzaklıkta, işletme basıncı 1.0 – 1.4 atm ve debisi 4 l/h olan damlatıcılar kullanmışlardır. Toprak suyu tansiyometrelerle izlenmiş ve toprağa verilecek su miktarı, potansiyel bitki su tüketimi esasına göre günlük olarak verilmiştir. Damla sulama yöntemiyle % 22–44 oranında su ekonomisi sağlanmıştır.

Tonchev (1977), Dimyat üzüm çeşidinde sulamanın verimi kontrole göre % 14–18 oranında arttırdığını bulmuştur. En iyi sonuç tarla kapasitesinin % 70 - 75'inde 2 kez sulama ile sağlanmıştır.

Kocamaz (1978), asmanın güçlü ve yeterli göz uyanması için kış aylarında 150 mm' den fazla, düzgün sürgün gelişimi için ilkbaharda 200–250 mm olgunlaşma zamanında ise (yaz boyunca) 80–150 mm yağışa ihtiyacı olduğunu saptamıştır.

Doorenbos and Kassam (1979), iklim ve büyüme periyodu uzunluğuna bağlı olarak bağın toplam ve mevsimlik su gereksiniminin 500–1200 mm arasında, günlük maksimum bitki su tüketiminin ise 5–6 mm/gün olduğunu bildirmişlerdir.

Hill ve Keller (1980), şeker kamışı için sulama sistemi seçimini ekonomik analizlere ve uygulanan suyun su dağılım üniformitesine dayandırarak incelemiştir.

Fregoni (1981)' e göre 1 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.

Yakar (1985)' e göre kış sulamasıyla bağın bir vejetasyon devresinde kullanacağı yeterli nemin sağlandığı, sulamanın yapılmadığı uygulamaya göre yaş üzümde 700–1200 kg verim artışı olduğu ve uyanmanın gecikerek son don zararının önlendiği saptanmıştır.

Şener (1985), tınlı, siltli - tınlı bünyeli alüvyal topraklarda, Ege Bölgesi sahil kuşağı iklimine sahip bölgelerde tansiyometre ve alçı blokların sulama zamanını belirlemek için kullanmıştır. Sonuçta bağ için tansiyometre okumalarının 30 cm' de 55–65 cb, 60 cm' de 35–45 cb, alçı blok okumalarının ise 30 cm' de 8–12 cb, 60 cm' de 6–10 cb olması durumunda sulama yapılması gerektiğini saptamıştır.

Tosso and Tores (1986), Muscatroze üzüm çeşidinde 4 farklı sulama suyu miktarı (Class-A Pan buharlaşmasının 0.2 x 0.5 x 0.8 x 1.1 katına karşılık gelen) ile 3 farklı sulama yöntemi (damla, yağmurlama, karık) karşılaştırmışlardır. Sonuçta en az sulama konusu bütün sistemlerde su stresine sebep olmuş. Class-A pan buharlaşmasının 0.5 katı sulama suyu bütün bir sulama sezonu boyunca bitkinin su ihtiyacını karşılamış, damla sulama yönteminde su kullanım randımanı en yüksek bulunmuş ve söz konusu yöntemde diğer yöntemlere oranla sulama suyunda % 50–60 oranında tasarruf sağlanmıştır.

Scripcariu (1987), Aligote üzüm çeşidinde sulamayı 1 m derinliğindeki toprak katmanının % 50 tarla kapasitesine düştüğünde uygulamış ve sonuçta, sulama ile verim farkı kontrole göre % 11 artış göstermiştir.

Caliandro et al. (1988), damla sulama ile sulanan sofralık üzümde 2 – 4 ve 6 günlük toplam buharlaşmanın % 60 – 80 ve 100' ünü sulama suyu olarak uygulamışlardır. En iyi sonuçları 6 gün arayla yapılan ve buharlaşma toplamı kadar suyun verildiği konudan elde etmişlerdir.

Şener ve İlhan (1992), 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 arttırmıştır. 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.

Van Leeuwen and Seguin (1994), toprak çeşidine göre su potansiyeli durumunun değiştiğini ve asmanın yaprak alanı genişledikçe tükettiği su miktarının arttığını belirlemişlerdir.

Kocsis et al. (1996), Shiraz üzüm çeşidinde, suyla doymuş bağlarda, 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 hasada kadar suya hassasiyet göstermediğini saptamışlardır.

Altındişli ve Kısmalı (1998), Sulamanın ve 45, 75, 105 göz/omca' lık 3 farklı ürün yükü seviyesinin, sofralık ve kuru üzümde verime, ürün kalitesine ve omcaya olan etkilerini incelemişlerdir. Sonuçta, bağların sulanmasının; sofralık üzümde yaş üzüm verimini % 64.5, ortalama salkım ağırlığını % 20. asitliği % 14.1 ve sap bağlantı kuvvetini % 35 arttırdığını, kuru üzümde ise randımanı % 10.2 azalttığını, kuru üzüm verimini % 50.6, ayrıca omcada çubuk ağırlığını % 30.5 arttırdığını saptamışlardır.

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

Liuni et al. (1999)' a göre Chardonnay üzüm çeşidinde damla sulama ve Guyot terbiye şeklinde 2 farklı su seviyesi (% 35 ve % 70) ve 2 farklı budama seviyesi (her asmada 20-30 göz) olmak üzere sulama uygulamalarının terbiye sistemlerinden ve budamadan daha önemli olduğunu ve ayrıca su miktarının terbiye şekline göre önem kazandığını saptamışlardır.

Srinivas et al. (1999), Hindistan' da tava ve damla sulama ile bağda yaptıkları çalışmada class A pan buharlaşma kabından olan buharlaşmanın 1.0, 0.75 ve 0.5 katını sulama suyu olarak uygulamışlardır. Damla sulamadaki su kullanımının tava sulamadan 1991, 1992 ve 1993 yıllarında sırasıyla % 26, 43 ve 30 daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Sulama suyu miktarının artışıyla omca gelişimi, salkım sayısı, salkım ağırlığı ve verimin arttığını ancak 0.75 ve 1.0 katsayılarının bu ölçümler bakımından istatistiki olarak aynı grupta yer aldığını tespit etmişlerdir.

Pire ve Ojeda (1999), Venezuela' da yaptıkları çalışmada, optimum verim ve kalite için optimum sulama suyu miktarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Yarı kurak iklim şartlarında yapılan bu çalışmada class A pan buharlaşma kabından olan buharlaşmanın 0.1, 0.2 ve 0.4 katını sulama suyu olarak vermişlerdir. En yüksek verimi en fazla sulama yapılan konudan alırken farklı sulama suyu miktarlarının meyve kalitesini de etkilediğini, düşük su miktarlarının meyve asitliğinin ve omca kol uzunluğunun azalmasına neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Işık ve ark. (1999)' a 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.

Gündüz ve Kokmaz (2003), Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde 3 ve 6 gün sulama aralığı ile yaptıkları çalışmada, class A pan buharlaşma kabından olan buharlaşmanın 0.3 – 0.6 – 0.9 ve 1.2 katını sulama suyu olarak uygulamışlardır. Meyve suyunda

çözülebilir kuru madde, tartarik asit cinsinden toplam titre edilebilir asit, kuru üzümde bin tane ağırlığı ile kuru üzüm tip puanı analiz ve ölçmelerinde istatistiki farklılık bulamamıştır. 3 ve 6 günlük toplam buharlaşmanın 0.459 ile düzeltilerek (yaklaşık olarak günlük toplam buharlaşmanın yarısı) sulama suyu olarak kullanılmasını önermişlerdir.

Çelik ve ark. (2005), Kalecik Karası üzüm çeşidinde yaptıkları çalışmada, class A pan buharlaşma kabından olan buharlaşmanın 0.25 – 0.50 – 0.75 ve 1.00 katı kadar sulama suyu uygulaması ile sulamanın, iri koruk döneminde, ben düşme döneminde ve olgunlaşma başlangıcında kesilmesini kapsayan sulama programları kombine etmişlerdir. Damla sulama ile, sulanmayan parsellerden elde edilen şarapların kalitesine yakın kalitede şarap elde edilebileceği, bu amaçla, omcaların ben düşme dönemine kadar su ihtiyacının tam olarak karşılanmasının (A sınıfı kaptan olan buharlaşmanın 0.75 katı kadar sulama suyu uygulanması) ve bu dönemde sulamanın kesilmesinin uygun olduğu, bu sulama programında, 10 -14 sulamanın toplam 323.0 – 418.5 mm su verilmesinin gerekebileceği sonucuna varmışlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM:

Bu bölümde araştırmada kullanılan materyaller ile arazi, büro ve laboratuarda uygulanan yöntemler açıklanmıştır.

3.1. MATERYAL

3.1.1. Araştırma Alanının Yeri

Araştırma, Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsünün 2000 yılında kuzey-güney yönünde tesis edilmiş arazisinde yürütülmüştür.

Enstitünün 454 dekarlık arazisi, Manisa ilinin kuzey-batısında, eski Manisa-Menemen yolu üzerinde ve merkeze 3 km, Menemene 35 km, İzmir' e ise 43 km mesafede bulunmaktadır.

Manisa ili merkezinde sayılabilecek enstitü arazisi konum itibarı ile 38° 04' – 39° 58' kuzey enlemleri ile 27° 08' – 29° 05' doğu boylamları arasında yer almaktadır (Anonim, 2004 b).

3.1.2. İklim Özellikleri

Manisa ilinin Kuzey ve kuzey doğusunu oluşturan dağlar ve platolarda karasal iklim özellikleri hakimken il merkezini de içine alan batı ve ova kesimlerinde Akdeniz iklimi hakimdir. İlin Yüksek kesimlerinde yükseltiye ve denizden uzaklığa bağlı olarak karasal etkiler görülmektedir. Yıllık yağış miktarının yarıdan fazlası sonbahar ve kış aylarında olmaktadır. Kar yağışı, ovalar ve vadilerde ender olarak görülmekte; dağlık ve yüksek kesimlerde daha fazla gerçekleşmektedir (Anonim, 2004 b).

Araştırma alanını temsilen, Manisa İline ilişkin bazı meteorolojik verilerin uzun yıllar ortalamaları Çizelge 3.1' de, çalışmanın yürütüldüğü 2006 yılı verileri ise Çizelge 3.2' de verilmiştir (Anonim, 2006 c).

Çizelge 3.1. Manisa ili bazı uzun yıllar ortalama meteorolojik değerleri

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. Max. Sıcaklık (°C)	Ort. Min. Sıcaklık (°C)	Ort. Bağıl Nem (%)	Ort. Toplam Yağış (mm)	Ortalama Güneş. Süresi (saat)	Ort. Toplam Buh. (mm)
Ocak	6.7	10.8	3.0	75	128.6	2.9	38.5
Şubat	7.6	12.1	3.4	71	111.0	3.9	48.1
Mart	10.5	16.1	5.2	66	78.5	5.5	72.7
Nisan	15.1	21.1	9.1	61	56.2	6.7	96.5
Mayıs	20.5	27.1	13.6	57	42.6	8.6	130.1
Haziran	25.7	32.5	18.1	48	16.2	10.9	175.4
Temmuz	28.3	35.2	21.1	44	6.6	11.4	219.2
Ağustos	27.6	34.7	20.7	45	4.3	10.7	214.0
Eylül	23.4	30.6	16.4	51	18.1	9.3	149.0
Ekim	17.9	24.2	12.2	62	53.3	6.7	91.0
Kasım	11.7	16.8	7.2	73	89.1	4.0	47.0
Aralık	8.2	11.9	4.6	76	145.7	2.3	37.5
Ortalama	16.9	22.8	11.2	61	750.2	6.9	109.9

Çizelge 3.1 incelendiğinde Manisa ili merkezinde uzun yıllar sıcaklık ortalamasının 16.9 °C olduğu görülmektedir. Aylık en yüksek ortalama sıcaklık 28.3 °C ile Temmuz ayında, en düşük ortalama sıcaklık ise 6.7 °C ile Ocak ayında oluşmuştur. Maksimum sıcaklık değerinin 35.2 °C ile Temmuz ayında, minimum sıcaklık değerinin ise 3.0 °C ile Ocak ayında gerçekleştiği görülmektedir.

Araştırmanın yürütüldüğü 2006 yılı değerleri incelendiğinde ise yıllık ortalama sıcaklık değerinin 17.0 °C ile uzun yıllar ortalamasına benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Maksimum sıcaklık değerinin 2006 yılı Ağustos ayında 40.8 °C' ye çıktığı, minimum sıcaklık değerinin ise Ocak ayında -7.0 °C' ye kadar düştüğü belirlenmiştir (Çizelge 3.2). Özellikle minimum sıcaklık değerinin vejetasyon dönemi dışında kalan kısımda, uzun yıllar ortalamasının altında seyrettiği görülmektedir.

Yıllık ortalama bağıl nem değerinin % 61 ve ortalama güneşlenme süresinin 6.9 saat olduğu uzun yıllar ortalamaları değerlerinin, denemenin yürütüldüğü 2006 yılı değerleri ile gerek yıllık gerekse aylık ortalama dağılımları açısından benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Ortalama bağıl nem değerleri uzun yıllar ortalamasında % 44 -76 arasında, 2006 yılında % 52-76 arasında seyretmiştir. Ortalama güneşlenme süresi ise uzun yıllar ortalamasında 2.3 – 11.4 saat arasında, 2006 yılında 2.4 – 11.2 saat arasında gerçekleşmiştir.

Çizelge 3.2. Manisa ili 2006 yılı bazı meteorolojik değerleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	Ort.Bağıl Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)
Ocak	4.2	14.0	-7.0	74	88.6	2.4
şubat	7.3	18.0	-4.9	72	119.8	2.9
Mart	11.2	22.2	-2.0	66	136.6	5.0
Nisan	16.8	22.8	8.0	58	35.7	6.2
Mayıs	21.3	36.0	9.3	52	3.1	9.8
Haziran	25.8	37.9	15.8	55	31.2	10.3
Temmuz	28.0	36.7	19.5	54	5.3	11.2
Ağustos	29.8	40.8	19.9	52	*	10.9
Eylül	23.7	35.3	15.2	60	56.5	8.2
Ekim	18.5	30.0	10.5	70	89.9	4.8
Kasım	10.1	22.1	-0.6	75	46.9	4.7
Aralık	6.8	14.8	-5.9	76	16.0	2.6
Ortalama	17.0	27.6	6.5	64	629.6	6.6

Çizelge 3.1 ve 3.2 incelendiğinde toplam yağış miktarının uzun yıllar ortalamasında 750.2 mm, 2006 yılında ise 629.6 mm olarak gerçekleştiği görülmektedir. Arada görülen yağış farkının özellikle Kasım – Ocak arasında kalan kış periyodundan kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Vejetasyon dönemine giren Nisan – Mayıs aylarındaki toplam yağış miktarları da göz ardı edilmemelidir.

3.1.3. Araştırma Alanı Tarımsal Altyapısı

Araştırma alanını içine alan Manisa ilinin yüz ölçümü 1.309.600 ha olup bunun % 37.63' ü orman ve fundalık arazi, % 38.61' i tarım arazisi, % 2.78 çayır-mera arazisi ve % 20.98' i tarıma elverişsiz diğer arazilerdir (Anonim, 2004 b). Manisa iline ait arazi kullanım şekli, alanı ve toplam tarım arazisine oranı Çizelge 3.3' te verilmiştir (Anonim, 2004 b).

Çizelge 3.3. Manisa ili tarım arazilerinin kullanımı

Arazi Kullanım Şekli	Alan (ha)	Toplam Tarım Arazisine Oranı (%)
Tarla	316662	63
Sebze	37731	7
Meyve	75899	15
Zeytin	57907	11
Nadas	7668	2
Kullanılmayan Arazi	9761	2
Toplam Tarım Arazisi	505628	100

Çizelge 3.3 incelendiğinde Manisa ilinin toplam tarım arazisinin 505628 ha olduğu, bu alanın % 63' ünde tarla bitkileri, % 7' sinde sebze, % 26' sında meyve ve zeytin yetiştirildiği görülmektedir.

3.1.4. Toprak Özellikleri

Manisa ilinde çok değişik toprak yapıları bulunmaktadır. Bunlar, Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları, Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları, Aluviyal Topraklar, Koluviyal Topraklar ve diğer toprak çeşitleridir (Anonim, 2004 b).

Manisa iline ait toprak sınıfları ve kullanım durumları Çizelge 3.4' de verilmiştir (Anonim, 2003). Çizelge incelendiğinde tarım arazilerinin 192.962 hektarlık kısmının I. ve II. sınıf tarım arazisi olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.4. Manisa ilinde toprak sınıflarına göre arazi kullanım durumu

TOPRAK SINIFLARI	Toprak Sınıfına Dahil Alanlar (ha)				
	Tarım Arazileri	Çayır-Mera	Orman-Funda	Diğer	Toplam
I. Sınıf	117.234	398	266	47.970	829.204
II. Sınıf	75.728	1.870	3.474	21.868	102.940
III. Sınıf	68.015	3.522	10.150	13.524	95.211
IV. Sınıf	66.607	11.717	20.008	12.170	110.502
V. Sınıf	135	0	0	0	135
VI. Sınıf	91.651	14.286	85.482	37.733	229.152
VII. Sınıf	23.018	28.606	307.931	31.810	391.365
VIII. Sınıf	0	0	0	214.427	214.427
Genel Toplam					2.107.801

Denemenin yürütüldüğü enstitü arazisi koaluviyal karakterli ve tınlı, kireç sorunu olmayan, pH değeri 7.8 – 7.9 olan yapıya sahiptir (Yağcı, 2004). Deneme arazisinden bir görünüş Şekil 3.1’ de verilmiştir.

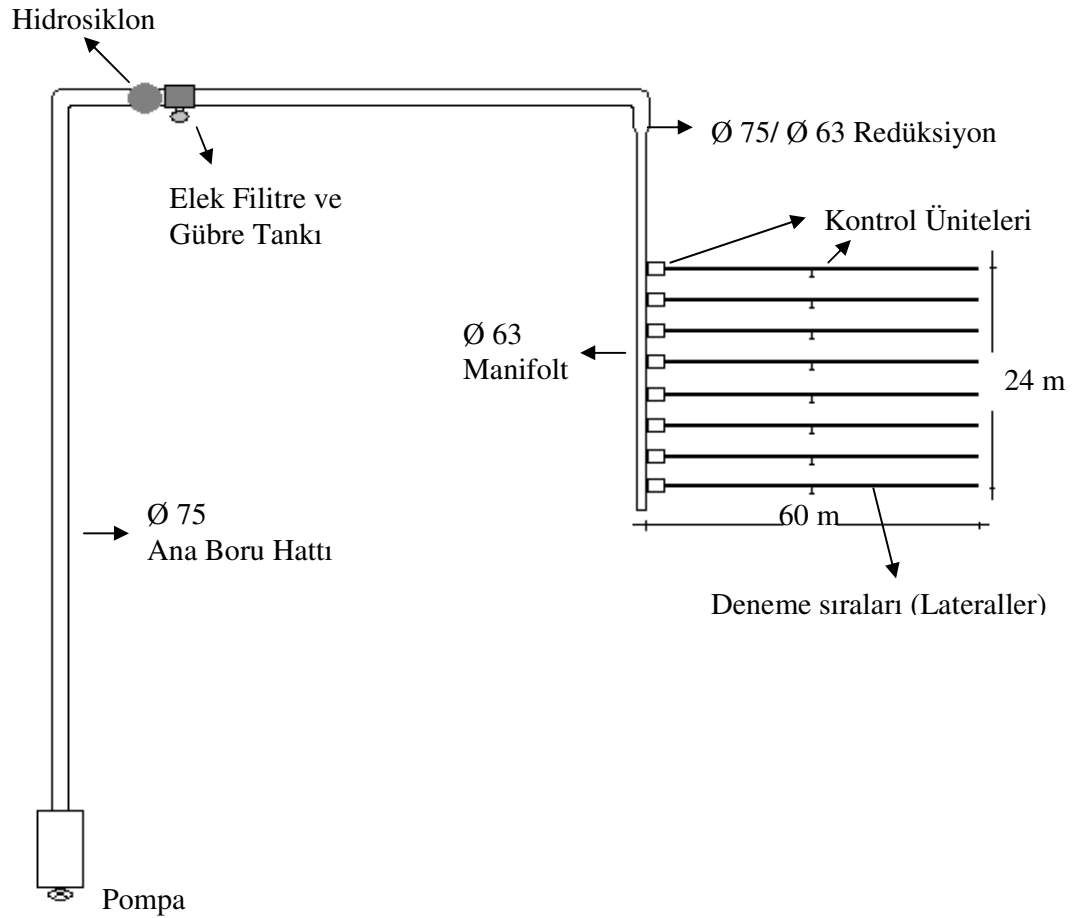


Şekil 3.1. Deneme arazisinden bir görünüş

3.1.5. Sulama Suyunun Sağlanması

Araştırmada deneme parselinin sulanması için kullanılan sulama suyu enstitüde bulunan dalgıç pompa vasıtasıyla sağlanmış ve sulama suyu parselin başına kadar $\text{Ø } 75'$ lik PVC ana boru hattı ile iletilmiştir.

Kullanılan sulama suyu sistemlerinin unsurları ve filtrasyon ünitesi Şekil 3.2 ve 3.3' de verilmiştir. Sistem su kaynağı, PVC su iletim hattı, hidrosiklon, elek filtre, gübre tankı, vana, manometre ve polietilen hortumdan oluşmuştur.



Şekil 3.2. Sulama sistemi ve unsurları

Sulama suyu parselin başına kadar Ø 75' lik PVC gömülü ana boru hattı ile, parsel boyunca ise Ø 63' lük PVC gömülü manifold hattı ile iletilmiştir. Polietilen Ø 16' lık lateral boru hatları, sıra başındaki gömülü manifolda bağlanmış ve lateral boru hattı başlangıcında su kontrolünü sağlamak için vana, uygulanan sulama suyu miktarlarını denetlemek amacıyla tekerrürlerden birinde bulunan her lateralin başına bir su sayacı yerleştirilmiştir. Ayrıca sistemde tıkanmalara karşı filtreleme uygulanmış ve bu amaçla 2 (½)' inçlik hidrosiklon ve elek filtre kullanılmıştır. Gübreleme için ise 60 lt' lik gübre tankı kullanılmıştır.



Şekil 3.3. Filtrasyon ünitesinden bir görüntü

3.1.6. Bitki Çeşidi Özellikleri

Araştırmada 41 B Amerikan asma anacı üzerine aşılı Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidi kullanılmıştır.

41 B Amerikan asma anacı, Chasselas x Berlandieri melezi olup kireçli toprakların en iyi anacıdır. % 40 aktif, % 80 total kirece dayanır. Bununla beraber ilkbaharı yağışlı geçen yerlerde hafif sararma gösterir. Üzerine aşılana çeşitlerin üzümünü erken olgunlaştırdığından, kireçli topraklarda erkenci sofralık çeşitler için uygun bir anaçtır. NaCl₂ karşı çok hassas olduğundan tuzlu topraklarda dikilmemelidir.

Köklenmesi % 15–40 ile çok düşüktür. Çeliklerinin zor köklenmesine rağmen çok kullanılan bir anaçtır. Filokseraya dayanımı iyi olmasına karşılık, nematodlara karşı çok hassastır (Galet, 1985).

Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde taneler küçük, çekirdeksiz, yeşil sarı renkli, bir örnek ve eliptiktir. Ortalama tane ağırlığı 2 g civarındadır. Kanatlı uzun silindirik ve sıkı salkım yapısına sahiptir. Salkımları iridir. Ortalama salkım ağırlığı 400–500 gramdır. Orta mevsimde olgunlaşır (Ilgın ve ark., 1999; Çelik, 2002).

3.2. YÖNTEM

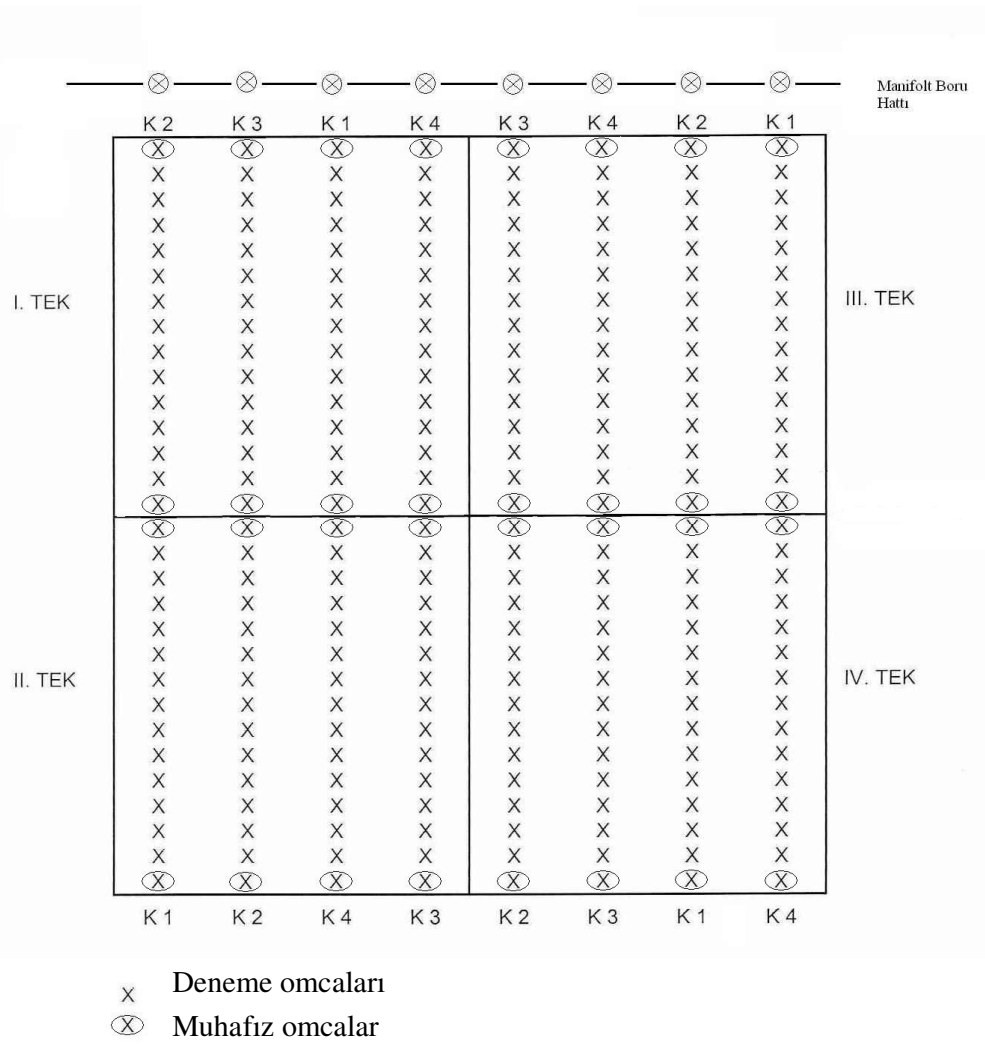
Bu bölümde araştırma verilerini elde etmek amacıyla arazi ve laboratuvar çalışmalarında uygulanan yöntemler açıklanmıştır.

3.2.1. Deneme Yöntemi

Araştırma; tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her tekerrürde 15 omca olacak şekilde düzenlenmiştir. Farklı konu uygulamalarından meydana gelebilecek yan etkileri önlemek amacıyla parsel kenarları ile tekerrür başlarına ve sonlarına muhafız omcalar bırakılmıştır (Şekil 3.4).

Denemede kullanılan omcalar tüplü olarak üretilmiş, 2000 yılında Enstitü arazisine 2x3 m sıra arası ve üzeri mesafesinde dikilmiş ve çift T terbiye şekli uygulanmıştır. Araştırma alanı $60 \times 24 = 1440 \text{ m}^2$ dir.

Şekil 3.2' den izleneceği gibi muhafız omcalar çıktıktan sonra her tekerrür 13, her konu 52 omcadan oluşmuş ve toplam 208 adet omca takip edilerek alınan veriler değerlendirilmiştir.



Şekil 3.4. Deneme deseni

3.2.2. Araştırma Konuları

2006 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre kurulan denemede 4 farklı sulama konusu araştırılmıştır. Konular farklı pan katsayılarından yararlanılarak oluşturulmuştur ve sulama düzeyleri ile simgeleri Çizelge 3.5' te verilmiştir.

Çizelge 3.5. Araştırma konularına ilişkin sulama düzeyleri ve simgeleri

Sulama Düzeyi	Konu Simgeleri
Kpc 1 : 0,50	K1
Kpc 2 : 0,75	K2
Kpc 3 : 1,00	K3
Kpc 4 : 1,25	K4

Denemenin yürütüldüğü araziyi temsilen Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsünde daha önce yapılan ön çalışma ile sulama aralığı 6 gün olarak belirlenmiş, uygulamaların sağlıklı yürütülebilmesi amacıyla gün sabit tutulup 7 günde bir sulama yapılmıştır.

Araştırma alanına ilişkin yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri enstitüde kurulu olan meteoroloji istasyonundan 15 dakika arayla ölçülmüştür. Buharlaşma miktarı ise enstitüde kurulu olan A sınıfı buharlaşma havuzundan hergün sabah saat 9:00 da ölçülerek elde edilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. A sınıfı buharlaşma havuzundan bir görünüş

3.2.3. Arazi Çalışmalarında Uygulanan Yöntemler

3.2.3.1. Toprak, Yaprak ve Su Örneklerinin Alınması

Araştırma alanı topraklarının fiziksel, kimyasal ve bazı verimlilik özelliklerini belirlemek amacıyla bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır.

Bozulmuş toprak örnekleri, Peterson ve Calvin (1965)'de verilen esaslara göre araştırma alanında belirlenen profillerden, 0–30, 30–60, 60–90 ve 90–120 cm derinliklerdeki dört ayrı toprak katmanından üç tekerrürlü olarak alınmıştır. Toprak

katmanlarından alınan örnekler kurutulduktan sonra 2 mm' lik elekten geçirilerek analize hazır duruma getirilmiştir. Her bir toprak örneğinde; tarla kapasitesi, devamlı solma noktası ve toprak bünye sınıfı değerlerini belirlemek amacıyla laboratuvar analizleri yapılmıştır.

Bozulmamış toprak örnekleri, U.S. Salinity Lab. Staff. (1954)' da verilen esaslara göre, 100 cm³' lük çelik silindirler kullanılarak alınmıştır. 120 cm derinliğe kadar açılmış profillerde, her 30 cm' lik katmandan, üç tekerrürlü olmak üzere bozulmamış toprak örnekleri alınmış, araştırma alanı topraklarının hacim ağırlığı değerleri saptanmıştır.

Araştırma alanı topraklarının verimlilik analizleri için, Ülgen ve Yurtsever (1984)' de verilen esaslara göre, 0–30, 30–60 ve 60–90 cm toprak derinliklerinden bozulmuş toprak örnekleri alınmış ve analize tabi tutulmuştur.

Omcaların besin maddesi içeriklerini tespit etmek amacıyla tam çiçeklenme ve ben düşme dönemleri olmak üzere iki farklı fenolojik dönemde Levy (1968)' nin önerdiği gibi ilk salkımın karşısındaki tüm yaprak olacak şekilde yaprak örnekleri alınmıştır. Örnekler etiketlenip torbalara konulduktan sonra buz sandıklarında laboratuvara getirilmiştir.

Araştırmada kullanılan sulama suyunun kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla, suyun sağlandığı kuyudan su örnekleri alınmıştır. Örnek alma işlemi Ayyıldız (1983)' da verilen ilkeler doğrultusunda, örnek almadan önce suyun pompadan 15–20 dakika kadar akması beklenerek alınmıştır.

3.2.3.2. Tarımsal Uygulamalar

Araştırmada kullanılan arazi, deneme kurulmadan önceki yılda, bitkiler gelişimini tamamladıktan sonra pullukla 30 – 40 cm derinliğinde sürülmüş ve kış mevsimini bu şekilde geçirmiştir. İlkbaharda toprağın tava gelmesiyle tekrar pullukla işlenmiş ve diskaro ile düzeltilmiştir.

2006 ve 2007 yılı ocak ayı içerisinde kış budaması standart olarak yapılmış ve m²' de 15 göz bırakılmıştır (İlhan ve İter, 1992). Kış budamasında bırakılan sürgünler terbiye sistemine uygun olarak alt tellere bağlanmıştır. Ayrıca nisan ayında yeşil budama işlemi de gerçekleştirilmiştir.

Gözlerin uyanmasından önce başlayıp hasada kadar devam eden süre içerisinde yapılan zirai mücadele tarihleri ve uygulanan ilaçlar Çizelge 3.6' de verilmiştir.

Çizelge 3.6. Kullanılan zirai mücadele ilaçları

Tarih	Hastalık / Zararlı İsmi	Kullanılan İlaç
17 Mart 2006	Koruyucu - Ölükol	% 4' lük Bordo Bulamacı
22 Mart 2006	Göz Kurdu	Thiodan 34WP
11 Nisan 2006	Mildiyo + Külleme	Agro Bakır + WP Kükürt
19 Nisan 2006	Salkım Güvesi	Isonet L Fenomen Çubuğu
26 Nisan 2006	Mildiyo + Külleme + Ölükol	Shavit F 71,5 + WP Kükürt
08 Mayıs 2006	Külleme	WP Kükürt
16 Mayıs 2006	Mildiyo + Külleme + Ölükol	Shavit F 71,5
20 Mayıs 2006	Empoasca	H.Acephate
31 Mayıs 2006	Empoasca+ Külleme	H.Acephate + Topas
15 Haziran 2006	Empoasca+ Külleme	H.Acephate + Porter
28 Haziran 2006	Külleme	Toz Kükürt
05 Temmuz 2006	Külleme	Sisthane 24 E
15 Temmuz 2006	Unlu Bit	Dichlorvos
15 Ağustos 2006	Unlu Bit	Dichlorvos

Bölgemiz bağıcılığı için önemli sorun teşkil eden ve mücadelesi zor olan salkım güvesi zararlısı için feromon hormon çubuklarından faydalanılmıştır. Feromon çubukları vejetasyon dönemi başlarında arazi içerisine asılmış, bu zararlı için yıl içerisinde bir daha herhangi bir mücadele yapılmamıştır. Bilindiği gibi dişi zararlı kokusu yayan feromon çubukları erkek ve dişi erginlerin birbirini bulamamasına dolayısı ile çiftleşmelerinin engellemesine sebep olmaktadır.

3.2.3.3. Yapılan ölçüm, tartım ve gözlemler

Fenolojik gözlemler

Fenolojik gözlemler, vejetasyon döneminde OIV (Office International de la Vigne et du Vin) ve UPOV (International Union for Production of New Varieties of Plants) tarafından ortaklaşa kabul edilen ve 1983' te "Descriptors for Grape" adıyla IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources) sekreterliği tarafından yayınlanmış olan yöntemlere göre yapılmıştır.

Verim ve verim unsurlarına ilişkin veriler

a) Yaş üzüm verimi: Meyveler hasat olgunluğuna geldiğinde her asmadan ayrı ayrı kesilen üzümler tartılarak omca başına verim değerleri (kg/omca) belirlenmiştir. Bu değerler sıra üzeri mesafeler dikkate alınarak dekara çevrilmiş ve yaş üzüm değerleri (kg/da) hesaplanmıştır.

b) Salkım sayısı (adet/omca): Hasat sırasında her asmadaki salkımlar sayılarak belirlenmiştir.

c) Ortalama salkım ağırlığı (g): Omca başına yaş üzüm veriminin, omcadaki salkım sayısına bölünmesiyle saptanmıştır.

d) Tane ağırlığı (g): Her terbiye sistemini temsilen üç tekerrürlü alınan 100 tane örneklerinin tartımı ile belirlenmiştir (Amerine ve Cruise, 1960).

Omca gelişmesine ilişkin veriler

a) Gövde kalınlığı ölçümleri: Gelişme kriterlerinden olan gövde kalınlığı vejetatif gelişme başında ve sonunda dijital kumpas vasıtasıyla ölçülmüştür.

b) Çubuk ağırlığı (kg/omca): Budama sırasında bir yıllık çubuklardan oluşan budama artıkları tartılarak bulunmuştur.

3.2.4. Laboratuvar Çalışmalarında Uygulanan Yöntemler

Araştırma alanından alınan toprak, yaprak, su ve meyve örneklerinde yapılan işlemlere ilişkin yöntemler aşağıda verilmiştir.

3.2.4.1. Toprak örnekleri laboratuvar yöntemleri

a) Hacim ağırlık: Bölüm 3.2.3.1' de belirtilen şekilde, 100 cm³ hacimli çelik silindirler ile alınan bozulmamış toprak örneklerinin, kurutma fırınında 105 °C sıcaklıkta 24 saat kurutulduktan sonra elde edilen kuru ağırlık değerlerinin, silindir hacmine bölünmesi ile elde edilmiştir (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954).

b) Tarla kapasitesi: Poroz levhalı basınç aleti kullanılarak 1/3 atmosferlik basınç altında, toprak örneğinde tutulan su miktarı olarak bozulmuş toprak örnekleri üzerinde tayin edilmiştir (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954).

c) Devamlı solma noktası: Membranlı basınç aleti kullanılarak 15 atmosferlik basınç altında, toprakta tutulan su miktarı olarak bozulmuş toprak örneklerinde saptanmıştır (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954).

d) Toprak bünyesi: Hidrometre yöntemi kullanılarak toprak örneklerinin % kum, % mil ve % kil miktarları belirlenmiş, sonuçlar tekstür üçgeninde değerlendirilmiştir (Bouyoucos, 1955). Sınıflandırma Black (1957)'a göre yapılmıştır.

e) Toprakta % kireç (CaCO₃): Toprak örneklerinin CaCO₃ içerikleri Scheibler kalsimetresi ile ölçülerek sonuçlar % CaCO₃ olarak hesaplanmış (Çağlar, 1949), sınıflandırma Aeroboe ve Falke' ye göre yapılmıştır (Evliya, 1960).

f) Toprakta % toplam eriyebilir tuz: Elektriksel iletkenlik, toprak saturasyon ekstraktında EC metre aleti ile mmhos cm⁻¹ olarak ölçülmüş ve sonuçlar % tuza çevrilmiştir (Rhodes and Kpaka, 1982). Sınıflandırma, Soil Survey Staff (1951)'a göre yapılmıştır.

g) Toprak pH'sı: Açık havada kurutulmuş ve 2 mm' lik elekten elenmiş toprak örneği 1/2,5 sulandırılarak süspansiyon çalkalama makinesinde 30 dakika çalkalanmış, cam elektrotlu pH metrede ölçüm yapılarak saptanmıştır (Jackson, 1958).

h) Toprak örneklerinde yüzde total azot: Kjeldahl yöntemiyle bulunmuştur (Loue, 1968).

ı) Toprakta alınabilir fosfor: Analize hazır hale getirilmiş toprak örnekleri Olsen metoduna göre pH' sı 8,5' e ayarlı 0,5 M Sodyum Bikarbonat çözeltisi ile ekstrakte edilmiş ve elde edilen süzükteki fosfor (P) spektrofotometrede okunarak Olsen ve Dean (1965) mg kg⁻¹ cinsinden sonuçlar elde edilmiştir.

i) Toprakta değişebilir K, Ca, Na ve Mg (ppm): Analize hazır hale getirilmiş toprak örnekleri pH' sı 7,0' ye ayarlı 1 N Amonyum Asetat çözeltisi ile ekstrakte edilmiş ve elde edilen süzükteki, potasyum (K), kalsiyum (Ca), sodyum (Na), magnezyum (Mg) içerikleri Atomik Absorbsiyon Spektrometrede okunarak, mg kg⁻¹ cinsinden sonuçlar elde edilmiştir (Kaçar,1962).

j) Toprakta yarayışlı Fe, Cu, Zn ve Mn miktarı: Toprak örneklerinin mikro element kapsamlarının belirlenmesi DTPA yöntemi ile yapılmış, pH'sı 7.3'e ayarlı 0.005M DTPA çözeltisi ile ekstrakte edilmiş ve elde edilen süzükteki demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) içerikleri Atomik Absorbsiyon Spektrometrede okunarak (Lindsay ve Norwell, 1978) mg kg⁻¹ cinsinden sonuçlar bulunmuştur.

3.2.4.2. Yaprak örnekleri laboratuvar yöntemleri

Bölüm 3.2.3.1' deki gibi alınan yaprak örnekleri laboratuvarında alt ve üst yüzeyleri pamukla silinerek ön temizlikleri yapılmış, önce çeşme suyu ardından iki kez saf su ile yıkanmıştır. Daha sonra yaprak örnekler bütün yaprak şeklinde, aya ve sapları kesilerek yaprak ayası, yaprak sapı örneği şeklinde ayrılmıştır. Bu örnekler Kaçar (1972)' a göre temizleme, kurutma ve öğütme işlemlerine tabi tutularak analize hazır

duruma getirilmiş, tüm yaprak (aya+sap), yaprak ayası ve yaprak sapı olarak üç farklı şekilde değerlendirilmiştir.

Temizlenerek analize hazır hale getirilen bitki örneklerinde yüzde total azot Kjeldahl yöntemiyle bulunmuştur. Yaş yakma uygulanarak elde edilen ekstraktlarda fosfor miktarları vanodomolibdo fosforik sarı renk yöntemi (Lott ve ark.,1956) ile spektrofotometrede belirlenmiştir.

Potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, çinko, bakır, mangan ise atomik absorpsiyon spektrometrede ölçülmüş, sonuçlar; makro besin elementlerinde %, mikro besin elementlerinde ise mg kg⁻¹ olarak değerlendirilmiştir (Kaçar, 1972).

3.2.4.3. Su örnekleri laboratuvar yöntemleri

a) pH: Sulama suyu örneklerinin pH değeri cam elektrotlu pH metre ile ölçülmüştür (U.S. Salinity Lab. Staff,1954).

b) EC (ds/m): Alınan sulama suyu örneklerinin elektriksel iletkenlikleri kondaktivite aleti ile belirlenmiştir (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954).

c) Katyonlar (me/l): Katyonlardan Na⁺ ve K⁺ flamefotometri yöntemle, (Ca + Mg)⁺⁺, 0.01 N EDTA ile titrasyon yöntemiyle tayin edilmişlerdir (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954).

d) Anyonlar (me/l): Anyonlardan Cl⁻, 0.01 N, AgNO₃ ile titrasyon yöntemiyle; CO₃⁻⁻ ve HCO₃⁻ 0.01 N, H₂SO₄ ile titrasyon yöntemiyle ve SO₄⁻⁻ gravimetrik yöntemle belirlenmiştir. Bor ise, kolorimetrik yöntemle tayin edilmiştir (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954).

e) Sodyum adsorpsiyon oranı (SAR) ve kalıcı sodyum bikarbonat (RSC) değerleri, U.S. Salinity Lab. Staff, (1954)' de verilen eşitliklerle hesaplanmıştır.

Yukarıda belirtilen analiz sonuçlarına göre sulama suyu kalite sınıfı ABD Tuzluluk Laboratuvarı tarafından geliştirilen grafik kullanılan belirlenmiştir.

3.2.4.4. Meyve örnekleri laboratuvar yöntemleri

Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM): Hasat zamanının belirlenmesi için her terbiye sisteminde tanelere ben düşme döneminden, hasat zamanına kadar 15 gün aralıklarla alınan 100 tane örnekleri ezilerek süzölmüş ve elde edilen şıradaki % SÇKM el refraktometresiyle saptanmıştır (Amerine ve Cruise, 1960).

Titre edilebilir asit (g/l): Elde edilen şıradaki asit miktarı, Cemeroğlu (1992)' na göre elektrometrik titrasyon metoduna göre belirlenmiş ve sonuç tartarik asit cinsinden verilmiştir.

3.2.5. Sulama Yöntemi, Su Uygulama Zamanı ve Sulama Suyu Miktarının Belirlenmesi

Denemede kullanılan sulama suyu, PVC borular vasıtasıyla parsel başına getirilmiş ve tek lateral damla sulama şeklinde uygulanmıştır. 0.5 mm et kalınlığına sahip polietilen Ø 16' lık laterallerde, 75 cm aralıklı, 1.5 atm basıçta 4 l/h su damlatan boru içi (inline) damlatıcılar kullanılmıştır.

Asma topraktaki nem eksikliğıne oldukça dayanıklı bir bitkidir. Ancak etkili kök derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin % 35-45'i tüketildikten sonra su stresine girmektedir (Winkler et al., 1974; Çelik ve ark., 1998). Bu nedenle denemede 90 cm toprak profilindeki elverişli neminin % 50' si tükendiğinde sulamaya başlanmış ve kuru madde tayini ile tahmin edilmiş hasat tarihinden 15 gün önce sonlandırılmıştır.

Parsellere uygulanacak sulama suyu miktarının saptanmasında esasları Kanber (1984)' de verilen açık su yüzeyi buharlaşmasından yararlanılmıştır (Eşitlik 1).

$$I = A \times E_{pan} \times K_{cp} \times P \quad (1)$$

Eşitlikte;

I: sulama suyu miktarı (mm),

A: parsel alanı (m²),

Epan: sulama aralıklarındaki kümülatif buharlaşma (A sınıfı buharlaşma kabından olan buharlaşma, mm),

Kpc: pan katsayısı,

P: ıslatma yüzdesi veya örtü yüzdesi (%).

Araştırma konularına uygulanacak sulama suyu miktarının hesaplanmasında, kurulan buharlaşma havuzundan elde edilen günlük değerler 7 günlük sulama aralığında toplanıp eşitlikte yerine koyularak bulunmuştur. Sulama sezonu içerisinde meydana gelen yağışların tamamı sulama suyu olarak kabul edilmiş ve haftalık uygulanacak sulama suyu miktarlarından düşülmüştür.

3.2.6. Bitki Su Tüketiminin Belirlenmesi

Bitki su tüketiminin belirlenmesinde ise James (1988) tarafından verilen su dengesi eşitliği kullanılmıştır (Eşitlik 2).

$$Et = I + R + Cr - Dp - Rf \pm \Delta s \quad (2)$$

Eşitlikte;

Et: bitki su tüketimi (mm),

I: sulama suyu (mm),

R: yağış (mm),

Cr: kılcal yükseliş (mm),

Dp: derine süzülme kayıpları (mm),

Rf: yüzey akış kayıpları (mm),

Δs : toprak profilindeki nem değişimi (mm).

Eşitlikte, kılcal yükseliş (Cr), derine süzülme kayıpları (Dp) ve yüzey akış kayıplarının (Rf) olmadığı kabul edilmiştir. Toprak profilindeki nem değişimi

değerleri ise fenolojik dönemlere göre gravimetrik olarak alınan bozulmuş toprak örneklerinden takip edilmiştir.

3.2.7. İstatistiksel Analizler

Sulama konuları arasındaki farkları belirlemek amacı ile çalışma sonucunda elde edilen bazı veriler tesadüf blokları deneme deseninde JUMP 5.0.1 versiyonlu İstatistik programında varyans analizine tabi tutulmuş, varyasyon kaynaklarının ortalamaları LSD çoklu karşılaştırma testi ile % 5 hata sınırları içinde karşılaştırılmışlardır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde araştırma alanının analiz sonuçları, yapılan gözlemler, uygulamalara ilişkin bazı verim ve kalite değerleri, uygulanan sulama suyu miktarları ile tesis maliyetlerine ilişkin sonuçlar verilmiş ve elde edilen bulgular tartışılarak değerlendirilmesi yapılmıştır.

4.1. TOPRAK, SU VE YAPRAK ÖRNEKLERİNİN ANALİZİNE İLİŞKİN BULGULAR

4.1.1. Toprağın Fiziksel ve Verimlilik Özelliklerine İlişkin Bulgular

Deneme alanının değişik toprak katmanlarına ait bazı fiziksel analiz sonuçları Çizelge 4.1’ de verilmiştir. Parça irilik dağılımına ilişkin analizler Menemen Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsünde, tarla kapasitesi ve solma noktası değerleri Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünde, diğer analizler ise Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde yapılmıştır.

Çizelge 4.1. Deneme alanı toprağının fiziksel özellikleri

Derinlik (cm)	Parça İrilik Dağılımı			*Tarla Kapasitesi (%)	*Solma Noktası (%)	*Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)
	% Kum	% Silt	% Kil			
0-30	57.48	22.86	19.66	16.02	6.93	1.34
30-60	57.68	22.75	19.57	16.82	7.46	1.54
60-90	61.74	20.72	17.54	16.22	7.66	1.59
90-120	62.21	20.45	17.34	12.96	6.35	1.61

* : Kuru Ağırlık Yüzdesi

Çizelge 4.1 İncelendiğinde; toprak bünyesinin 0-30 cm’ lik katmanının kumlu, 30-60, 60-90 ve 90-120 cm’ lik katmanlarının tınlı yapıda olduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle araştırma alanı toprakları orta bünyeli topraklar sınıfına girmektedir

(Millard et al., 1966). Kum oranı toprak derinleştikçe artmakta, silt ve kil oranı ise azalmaktadır.

Araştırma alanı toprak profillerinin tarla kapasitesi incelendiğinde 90–120 cm derinliğin dışında önemli bir farkın olmadığı, Solma noktası değerlerinin % 6,35 – 7,66 arasında, hacim ağırlığı değerlerinin ise 1.34 – 1.61 gr/cm³ arasında değiştiği görülmektedir.

Toprak yüzeyinin 0 – 30, 30 – 60 ve 60 – 90 cm' lik derinliklerinden alınan örneklerinin bazı verimlilik analiz sonuçları Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Araştırma alanı toprağının bazı kimyasal ve verimlilik değerleri

Derinlik (cm)	Saturasyon (%)	Bünye	Toplam Tuz (%)	pH	CaCO ₃ (%)	Toplam N (%)
0–30	30.00	Kumlu	0.0113	7.80	5.60	0.11
30–60	31.00	Tınlı	0.0159	7.87	4.80	0.11
60–90	37.00	Tınlı	0.0282	7.88	8.00	0.09
Durumu			Tuzsuz	Hafif Alkali	Yüksek	Orta

Çizelge 4.2 incelendiğinde tuz oranlarının oldukça düşük olduğu ve bağıcılık açısından sorun teşkil etmediği belirlenmiştir (Soil Survey Staff, 1951). pH değerlerine göre araştırma arazisi toprağının hafif alkali karakterde (Jackson, 1958), kireç oranlarına göre ise toprağın kireçli yapıda olduğu görülmektedir (Evliya, 1960).

Çizelge 4.3. Araştırma alanı toprağının makro ve mikro element değerleri

Derinlik (cm)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)
0–30	5.22	75.23	3642	20.39	5.03	2.62	0.60	5.38	2.51
30–60	4.15	63.62	1281	23.62	5.47	2.15	1.72	5.98	4.74
60–90	3.74	47.05	1945	36.57	8.20	3.60	0.35	4.56	0.05
Durum	Düşük	Düşük	Orta	Düşük	Düşük	Kritik	Kritik	Yeterli	Yeterli

Makro ve mikro elementler açısından Mn ve Cu elementlerinin yeterli (Lindsay ve Norwell, 1978), N ve Ca elementlerinin orta (Loue, 1968; Kaçar, 1962), diğer elementlerin ise düşük olduğu analiz sonucunda belirlenmiştir (Olsen ve Dean, 1965; Kaçar, 1962; Lindsay ve Norwell, 1978) (Çizelge 4.3). Gübreleme; toprak - yaprak analizleri sonuçlarına göre Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü, toprak ve yaprak analiz laboratuvarının damla sulama programına uygun olarak yaptığı öneriler doğrultusunda uygulanmış ve Çizelge 4.4' de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Uygulanan gübrelerin miktar ve zamanları

Gübreleme Zamanı (ay)	Kg / da / ay		
	% 33 N Amonyum Nitrat	MAP	Potasyum Nitrat
Haziran	6	5	7
Temmuz	6	3	6
Ağustos	2	1	3

Çizelge 4.4' de aylık olarak verilen gübre miktarları analiz sonucunda önerildiği gibi o ay içerisinde yapılan sulama adedine bölünerek uygulanmıştır.

4.1.2. Sulama Suyu Kalitesine İlişkin Bulgular

Araştırmada kullanılan sulama suyunun kalitesine ilişkin analiz sonuçları ve sulama suyu kalite sınıfı Çizelge 4.5' de verilmiştir. Sulamada kullanılan su, sulamaya uygunluk yönünden C₂S₁ sınıfındadır. Bu değerleri taşıyan suların asmalar için geçerli sulama suyu kalite kriterlerine göre uygun olduğu (McCarthy et al., 1992; Çelik ve ark., 1998) belirtilmiştir.

Çizelge 4.5. Sulama suyu kalitesi analiz sonuçları

Ca+Mg me/l	Na me/l	K me/l	Ph	EC µs/cm	Cl me/l	HCO ₃ me/l	CO ₃ me/l	B ppm	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
4.17	1.69	0.03	7.78	480	0.001	1.44	1.44	0.17	1.2	C ₂ S ₁
Durumu			Hafif Alkali	İyi	Çok İyi	Kritik	Kritik	Çok iyi	Çok İyi	2. Sınıf

4.1.3. Yaprak Analizlerine İlişkin Bulgular

Besin madde içeriğinin saptanması için alınan yaprak örnekleri analiz sonuçları ise Çizelge 4.6' de verilmiştir. Alınan yaprak örnekleri Kaçar (1972)' deki esaslara göre saf su ile temizlenerek kurutulmuş, yaprak ayası ve sapı ayrılarak değerlendirilmiştir.

Yaprak analiz sonuçlarında fosfor, potasyum ve kalsiyum değerlerinin noksan, diğer değerlerin yeterli olduğu saptanmıştır. N, P, K ve Mn değerleri toprak örneği sonuçlarıyla benzerlik göstermiştir. Ca değeri toprakta orta, yaprakta noksan; Mg değeri toprakta düşük, yaprakta yeterli; Fe ve Zn değerleri ise toprakta kritik, yaprakta yeterli olarak belirlenmiştir. Uygulanacak gübre miktarları toprak ve yaprak analiz sonuçlarına göre belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Yaprak örnekleri analiz sonuçları

Örnek Yeri	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
Yaprak Ayası	3.14	0.21	0.96	0.21	0.86	151.7	132.4	105.6
Yaprak Sapı	1.18	0.14	1.08	0.17	0.97	19.05	105.1	98.66
Durumu	Yeterli	Noksan	Noksan	Noksan	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Yeterli

4.2. FENOLOJİK GÖZLEMLERE İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmanın yürütüldüğü 2006 yılına ait bazı fenolojik gözlemler ile tarımsal işlem tarihleri Çizelge 4.7' de verilmiştir.

31 Mart tarihinde uyanma ile başlayan vejetasyon döneminin, Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi için bölgemiz koşullarında uzun yıllar süregelen uyanma tarihlerine benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Diğer gözlenen fenolojik dönemlerin gerçekleşme tarihleri de geçmiş yıllarla kıyaslandığında farklılık bulunmaması, denemenin yürütüldüğü 2006 yılının fenolojik olarak ekstrem bir yıl olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.7. Araştırmanın yürütüldüğü yıla ait bazı fenolojik gözlem ile tarımsal işlem tarihleri

Gözlem ve İşlemler	Tarih
Kış Budaması	15 Şubat 2006
Uyanma	31 Mart 2006
Tam Çiçeklenme	22 Mayıs 2006
Tane Bağlama	28 Mayıs 2006
İlk sulama	30 Mayıs 2006
Ben Düşme	07 Temmuz 2006
Son sulama	08 Ağustos 2006
Hasat	25 Ağustos 2006
Kış Budaması	03 Ocak 2007

4.3. UYGULANAN SULAMA SUYU VE BİTKİ SU TÜKETİMİNE İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmada gelişme dönemi boyunca uygulanan sulama suyu miktarları ve tarihleri Çizelge 4.8' de; sulama sayıları, oransal sulama suyu ve azalışı da Çizelge 4.9' da verilmiştir.

Çizelge 4.8. Araştırma konularına uygulanan sulama suyu miktarları (mm)

Tarih	Yağış (mm)	Buharlaştırma (mm)	K1 (mm)	K2 (mm)	K3 (mm)	K4 (mm)
30.05.2006	*	100	12.50	18.75	25.00	31.25
06.06.2006	*	57.5	7.19	10.78	14.38	17.97
13.06.2006	31.2	30.4	*	*	*	*
20.06.2006	*	48.2	6.03	9.04	12.05	15.06
27.06.2006	*	64.3	8.04	12.06	16.08	20.09
04.07.2006	5.3	56.4	1.75	5.28	8.80	12.33
11.07.2006	*	60.8	7.60	11.40	15.20	19.00
18.07.2006	*	58.1	7.26	10.89	14.53	18.16
25.07.2006	*	64.9	8.11	12.17	16.23	20.28
01.08.2006	*	63.3	7.91	11.87	15.83	19.78
08.08.2006	*	56.6	7.08	10.61	14.15	17.69
Toplam	36.50	*	73.46	112.85	152.25	191.61

Çizelge incelendiğinde verilen toplam sulama suyu miktarlarının K1 konusunda 73.46 mm, K2 konusunda 112.85 mm, K3 konusunda 152.25 mm ve K4 konusunda 194.61 mm olduğu görülmektedir. 13 Haziran tarihinde yağış miktarı uygulanacak sulama suyu miktarını karşıladığından su uygulaması yapılmamıştır. 04 Temmuz tarihinde ise yağın yağış miktarı hesaplanan sulama suyu miktarından düşülerek su uygulaması yapılmıştır.

En az sulama yapılan K1 konusunun, K2 konusuna göre yaklaşık % 53; K3 konusuna göre yaklaşık % 107; K4 konusuna göre ise yaklaşık % 160 su tasarrufu sağladığı saptanmıştır. K2 konusu ise K3 konusuna göre yaklaşık % 35; K4 konusuna göre yaklaşık % 70; K3 konusu ise K4 konusuna göre yaklaşık % 26' lık su tasarrufu sağlamıştır. Bu sonuçlar Tosso ve Tores (1986) ile benzerlik göstermiştir.

Mevsimlik bitki su tüketimi K1 konusunda 112 mm, K2 konusunda 153 mm, K3 konusunda 192 mm, K4 konusunda 232 mm olarak belirlenmiştir. Farklı araştırmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Kocamaz, 1978; Doorenbos ve Kassam, 1979; Baştuğ ve ark., 1998).

Çizelge 4.9. Sulama sayısı, toplam sulama suyu, oransal sulama suyu ve oransal sulama suyu azalışı değerleri

Konular	Sulama Sayısı (adet)	Toplam Sulama Suyu Miktarı (mm)	Oransal Sulama Suyu (%)	Oransal Sulama Suyu Azalışı (%)
K1	10	73.46	48.3	51.7
K2	10	112.84	74.1	25.9
K3	10	152.23	100.0	-
K4	10	191.61	125.9	-

Çizelge incelendiğinde sezon içerisinde on defa su uygulaması yapıldığı ve bu uygulamalara ilişkin verilen toplam sulama suyu miktarları görülmektedir. Oransal sulama suyu K1 konusunda % 48.3, K2 konusunda % 74.1 olarak; Oransal sulama suyu azalışı ise K1 konusunda % 51.7, K2 konusunda ise % 25.9 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir.

4.4. VERİM VE KALİTEYE İLİŞKİN BULGULAR

4.4.1. Meyve Verimine İlişkin Bulgular

Araştırma konuları ile elde edilen meyve verimleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10' de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde tekerrürler arasında farklılığın olmadığı, sulama konularında ise % 1 düzeyinde önemlilik olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.10. Araştırma konularına ilişkin meyve verimleri varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Bulunan F	Cetvel %5	Cetvel %1
Tekerrür	3	0.26	0.09	0.205 öd	3.86	6.99
Sulama Konusu	3	13.35	4.45	10.609 **	3.86	6.99
Hata	9	3.78	0.42			
Genel	15	17.38	1.16			

** : % 1 seviyesinde önemli

* : % 5 seviyesinde önemli

öd : önemli değil

Sulama konularındaki farklılığın, değişik su dozlarının verime olan etkilerinden kaynaklandığı saptanmıştır. Bu etkileri belirlemek amacı ile LSD testi yapılmış ve sonuçlar ile elde edilen gruplar Çizelge 4.11' da verilmiştir.

Çizelge 4.11. Araştırma konularına ilişkin meyve verimleri ve LSD grupları

Konular	1.Blok	2.Blok	3.Blok	4.Blok	Ort. Verim (kg/omca)	Verim (kg/da)	Gruplar
K1	10.77	10.03	9.50	10.00	10.08	1673	B
K2	12.07	11.32	13.00	12.60	12.25	2034	A
K3	12.19	11.54	12.61	11.50	11.96	1985	A
K4	12.18	12.93	11.70	12.33	12.29	2040	A
LSD % 5					1.03		

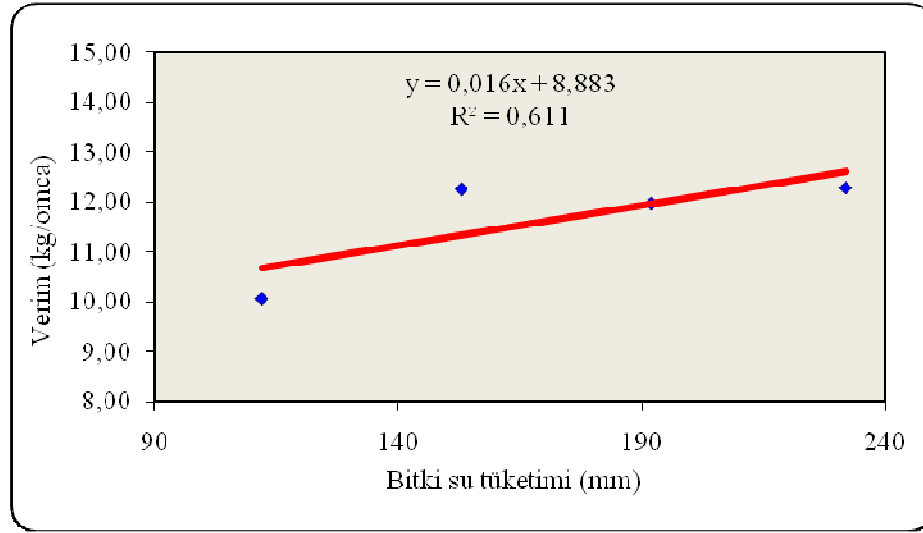
Çizelge 4.11 incelendiğinde omca başına verimin tekerrürler arasında 9,5 kg ile 13,0 kg arasında; sulama konularına ilişkin ortalama verimin ise 10,08 kg ile 12,29 kg arasında değiştiği görülmektedir. Bu değerler Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin ampelografik özellikleriyle (~10.72 kg) benzerlik göstermektedir (Kader ve Iğın, 2002).



Şekil 4.1. Hasada gelmiş bir parselden görünüş

Yapılan $LSD_{0,05}$ testi sonucunda iki farklı grubun oluştuğu, K1 konusu dışında kalan konuların ilk grupta yer aldığı saptanmıştır. Buradan anlaşılacağı gibi K1 konusunun verimi olumsuz yönde etkilediği, diğer konuların ise kendi aralarında istatistiksel anlamda aynı etkiyi gösterdiği belirlenmiştir.

Araştırma konularından elde edilen verim ile konulara ilişkin bitki su tüketim değerleri regresyon analizine tabi tutulmuş ve elde edilen ilişki şekil 4.2' de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Meyve verimi bitki su tüketimi ilişkisi

Bitki su tüketimi ile verim arasındaki ilişki belirlenirken sulama konularının ortalama verimleri ile konulara ilişkin mevsimlik bitki su tüketimi değerleri göz önüne alınmış ve aşağıdaki denklem elde edilmiştir (Eşitlik 3).

$$Y = 0,016x + 8,8836 \quad r^2 = 0,6115^{**} \quad (3)$$

Eşitlikte;

Y = Meyve verimi (kg/omca)

x(ET) = Bitki su tüketimi (mm)

r^2 = Determinant katsayısı

** % 1 seviyesinde önemli (P= 0,0034)

Şekil 4.2 incelendiğinde bitki su tüketimi ile omca verimi arasında doğrusal ilişki olduğu görülmektedir. Yani omca veriminin su tüketimine bağlı olarak arttığı saptanmıştır. Bu ilişkinin oranı eşitlik 3' de verilen denklemle ortaya konulmuştur.

Sulamanın omca verimine olumlu etkisi daha önce yapılan araştırmalarda da tespit edilmiştir (Scripcariu, 1987; Şener ve İlhan, 1992; Altındişli ve Kısmalı, 1998).

Araştırma konularından elde edilen su kullanım randımanları ve verim azalma oranlarına ilişkin değerler Çizelge 4.12' de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Araştırma konularından elde edilen su kullanım ve sulama suyu kullanım randımanı değerleri

Konular	Bitki Su Tük. (mm)	Sulama Suyu Miktarı (mm)	Meyve Verimi (kg/da)	Su Kullanım Randımanı WUE (kg/da/mm)	Sulama Suyu Kul. Ran WUE (kg/da/mm)
K1	112	73.46	1673	15.03	22.77
K2	153	112.84	2034	13.37	18.03
K3	192	152.23	1985	10.40	13.04
K4	232	191.61	2040	8.85	10.65

Çizelge incelendiğinde suyun kısıtlı olarak uygulandığı konularda su ve sulama suyu kullanım randımanı değerleri yüksek olmuştur. En yüksek değerler 15.03 – 22.77 kg/da/mm ile K1 konusundan elde edilirken, en düşük değerler 8.85 – 10.65 kg/da/mm ile K4 konusundan elde edilmiştir.

4.4.2. Salkım Sayısına İlişkin Bulgular

Salkım sayısı ile araştırma konuları arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13 ' da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde gerek tekerrürler gerekse sulama konuları arasında istatistiksel olarak önemlilik olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.13. Araştırma konularına ilişkin salkım sayısı varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplam	Kareler Ortalaması	Bulunan F	Cetvel %5	Cetvel %1
Tekerrür	3	5.14	1.71	1.152 öd	3.86	6.99
Sulama Konusu	3	2.46	0.82	0.551 öd	3.86	6.99
Hata	9	13.38	1.49			
Genel	15	20.98	1.40			

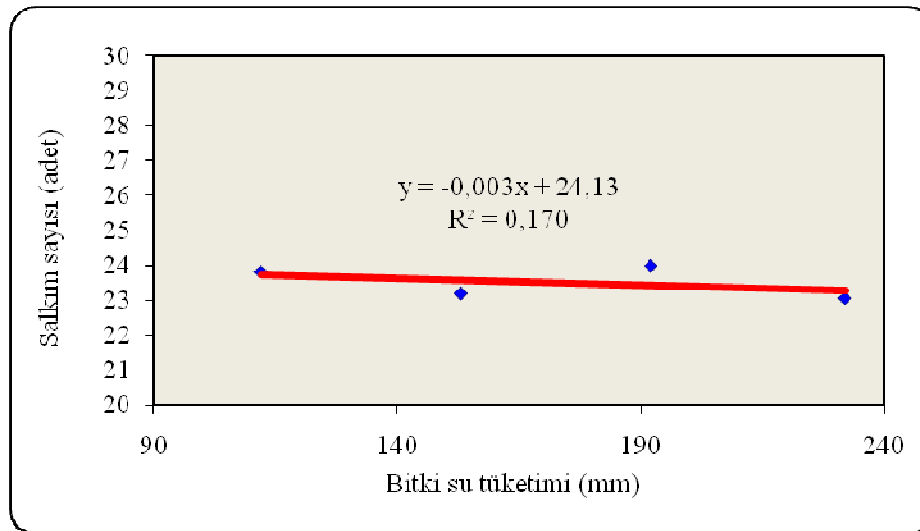
** : % 1 seviyesinde önemli
 * : % 5 seviyesinde önemli
 öd : önemli değil

Çizelge 4.14’ de konulara ilişkin salkım sayısı değerleri ile LSD testi sonucunda oluşan gruplandırmalar verilmiştir. Omca başına ortalama salkım sayısının tekerrürler arasında 21 ile 25 adet arasında değiştiği, sulama konularına ilişkin ortalama salkım sayısının ise 23 – 24 adet olduğu görülmektedir. Test sonucunda tüm konular aynı grupta yer almış ve değişik su dozlarının salkım sayısına etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bu değerlendirme Baştuğ ve ark., (1998)’ nin yaptığı değerlendirme ile paralellik göstermiştir.

Çizelge 4.14. Araştırma konularına ilişkin salkım sayıları ve LSD grupları

Konular	1. Blok	2. Blok	3. Blok	4. Blok	Ort. Salkım Sayısı (adet)	Gruplar
K1	23	24	24	24	24	A
K2	24	21	25	23	23	A
K3	23	25	25	23	24	A
K4	23	24	23	22	23	A
LSD % 5					Ö.D.	

Bitki su tüketim değerleri ile araştırma konularından elde edilen ortalama salkım sayısı değerleri regresyon analizine tabi tutulmuş ve elde edilen ilişki Şekil 4.3’ de gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Ortalama salkım sayısı ile bitki su tüketimi ilişkisi

Şekil 4.3 incelendiğinde bitki su tüketimi ile salkım sayısı arasında ters yönde ilişki belirlenmiş ve elde edilen denklem aşağıda verilmiştir (Eşitlik 4).

$$Y = -0,003x + 24,13 \quad r^2 = 0,170^{\text{öd.}} \quad (4)$$

Eşitlikteki determinant katsayısının ($r^2 = 0,1706$) düşük olması, şekil 4.3’ deki doğrusal ilişkinin zayıf ve konular arasında istatistiki önemlilik bulunmaması (öd - P = 0.6013), gerek sulama konularının gerekse bitki su tüketiminin ortalama salkım sayısına etkisinin olmadığı şeklinde yorumlanmıştır.

4.4.3. Salkım Ağırlığına İlişkin Bulgular

Araştırma konuları ile elde edilen ortalama salkım ağırlığı değerleri arasındaki farklılığı belirlemek için yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’ de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde tekerrürler arasında farklılığın olmadığı, sulama konularında ise % 1 düzeyinde önemlilik olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.15. Araştırma konularına ilişkin salkım ağırlığı varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplam	Kareler Ortalaması	Bulunan F	Cetvel %5	Cetvel %1
Tekerrür	3	2532.90	844.30	1.474 öd	3.86	6.99
Sulama Konusu	3	31090.72	10363.57	18.089**	3.86	6.99
Hata	9	5156.26	572.92			
Genel	15	38779.89	2585.33			

** : % 1 seviyesinde önemli

* : % 5 seviyesinde önemli

öd : önemli değil

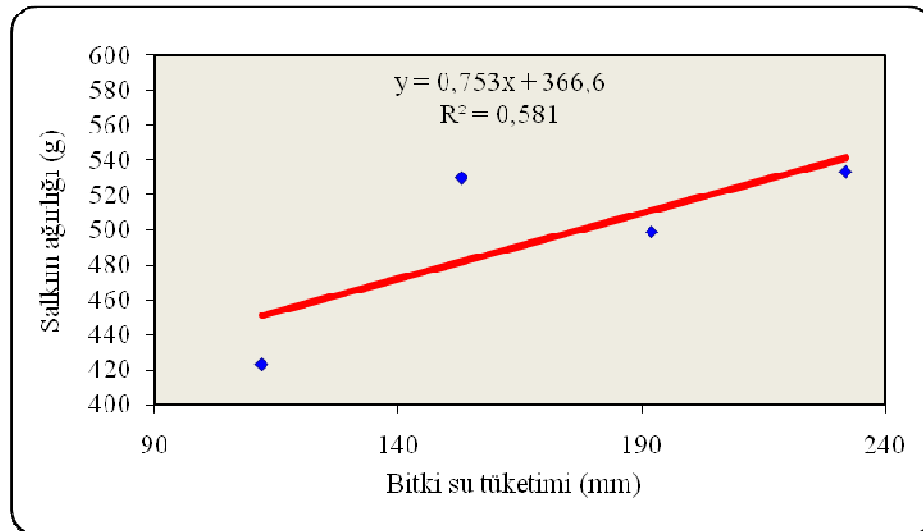
Sulama konularındaki farklılığın, değişik su dozlarının salkım ağırlığına olan etkilerinden kaynaklandığı saptanmıştır. Bu etkileri belirlemek amacı ile LSD testi yapılmış ve sonuçlar ile elde edilen gruplar Çizelge 4.16’ de verilmiştir.

Çizelge 4.16. Araştırma konularına ilişkin salkım ağırlıkları ve LSD grupları

Konular	1. Blok	2. Blok	3. Blok	4. Blok	Ort. Salkım Ağırlığı (g)	Gruplar
K1	464	417	404	409	424	B
K2	512	541	506	559	530	A
K3	521	467	501	508	499	A
K4	531	543	499	559	533	A
LSD % 5					38.23	

Yapılan $LSD_{0,05}$ testi sonucunda iki farklı grubun oluştuğu, K1 konusu dışında kalan konuların ilk grupta yer aldığı saptanmıştır. Buradan anlaşılacağı gibi K1 konusunun salkım ağırlığının olumsuz yönde etkilediği, diğer konuların ise kendi aralarında istatistiksel anlamda aynı etkiyi gösterdiği belirlenmiştir. Bu ilişki verim değerleriyle benzerlik göstermektedir.

Araştırma konularından elde edilen ortalama salkım ağırlığı ile konulara ilişkin bitki su tüketim değerleri regresyon analizine tabi tutulmuş ve elde edilen ilişki şekil 4.4' de gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Ortalama salkım ağırlığı ile bitki su tüketimi ilişkisi

Bitki su tüketimi ile salkım ağırlığı arasındaki ilişki belirlenirken sulama konularının ortalama salkım ağırlıkları ile konulara ilişkin bitki su tüketimi değerleri göz önüne alınmış ve aşağıdaki denklem elde edilmiştir (Eşitlik 5).

$$Y = 0,753x + 366,6 \quad r^2 = 0,581^{**} \quad (5)$$

** % 1 seviyesinde önemli (P = 0.0036)

Şekil 4.4 incelendiğinde bitki su tüketimi ile ortalama salkım ağırlığı arasında doğrusal ilişki olduğu görülmektedir. Yani ortalama salkım ağırlığı su tüketimine bağlı olarak artmaktadır. Bu ilişkinin oranı eşitlik 5' de verilen denklemle hesaplanabilir. Altındişli ve Kısmalı (1998), sulama ile ortalama salkım ağırlığı arasındaki artış oranının % 20 olduğunu bildirmiştir.

4.4.4. 100 Tane Ağırlığına İlişkin Bulgular

100 tane ağırlığı ile araştırma konuları arasındaki farklılığı belirlemek için yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17' de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde gerek tekerrürler gerekse sulama konuları arasında istatistiksel olarak önemlilik olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.17. Araştırma konularına ilişkin 100 tane ağırlığı varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplam	Kareler Ortalaması	Bulunan F	Cetvel %5	Cetvel %1
Tekerrür	3	660.50	220.17	1.229 öd	3.86	6.99
Sulama Konusu	3	396.50	132.17	0.738 öd	3.86	6.99
Hata	9	1612.00	179.11			
Genel	15	2669.00	177.93			

** : % 1 seviyesinde önemli

* : % 5 seviyesinde önemli

öd : önemli değil

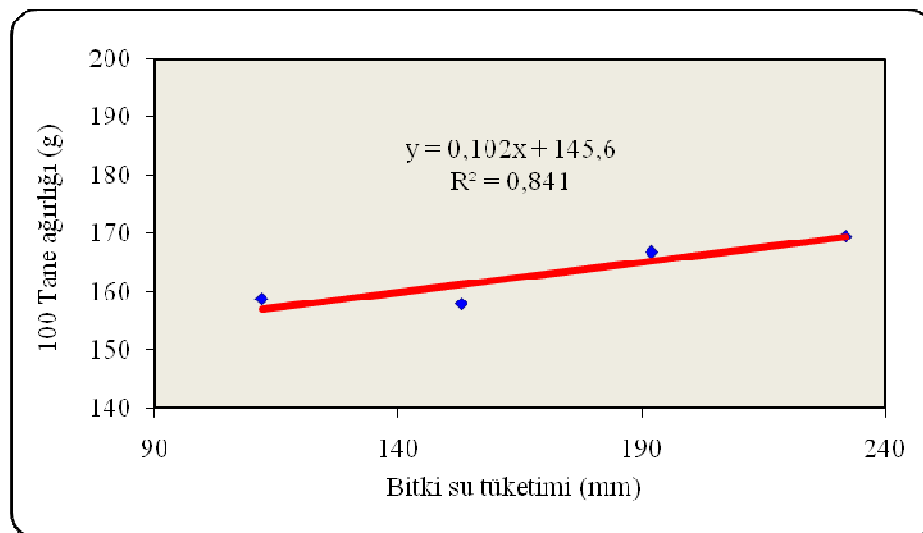
Çizelge 4.18' de konulara ilişkin 100 tane ağırlığı değerleri ile LSD testi sonucunda oluşan gruplandırmalar verilmiştir. Asma başına ortalama 100 tane ağırlığının

tekerrürler arasında 141 ile 184 g arasında değiştiği, sulama konularına ilişkin ortalama 100 tane ağırlığının ise 158 – 170 g arasında olduğu görülmektedir. Bu değerler Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin ampelografik özellikleriyle (170 g) benzerlik göstermektedir (Kader ve Iğın, 2002). Test sonucunda tüm konular aynı grupta yer almış ve değişik su dozlarının tane ağırlığına etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar, Baştuğ ve ark., (1998)' nin yaptığı değerlendirme ile benzerlik göstermiştir.

Çizelge 4.18. Araştırma konularına ilişkin 100 tane ağırlıkları ve LSD grupları

Konular	1. Blok	2. Blok	3. Blok	4. Blok	Ortalama 100 Tane Ağırlığı (g)	Gruplar
K1	179	162	153	141	159	A
K2	153	169	142	168	158	A
K3	181	149	165	172	167	A
K4	171	169	154	184	170	A
LSD % 5					Ö.D.	

Bitki su tüketim değerleri ile elde edilen ortalama 100 tane ağırlığı değerleri regresyon analizine tabi tutulmuş ve ilişki Şekil 4.5' de gösterilmiştir.



Şekil 4.5. 100 Tane ağırlığı ile bitki su tüketimi ilişkisi

Şekil 4.5 incelendiğinde 100 tane ağırlığı ile bitki su tüketimi arasındaki doğrusal ilişki olduğu görülmektedir. Bu ilişkinin oranı eşitlik 6' da verilen denkleme saptanabilir.

$$Y = 0,102x + 145,6 \quad r^2 = 0,841^{\text{öd}} \quad (6)$$

öd : önemli değil (P = 0,1792)

Sulama konularının ortalama 100 tane ağırlığına istatistiksel olarak etkisinin olmadığı belirlenmesine karşın tane ağırlığının su tüketimine bağlı olarak arttığı saptanmıştır.

4.4.5. Suda Çözünebilir Kuru Maddeye İlişkin Bulgular

Araştırma konuları ile ölçülen suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) değerleri arasındaki farklılığı belirlemek için yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19' da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde hem tekerrürler arasında hem de sulama konularında % 5 düzeyinde önemlilik olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.19. Araştırma konularına ilişkin SÇKM değerleri varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplam	Kareler Ortalaması	Bulunan F	Cetvel %5	Cetvel %1
Tekerrür	3	3.45	1.15	4.100 *	3.86	6.99
Sulama Konusu	3	3.33	1.11	3.957 *	3.86	6.99
Hata	9	2.52	0.28			
Genel	15	9.30	0.62			

** : % 1 seviyesinde önemli

* : % 5 seviyesinde önemli

öd : önemli değil

Tekerrürler arasındaki farklılığın tesadüfî olduğu; sulama konularındaki farklılığın ise değişik su dozlarının olgunlaşmaya olan etkilerinden kaynaklandığı saptanmıştır. Bu etkileri belirlemek amacı ile LSD testi yapılmış ve sonuçlar ile elde edilen gruplar Çizelge 4.20' de verilmiştir.

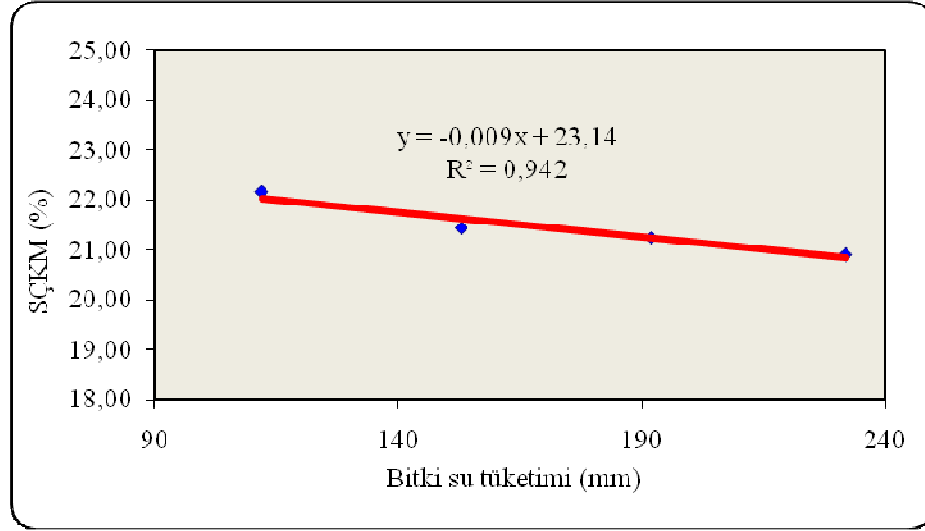
Çizelge 4.20 incelendiğinde suda çözünebilir kuru maddenin tekerrürler arasında % 20.2 ile 23.2 arasında; sulama konularına ilişkin ortalama kuru madde değerlerinin ise % 20.9 ile 22.2 arasında değiştiği görülmektedir. Bu değerler Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin ampelografik özellikleriyle (% 22) benzerlik göstermektedir (Kader ve Ilgın, 2002).

Yapılan $LSD_{0,05}$ testi sonucunda iki farklı grubun oluştuğu, K1 konusunun ilk grupta, K3 ve K4 konularının ikinci grupta, K2 konusunun ise bu iki grup arasında kaldığı saptanmıştır. Belirlenen SÇKM değerleri yorumlandığında K1 konusunun olgunluğu hızlandırdığı, fazla su uygulanan K4 konusunun ise olgunluğu olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir. Işık ve ark. (1999) topraktaki nem oranının yüksek olmasının şıradaki kuru madde oranını etkilemediğini ancak şeker-asit oranının değişmesi ile kalite farkı oluşturduğunu belirtmiştir. Bu değerlendirme, elde edilen sonuçlarla çelişki oluştursa da şeker-asit oranının değişmesinin dolayısıyla kalite farkı oluşumunun, sulamanın kuru maddeye olan etkisinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda her iki araştırma sonucunda elde edilen bulguların benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Çizelge 4.20. Araştırma konularına ilişkin SÇKM değerleri ve LSD grupları

Konular	1. Blok	2. Blok	3. Blok	4. Blok	SÇKM (%)	Gruplar
K1	22.8	21.6	23.2	21.0	22.2	A
K2	20.8	21.4	22.0	21.6	21.5	AB
K3	20.6	21.4	22.0	21.0	21.3	B
K4	20.8	21.0	21.6	20.2	20.9	B
LSD % 5					0.84	

Araştırma konularından elde edilen SÇKM ile konulara ilişkin bitki su tüketim değerleri regresyon analizine tabi tutulmuş ve elde edilen ilişki Şekil 4.6' de gösterilmiştir.



Şekil 4.6. SÇKM ile bitki su tüketimi ilişkisi

Şekil 4.6 incelendiğinde bitki su tüketimi ile SÇKM arasında ters yönde ilişki belirlenmiş ve elde edilen denklem aşağıda verilmiştir (Eşitlik 7).

$$Y = -0,09x + 23,14 \quad r^2 = 0,942^* \quad (7)$$

* % 5 seviyesinde önemli (P = 0,0183)

Eşitlik ve Şekil 4.6 incelendiğinde SÇKM değerinin artışı bitki su tüketiminin düşmesine sebep olduğu saptanmıştır. Bu ilişkinin oranı Eşitlik 7' de verilen denklemle de saptanabilir.

4.4.6. Titre Edilebilir Asit Değerlerine İlişkin Bulgular

Titre edilebilir asit ile araştırma konuları arasındaki farklılığı belirlemek için yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21' de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde hem tekerrürler arasında hem de sulama konularında % 5 düzeyinde önemlilik olduğu görülmektedir.

SÇKM değerlerinde olduğu gibi tekerrürler arasındaki farklılığın tesadüfi olduğu; sulama konularındaki farklılığın ise değişik su dozlarının olgunlaşmaya olan

etkilerinden kaynaklandığı saptanmıştır. Bu etkileri belirlemek amacı ile LSD testi yapılmış ve sonuçlar ile elde edilen gruplar Çizelge 4.22’ da verilmiştir.

Çizelge 4.21. Araştırma konularına ilişkin titre edilebilir asit değerleri varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplam	Kareler Ortalaması	Bulunan F	Cetvel %5	Cetvel %1
Tekerrür	3	0.90	0.30	4.008 *	3.86	6.99
Sulama Konusu	3	0.97	0.32	4.319 *	3.86	6.99
Hata	9	0.67	0.07			
Genel	15	2.54	0.17			

** : % 1 seviyesinde önemli

* : % 5 seviyesinde önemli

öd : önemli değil

Çizelge 4.22. Araştırma konularına ilişkin titre edilebilir asit değerleri ve LSD grupları

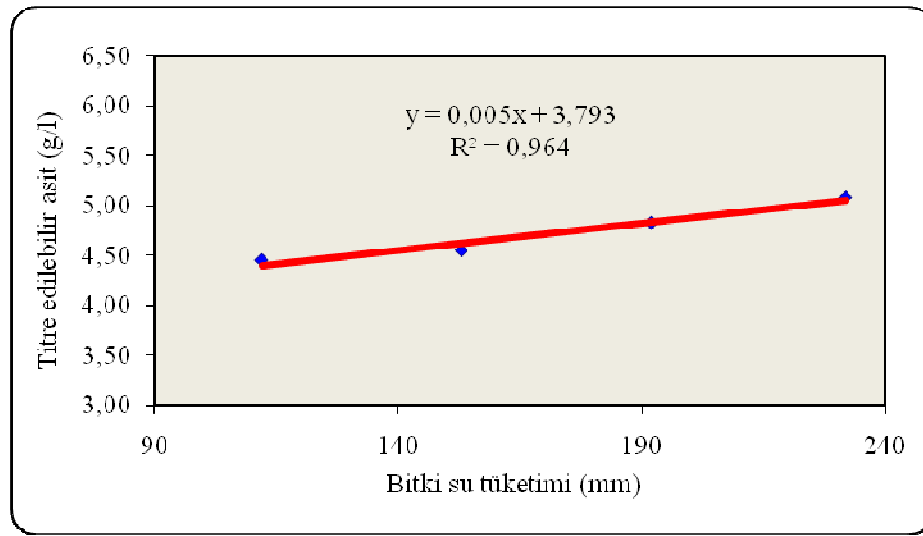
Konular	1. Blok	2. Blok	3. Blok	4. Blok	Titre edil. asit (g/l)	Gruplar
K1	4.19	4.66	3.98	4.97	4.45	B
K2	4.86	4.31	4.21	4.82	4.55	B
K3	5.13	4.87	4.64	4.65	4.82	AB
K4	5.27	4.98	4.58	5.49	5.08	A
LSD % 5					0.44	

Çizelge 4.22 incelendiğinde titre edilebilir asit değerlerinin tekerrürler arasında 3.98 ile 5.49 g/l arasında; sulama konularına ilişkin ortalama titre edilebilir asit değerlerinin ise 4.45 ile 5.08 g/l arasında değiştiği görülmektedir. Bu değerler Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin ampelografik özellikleriyle (5.2 g/l) benzerlik göstermektedir (Kader ve Ilgın, 2002).

Yapılan $LSD_{0,05}$ testi sonucunda iki farklı grubun oluştuğu, K4 konularının ilk grupta, K1 ve K2 konusunun ikinci grupta, K3 konusunun ise bu iki grup arasında kaldığı saptanmıştır. Yüksek titre edilebilir asit değerlerinin olgunluğu olumsuz etkilediği düşünüldüğünde K1 ve K2 konularının olgunluğu olumlu, fazla su

uygulanan K4 konusunun ise olgunluğu olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu durum SÇKM' ye ilişkin sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Altındişli ve Kısmalı (1998) ile Işık ve ark., (1999)' da sulamanın titre edilebilir asit değerlerini artırdığını belirlemişlerdir.

Araştırma konularından elde edilen titre edilebilir asit değerleri ile konulara ilişkin bitki su tüketim değerleri regresyon analizine tabi tutulmuş ve elde edilen ilişki Şekil 4.7' de gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Titre edilebilir asit ile bitki su tüketimi ilişkisi

Şekil 4.7 incelendiğinde bitki su tüketimi ile titre edilebilir asit değerlerinin arasında doğrusal ilişki belirlenmiş ve elde edilen denklem aşağıda verilmiştir (Eşitlik 8).

$$Y = 0,005x + 3,793 \quad r^2 = 0,964^* \quad (8)$$

Eşitlik ve Şekil 4.7 incelendiğinde titre edilebilir asit değerlerinin su tüketimine bağlı olarak arttığı saptanmıştır. Bu ilişkinin oranı Eşitlik 8' de verilen denklemle hesaplanabilir (* % 5 seviyesinde önemli, $P = 0,0128$). SÇKM ve titre edilebilir asitlik değerleri birlikte değerlendirildiğinde fazla su uygulanan konuların olgunluğu olumsuz etkilediği ve geciktirdiği belirlenmiştir. Bu değerlendirme, Altındişli ve Kısmalı (1998) ile Işık ve ark., (1999)' nın bulgularıyla benzerlik göstermiştir.

4.5.OMCA GELİŞMESİNE İLİŞKİN BULGULAR

4.5.1. Gövde Kalınlığı Değerlerine İlişkin Bulgular

Gelişme kriterlerinden olan gövde kalınlığı ile araştırma konuları arasındaki farklılığı belirlemek için yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23’ de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde gerek tekerrürler gerekse sulama konuları arasında istatistiksel olarak önemlilik olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.24’ de konulara ilişkin gövde kalınlığı değerleri ile LSD testi sonucunda oluşan gruplandırmalar verilmiştir.

Çizelge 4.23. Araştırma konularına ilişkin gövde kalınlığı değerleri varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplam	Kareler Ortalaması	Bulunan F	Cetvel %5	Cetvel %1
Tekerrür	3	56.69	18.90	0.203 öd	3.86	6.99
Sulama Konusu	3	3.69	1.23	0.013 öd	3.86	6.99
Hata	9	838.56	93.17			
Genel	15	898.94	59.93			

** : % 1 seviyesinde önemli

* : % 5 seviyesinde önemli

öd : önemli değil

Çizelge 4.24. Araştırma konularına ilişkin gövde kalınlığı değerleri ve LSD grupları

Konular	1. Blok	2. Blok	3. Blok	4. Blok	Gövde Kalınlığı (mm)	Gruplar
K1	59	68	63	48	60	A
K2	72	53	50	66	60	A
K3	57	62	62	58	60	A
K4	55	53	76	59	61	A
LSD % 5					Ö.D.	

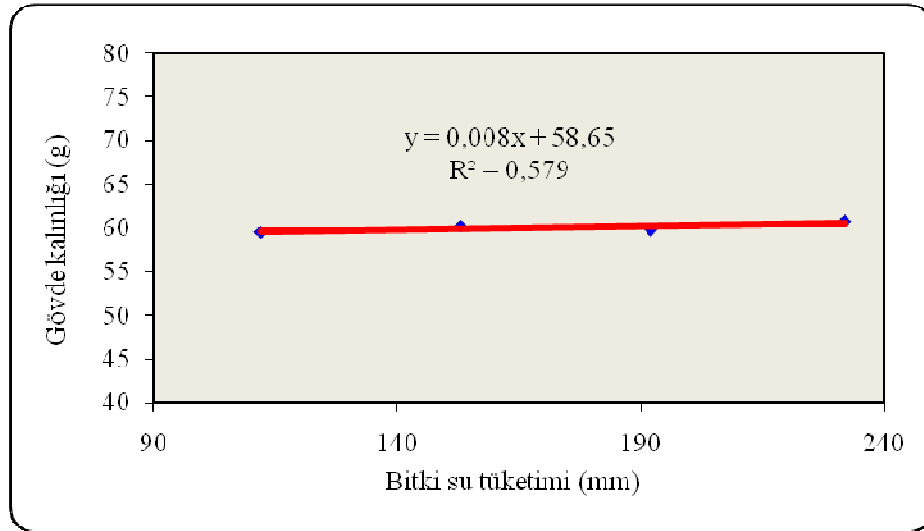
Çizelge 4.24 incelendiğinde omca başına ortalama gövde kalınlığının tekerrürler arasında 48 ile 76 mm arasında değiştiği, sulama konularına ilişkin ortalama gövde kalınlığının ise 60 – 61 mm olduğu görülmektedir. Test sonucunda tüm konular aynı grupta yer almış ve değişik su dozlarının gövde kalınlığına etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Bitki su tüketim değerleri ile araştırma konularından elde edilen ortalama gövde kalınlığı değerleri regresyon analizine tabi tutulmuş ve elde edilen ilişki Şekil 4.8' de gösterilmiştir.

Şekil 4.8 incelendiğinde bitki su tüketimi ile gövde kalınlığı arasında zayıf doğrusal ilişki belirlenmiş ve elde edilen denklem aşağıda verilmiştir (Eşitlik 9).

$$Y = 0,0082x + 58,65 \quad r^2 = 0,579^{\text{ö}} \quad (9)$$

öd : önemli değil (P = 0,8578)



Şekil 4.8. Gövde kalınlığı ile bitki su tüketimi ilişkisi

Ortalama gövde kalınlığı değerleri, Eşitlik 9 ve Şekil 4.8 incelendiğinde; gövde kalınlığının araştırma konuları ve bitki su tüketimine etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

4.5.2. Budama Artığı Ağırlığı Değerlerine İlişkin Bulgular

Araştırma konuları ile budama artığı ağırlığı değerleri arasındaki farklılığı belirlemek için yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25’ de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde gerek tekerrürler gerekse sulama konuları arasında istatistiksel olarak önemlilik olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.26’ de konulara ilişkin budama artığı ağırlığı değerleri ile LSD testi sonucunda oluşan gruplandırmalar verilmiştir.

Çizelge 4.25. Araştırma konularına ilişkin budama artığı ağırlığı değerleri varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplam	Kareler Ortalaması	Bulunan F	Cetvel %5	Cetvel %1
Tekerrür	3	0.70	0.23	0.640 öd	3.86	6.99
Sulama Konusu	3	0.12	0.04	0.112 öd	3.86	6.99
Hata	9	3.29	0.37			
Genel	15	4.12	0.27			

** : % 1 seviyesinde önemli

* : % 5 seviyesinde önemli

öd : önemli değil

Çizelge 4.26. Araştırma konularına ilişkin budama artığı ağırlığı değerleri ve LSD grupları

Konular	1. Blok	2. Blok	3. Blok	4. Blok	Budama Artığı Ağırlığı (kg/omca)	Gruplar
K1	3.0	3.2	4.7	3.0	3.5	A
K2	4.3	3.0	3.0	3.2	3.4	A
K3	4.0	3.3	3.5	3.6	3.6	A
K4	3.3	3.0	3.3	4.0	3.4	A
LSD % 5					Ö.D.	

Çizelge 4.26 incelendiğinde omca başına ortalama budama artığı ağırlığı değerlerinin tekerrürler arasında 3.0 ile 4.7 kg/omca arasında değiştiği, sulama konularına ilişkin ortalama budama artığı ağırlığı değerlerinin ise 3.4 – 3.6 kg/omca olduğu görülmektedir. Test sonucunda tüm konular aynı grupta yer almış ve değişik su dozlarının budama artığı ağırlığına etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Araştırma konularından elde edilen ortalama budama artığı ağırlığı ile bitki su tüketim değerleri regresyon analizine tabi tutulmuş ve istatistiksel olarak çok zayıf doğrusal ilişki belirlenmiştir ($P = 0,9972$).

Budama artığı ağırlığı değerleri incelendiğinde, farklı araştırma konularının bitki su tüketimine etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Altındişli ve Kısmalı (1998)'nin sulamanın omcada çubuk ağırlığını % 30.5 arttırdığını saptamış olması elde edilen sonuçlarla çelişki gibi gözükse de, en az su uygulaması olan K1 konusunda bile optimum budama artığı ağırlığı için yeterli su miktarının uygulandığı söyleyebiliriz.

4.6. TESİS MALİYETİNE İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmada kullanılan sulama konularına ait materyal maliyetleri eşit olduğundan kullanılan malzemeler ve fiyatlarına ilişkin bilgi verilmemiştir. Konulara ilişkin maliyet farkı toplam sulama süresi ve kullanılan elektrik gücü olarak değerlendirilmiş (Çizelge 4.27), amortisman bedelleri eşit kabul edilmiştir. Damla sulama ile sulanan yüksek sistem bağına ilişkin tesis maliyeti Ek 1' de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Suyun sağlanmasına ait malzeme ve fiyat listesi

Konular	Toplam Sulama Süresi (saat)	Kullanılan Elektrik Bedeli* (ytl)
K1	41.32	88.77
K2	63.47	133.29
K3	85.63	179.82
K4	107.78	226.34

*15 kw dalgıç pompa seçilerek hesaplanmıştır

Çizelge 4.27 incelendiğinde mevsimlik sulamada kullanılan elektrik sarfiyatlarının 88.77 ytl ile 226.34 YTL arasında değiştiği görölmektedir. En düşük ve en yüksek sulama konusu arasında % 154' lük (137.57 YTL) fark olduğu saptanmıştır.

Hamilton ve Schrunk (1953) ve Thompson et al. (1981), ekonomik analiz ve buna bağlı olarak enerji kullanımının, sulama sistemi seğimindeki önemini vurgulamışlardır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Manisa ili koşullarında Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde farklı sulama konularına uygulanacak su miktarlarının, bitki su tüketimlerinin ve uygulanılabilirlik durumlarının belirlenmesi amacıyla 2006 yılında yapılan araştırmadan elde edilen sonuç ve öneriler aşağıda özetlenmiştir.

Yıl içerisinde toprak işleme, budama, mücadele, sürgün yönlendirme, yeşil budama v.b. tarımsal uygulamalar gerektiği zamanda ve şekilde yapılmış; gübreleme uygulaması toprak ve yaprak analiz sonuçlarına göre damla sulama sisteminden verilmiştir.

Araştırmada dört farklı sulama konusu araştırılmıştır. Su uygulamalarına 30.05.2006 tarihinde başlamış ve 08.08.2006 tarihinde son verilmiştir. Sulama başlangıcı olarak su tutma kapasitesinin % 50 tüketilmesi baz alınmış, 7 günde bir su uygulaması yapılmıştır. Su uygulamalarına hasattan 15 gün önce son verilmiştir.

Sulama uygulamaları günlük buharlaşma değerleri baz alınarak yapılmış, sulama sezonu boyunca 10 kez su uygulaması gerçekleştirilmiştir. En fazla su 191,61 mm ile K4 konusunda, en az su ise 73,46 mm K1 konusunda uygulanmıştır. Dönem içerisinde K2 konusunda 112,84 mm, K3 konusunda ise 152,23 mm su verilmiştir. K1 konusu K2 konusuna göre yaklaşık % 53; K3 konusuna göre yaklaşık % 107; K4 konusuna göre ise yaklaşık % 160 su tasarrufu sağlamıştır. K2 konusu ise K3 konusuna göre yaklaşık % 35; K4 konusuna göre yaklaşık % 70; K3 konusu ise K4 konusuna göre yaklaşık % 26'lık su tasarrufu sağlamıştır.

Konulara ait bitki su tüketimlerinin sırasıyla 112 mm, 153 mm, 192 mm, 232 mm olduğu saptanmış, En düşük ve en yüksek değer arasında yaklaşık % 107'lik fark belirlenmiştir.

Verim açısından K1 konusunun diğer konulara göre daha düşük olduğu saptanmış, en yüksek verim değerine göre % 21'lik fark olduğu saptanmıştır. Salkım ağırlığı

değerlerinin de verim değerlerine benzerlik gösterdiği görülmüştür. K3 ve K4 konularının suda çözünebilir kuru madde birikimine ve titre edilebilir asit değerlerine olumsuz etkisi belirlenmiştir.

Sulama konularının salkım sayısı, tane ağırlığı, gövde kalınlığı ve budama artığı ağırlığı değerlerine etkisinin olmadığı anlaşılmıştır.

Su kullanım ve sulama suyu kullanım randımanlarının en yüksek K1 konusunda olduğu hesaplanmıştır. Ancak K1 konusunun verim ve salkım ağırlığı değerlerine olumsuz etkisi nedeniyle en yüksek su kullanım randımanı (13.37 kg/da/mm) ve sulama suyu kullanım randımanının (18.03 kg/da/mm) K2 konusunda gerçekleştiği belirlenmiştir.

Mevsimlik elektrik sarfiyatlarının 88,77 ytl ile 226,34 ytl arasında değiştiği hesaplanmıştır. En düşük ve en yüksek sulama konusu arasında % 154' lük (137,57 ytl) fark olduğu saptanmıştır.

Bölgemiz bağlarının sulanmasında, sulama programı oluşturulurken gerek verim yüksekliği bakımından birinci grupta yer alması ve gerekse de su kullanım randımanı değerleri dikkate alındığında K2 konusu (yani her sulamada açık su yüzeyinden elde edilen buharlaşma değerinin %75) kadar sulama suyu uygulamasının yeterli olacağı sonucuna varılmıştır.

Sulamada yüksek su dozu kullanıldığında (K4) meyvede kalite yönünden bazı problemlerin yaşanacağı da belirlenmiştir.

Yapılan çalışma doğrultusunda ileriye dönük öneriler aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Bağın sulanmasında damla sulama yöntemi uygulanmasının verim ve kalite açısından olumlu katkısının olduğu düşünülmektedir.

Bölgemiz bağıcılığında damla sulama yöntemi kullanıldığında sulama programı oluşturulurken A sınıfı buharlaşma kabından yararlanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Yöremizde benzer iklim ve toprak özelliklerine göre sulama aralığı 7 gün olarak önerilmektedir. Sulamalarda açık su yüzeyinden elde edilen buharlaşmanın %75' i kadar sulama suyunun uygulanmasının da yeterli olacağı tespit edilmiştir.

Son yıllarda gündeme gelen ve ileride büyük sorun olacağı düşünülen küresel ısınma, su kaynaklarının azalması gibi su kıtlığı faktörlerinin önüne geçebilmek için su tasarrufu sağlayan mevcut yöntemlerin en uygun kullanım şartlarının belirlenmesi ile yeni yöntemlerin keşfi önemlilik arz eden konulardan olmalı, bu yönde araştırmalar artırılmalıdır.

Atık suların, tarımdan dönen drenaj sularının ve tuzlulaşmış yeraltı - yerüstü sularının kullanılabilmesine yönelik araştırmalara hız verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Altundişli, A. ve Kısmalı, İ., 1998. Bağcılıkta Sulamanın ve Ürün Yükünün Üzüm Verim ve Kalitesine Etkileri. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi (7-11 Eylül 1998), 1: 269-276 s., Aydın.
- Amerine, M. A. and Cruise, W. V., 1960. The Technology of Wine Making, The AVI. Publishing Company, Inc.
- Anonim, 2003. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Manisa İl Müdürlüğü Envanter Kayıtları, Manisa.
- Anonim, 2004 a. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Arazi İşleri Dairesi Başkanlığı, Konya İli Karatay İlçesi Arazi Kullanım Planlaması, 111 s., Ankara.
- Anonim, 2004 b. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Manisa İl Müdürlüğü Tarım Master Planı, 146 s., Manisa.
- Anonim, 2006 a. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Su Kaynakları [<http://www.dsi.gov.tr/topraksu.htm>], Erişim Tarihi: 29.03.2007.
- Anonim, 2006 b. Tarımsal Veriler. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, 2006 c. Manisa İli İklim Değerleri, Devlet Meteoroloji İşleri Manisa İl Kayıtları, Manisa.
- Anonymous, 2005. Food And Agriculture Organization Of The United Nations [www.fao.org], Erişim Tarihi: 12.11.2006.
- Ayyıldız, M., 1983. Sulama Suyu Kalitesi ve Tuzluluk Problemleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 879, 282 s., Ankara.
- Baştuğ, R. ve Tekinel, O., 1989. Kısıntılı Sulama Koşullarında Pamuk Su-Verim Fonksiyonları. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 13(2): 162–169 s.
- Baştuğ, R., Uzun, İ. ve Havgören, F., 1998. Antalya Koşullarında Farklı Sulama Yöntemlerinin Asmalarda Verim, Kalite Özellikleri ve Su Kullanımına Etkileri. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 11, 81-90 s., Antalya.
- Black, C. A., 1957. Soil-Plant Relationships. John Willey, Sons. Inc., 3. Newyork.

- Bouyoucos, C. J., 1955. Arecalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of the Soils. *Agronomy Journal*, Vol. 4, No: 9: 434.
- Caliandro, A., Carrieri, G. and Ferrara, E., 1988. Influence of Some Irrigation Variables on Drip Irrigated Table Grape Italia Cv. In Southern Italy. *Acta – Horticulturate* No: 228, 189 – 196 p., Italy.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. BİLTAV Yayınları No: 02-2, 381 s., Ankara.
- Çağlar, K. Ö., 1949. Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 10, 231-234 s.
- Çelik, H., 2002. Üzüm Çeşit Kataloğu. Sun Fidan A.Ş., Mesleki Kitaplar Serisi 2, 137 s.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y. S., Fidan, Y., Marasalı, B. ve Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1, 253 s., Ankara.
- Çelik, H., Yıldırım, O., Söylemezoğlu, G., Çetiner, H., Öztürk, A., Kunter, B., Ağaoğlu, Y. S., Anlı, E., Yaşa, Z. ve Keskin, N., 2005. Damla Yöntemiyle Sulanan Kalecik Karası Üzüm Çeşidinde (Klon – 12) Uygun Sulama Programının Belirlenmesi. 6. Bağcılık Sempozyumu, Cilt 1, 148-159 s., Tekirdağ.
- Çelik, M., ve Kısmalı, İ., 2005. Aşılı ve Aşısız Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidi Bağlarında Farklı Şarj Uygulamalarının Üzüm Verimi ve Kalitesi İle Vegetatif Gelişmeye Etkileri Üzerinde Araştırmalar. 6. Bağcılık Sempozyumu, Cilt 1, 74-82 s., Tekirdağ.
- Doorenbos, J. and Kassam, A. H., 1979. Yield Response To Water. *Fao Irrigation And Drainage Paper*, No: 33, Rome
- Ecevit, F. ve İltter, E., 1976. Bağların Sulanması - Bağcılık Semineri, Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, No: 9, Cilt 1, Manisa.
- Eriş, A., Sivritepe, N. ve Sivritepe, H. Ö., 1998. Asmalarda Su Stresine Karşı Ortaya Çıkan Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Reaksiyonlar. 4. Bağcılık Simpozyumu (20-23 Ekim 1998), 64-69 s., Yalova.
- Evlıya, H., 1960. Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi 36, 292-296 s.

- Fregoni, M., 1981. Vademécum Sulle Carenze e Tossicitá Elementi Messo e Micronutritivi Della Vite. Vignevini Università Cattolica Piacenza, 19-25 p., Italy.
- Galet, P., 1985. Précis d'ampelographie pratique. Imprimerie Charles Dehan (Ed.), Montpellier, 15-26 s., France.
- Goldberg, D., Gornat, B. and Rimon, D., 1976. Drip Irrigation, Principles, Design and Agricultural Practices. Drip Irrigation Scientific Publ. Kfar Shmar Yahu, 261-263 p., Israel.
- Gündüz, M. ve Korkmaz, N., 2003. Gediz Havzası Koşullarında Damla Sulama Yöntemi İle Bağın Sulama Programı. 2002 Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Yıllığı, Yayın No: 21, 220-234 s., Ankara.
- Hamilton, F. and Schrunk, J., 1953. Sprinkler vs. Gravity İrrigation as A Basis For Choice of The Best System. Agricultural Engineering, 34- 4: 246-250 p.
- Hill, R. W. and Keller, J., 1980. Irrigation Systems Selection for Maximum Crop Profit. Trans. Sm. Soc. Agric. Engr. 23, 366–373 p.
- İlgın, C., Öztürk, H., Kader, S., Erdem, A. ve Gökçay, E., 1999. Ege Bölgesinde Yetiştiriciliği Yapılan Bazı Çekirdeksiz Çeşitlerine Ait Tiplerin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, MBAE Yayınları Sonuç Raporu, Yayın No: 80, 47 s., Manisa.
- İlhan, İ. ve İlter, E., 1992. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Cilt II, 573-579 s., İzmir.
- İşık, H., Yayla, F. ve Delice, A., 1999. Değişik Terbiye Şekilleri Verilmiş İtalya ve Semillon Üzüm Çeşitlerinin Ekofizyolojik Tepkileri Üzerine Araştırmalar. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Sonuç Raporu, 35 s., Tekirdağ.
- Jackson, M. L., 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, 1-498 p., New Jersey, USA.
- James, L. G., 1988. Principles of Farm Irrigation System Design. John Wiley and Sons. Inc., 543 p., New York.
- Kader , S., ve İlgın, C., 2002. Ege Bölgesinde Yetiştirilen Çekirdeksiz Çeşit ve Tipleri ile Thompson Seedless Çeşidinin Ampelografik Özellikleri, Verim ve Kalite Unsurlarının Karşılaştırılması. Türkiye V. Bağcılık Sempozyumu, Cilt 1, 103-111 s., Nevşehir.

- Kaçar, B., 1962. Sulfur Determination Methods in Soils. University of Nebraska, College of Agriculture, Dept. of Agronomy. 1-27 p., Lincoln, Nebraska, USA.
- Kaçar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 453, Ankara.
- Kanber, R., 1984. Çukurova Koşullarında Açık Su Yüzeyi Buharlaşmasından Yararlanarak Birinci ve İkinci Ürün Yerküstüğünün Sulanması. Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Yayınları, No: 114, Rapor No: 64, 93 s., Tarsus.
- Kasimatis, A. N., 1950. Vineyard Irrigation. Agricultural Extension Service. Univ. Of California, 10 p., USA.
- Kasimatis, A.N., 1967. Grapes and Berries, Irrigation of Agricultural and Amer. Soc. of Ag. Medison-Visconsin, USA.
- Kocamaz, E., 1978. Bağların Sulanması. Bağcılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın No: 24, Seminer Notları Cilt: 3, Tekirdağ.
- Kocsis, L. and Molnar, G., 1996. Determination of The Stress in Vineyard, Mainly to Forecast The Damage By Water Deficit, Proceedings For The Fourth International Symposium on Cool Climate Viticulture and Enology (16-20 July, 1996), Rochester, NY, USA.
- Kodal, S., Yıldırım, Y. E. ve Dağdelen, N., 1993. Tarımsal Kuraklık ve Sulama İhtiyacı. Kuraklık ve Sulama Sempozyumu, Türkiye Ziraat Odaları Birliği, Yayın No: 172, 21-50 s., Ankara.
- Kodal, S., 1995. Su Kaynaklarının Geliştirilmesi, 66-79, Kültürteknige Giriş, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1402, 230 s., Ankara.
- Levy, J. F., 1968. L'Application du Diagnostic Foliaire Ala Determination DebeSoins Alimentaries Des Vignes. Le Controle de Fertilization Des Plantes Cultivees, II.Coloq. Eur. Medit. Seville, 295-305 p.
- Lindsay, W. L. and Norwell, W.A., 1978. Development of a DTPA Test For Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci.Soc.Am.J. 42: 421 – 428 p.
- Liuni, C. S., Antonacci, D., Caputo, A., Masi, G. and Giorgessi, F., 1999. Influence of Irrigation And Training Systems With Down-Oriented Shoots on Grape Yield And Quality in Dry-Hot Environment, Rivista di Viticoltura e di Enologia, Conegliano, 52 (1) 87-106 p., Italy.

- Loue, A., 1968. Treize Annees D'essais Sur la Fumure Potassique de la Vigne a Targon (Gironde). Etude Sur la Nutrition et la Fertilisation Potassiques de la Vigne. Soci'ete Commerciale Des Potasses D'Alsace Service Agrono Miques 1968: 5-21 p.
- Lott, W. L., Nery, J. P., Gallo, J. R. and Medcaff, J. C., 1956. Beaf Analysis Techique in Coffee Research. IBEC. Research Institute II. 9: 21-24 p.
- McCarthy, M. G., Jones, L. D. and Due, G., 1992. Irrigation- Principles and Practices (Ed.: B.G. Coombe and P.R. Dry, Viticulture Vol.2 Practices: 104-128). Winetitles, Hyde Park Press, Adelaide.
- Millard, C. E., Turk, L. M., and Foth, H. D., 1966. Fundamental of Soil Science, Fourt Edition, John Wiley and Sons Inc., 491 s., New York.
- Olsen, S. R. and Dean, L. A., 1965. Phosphorus. In: C. A. Black et al. Methods of Soil Chemical Analysis, Part 2, Agronomy 9: 1035-1049. Am.Soc.of Argon, Inc., Madison, Wisconsin.
- Peacock, W. L., Rolston, D. E., Aljibury, F. K. and Rauschkolb, R. S., 1977. Evaluating Drip, Flood and Sprinkler Irrigation of Wine Grapes. American Journal Enol. Vitic., Vol.28, No: 4, 193-195 p.
- Peterson, R. G. and Calvin, L. D., 1965. Methods of Soil Analysis, American Soc. Agronomy, 9: 63-65 p.
- Pire, R. and Ojeda, M., 1999. Vegetative Growth And Quality of Grapevine (Chenin Blanc) Irrigated Under Three Pan Evaporation Coefficients. Horticultural Abstract; Irrigation and Drainage Abstracts, 248-1294 p.
- Rhodes, E. R. and Kpaka, R., 1982. Effects of Nitrogen, Molybdenum and Cultivar on Cow Pea Growth and Yield on an Oxisol. Soil Sci. Plant Anal. 13: 279-283 p.
- Samancı, H. 1985. Bağcılık. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı Yayın No: 10, 87 s., Yalova.
- Scripcariu, C., 1987. The Effect of Irrigation by Dropping on Grape Yield in The Lasi Vineyard. Gercetane și productive Viti-Vinicola Leși, Romania.
- Smart, R., 1971. Grapes, wine and water. Proc. Griffith Vintage Festival Symposium. 31-46 p., Griffith, Australia.
- Smart, R.E., Turkington, C.R. and Evans, J.C., 1974. Grapevine Response to Furrow and Trickle Irrigation. Amer. J. Enol. Viticult., Vol. 25, No:2, 62-66 p.

- Soil Survey Staff., 1951. Soil Survey Manuel, Agricultural Research Administration United States Department of Agriculture. 18: 340-377 p., Handbook.
- Srinivas, K., Shikhamany, S. D. and Reddy, N. N., 1999. Yield And Water Use of Anab-e-Shahi Grape Vines Under Drip And Basin Irrigation. Indian Journal of Agricultural Sciences. Volume: 69, Number: 1, 21-23 p., India.
- Şener, S., 1985. Menemen Koşullarında Tansiyometrelerin ve Alçı Bloklarının Pamuk ve Bağın Sulama Zamanlarının Saptanmasında Kullanılması. Menemen Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Müd. Yayınları Genel yayın No: 114, Rapor Serisi No: 77, Menemen.
- Şener, S. ve İlhan, İ., 1992. Aşağı Gediz Havzasında Yuvarlak Çekirdeksiz Üzümün Su Tüketimi İle Sulamanın Verim ve Kaliteye Etkileri. Menemen Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları Menemen. Genel Yayın No. 182, Rapor Serisi No: 121, 55 s., Menemen.
- Thompson, N., Barrie, I. A. and Ayles, M., 1981. The Meteorological Office Rainfall and Evaporation Calculation System (MORECS). Hydrological Memorandum No. 45. The Met Office. Bracknell, UK.
- Tokgöz, M. A., 1998. Dalaman Tarım İşletmesinde Yeterli ve Kısıtlı Su Koşullarında Sulama Zamanının Planlanması, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1494, 75 s., Ankara.
- Tonchev, G., 1977. Studies on Interrupted Irrigation Regimes for Grapevines. Gradinarska i Lozarska Nauka 14 (5), Opitna Stantsiya, Pavlikeni, 113-120 p., Bulgaria.
- Tosso, T. J. and Torres, P. V. C., 1986. Water Relations of Grapevines Irrigated at Different Levels Using Drip, Sprinkler or Furrow Irrigation. II. Effect on Vegetative Growth and Yields.
- Ülgen, N. ve Yurtsever, N., 1984. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Topraksu Genel Müdürlüğü, Yayın No: 47, Ankara.
- U.S. Salinity Lab. Staff., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils, Handbook No: 60, U.S. Government Printing Office, Washington D.C.
- Vahdia, Y. and Kasimatis, A.N., 1961. Vineyard İrrigation Trials Am. J. Enol. Viticult. 12, 88-98 s.

- Van Leeuwen, C. and Seguin, G., 1994. The Effects on the Development of the Vegetative System and the Ripening of the Grape. *Journal International des Sciences de la Vigne et Du Vin*, 81-110 p., France.
- Yağcı, A., 2004. Yuvarlak ve Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşitlerine Ait Bazı Tiplerin Şeker, Organik Asit, Protein ve Mineral Madde İçeriklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 135 s., İzmir.
- Yakar, M., 1985. Sel Sularının Kışın Bağlarda Sulama Suyu Olarak Kullanılmasının Nem Muhafazası ve Verimlilikle İlişkisinin Tespiti. Türkiye 1. Bağcılık Sempozyumu, Cilt:2, Ankara.
- Yalçın E., 1991. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliğinde Yetiştirilen Bitkilerin Sulama Zamanlarının Planlanması. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kültürteknik Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Ankara.
- Yıldırım, O., 1996. Bahçe Bitkileri Sulama Tekniği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1438, 188 s., Ankara.
- Winkler, A. J., Cook, J. A., Kliewer, W. M. and Lider, L. A., 1974. *General Viticulture*. Univ. Calif. Press, 710 p., Berkeley and Los Angeles.

Ek 1. Sulama Sistemleri İlave Edilmiş Yüksek Sistem Bağ Tesis Maliyet Tablosu

Tesis Dönemi Harcamaları	İşlem Sayısı	İşlem Yılı			Harcanan İşgücü ve Çekigücü				Kullanılan Ekipman	Kullanılan Materyal					Masraflar Toplamı			
		1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	İnsan		Makine			Cinsi	Miktar	Fiyat (YTL)	Tutar (YTL)	1. yıl	2. yıl	3. yıl	Toplam (YTL)	
					Saat	Ücret	Saat	Ücret										
1- TOPRAK İŞLEME ve DİKİM																		
2- Derin Sürüm (Krizma)	2	X			0,90	2,00	0,90	75,00	3'lü Pulluk			76,80				76,80		
3- 2. Sürüm	2	X			0,32	2,00	0,32	15,00	Diskaro			15,64				15,64		
4- 3. Sürüm	2	X			0,32	2,00	0,32	15,00	Tırmık			15,64				15,64		
5- Dikim Yerlerinin İşaretlenmesi	1	X			3,00	2,00			El Aletleri			6,00				6,00		
6- Fidan Çukuru Açma	1	X			12,00	2,00			El Aletleri			24,00				24,00		
7- Dikim	1	X			12,00	2,00				Fidan	170 Ad.	2,50	425,00			449,00		
8- Gübreleme	1	X			0,07	2,00				Herak	170 Ad.	0,05	8,50			8,50		
9- BAKIM İŞLERİ										Tunnel Gibb.	85 kg	0,50	42,50			42,64		
10- Kuruyan Fidanların Yenilenmesi	1		X		1,20	2,00				Fidan	17 Ad.	2,50	42,50		44,90	44,90		
11- Gübreleme	4	X	X	X	0,07	2,00			Elle	Azotlu	50 kg	0,50	25,00	25,14	25,14	75,42		
12- İlaçlama	4	X	X	X	12,00	2,00			Pülvertatör	Fosforlu	50 kg	0,50	25,00	25,00	25,00	75,00		
13- Sulama	6	X	X	X	6,00	2,00				İlaç	2,5 kg	25,00	62,50			86,50		
14- Boğaz Çapası	4	X	X	X	32,00	2,00				Damla Sul.			177,11	12,00	189,11	12,00	213,11	
15- Ara Sürüm	6	X	X	X	4,32	2,00	4,32	15,00	El Aletleri			64,00	64,00	64,00	64,00	192,00		
16- Boğaz Köklerinin Temizlenmesi	1		X	X	4,00	2,00			El Aletleri				23,64	23,64	23,64	47,28		
17- Direk Çukuru Açma	1		X		8,00	2,00			El Aletleri				16,00	16,00	16,00	16,00		
18- Direk Dikme ve Tel Çekme	1		X			2,00			El Aletleri	Ara Direk	42 Ad.	2,95	123,90	24,00	24,00	24,00		
									El Aletleri	Baş Direk	14 Ad.	5,90	82,60	123,90	123,90	123,90		
									El Aletleri	Lento	14 Ad.	2,00	28,00	82,60	82,60	82,60		
									El Aletleri	Tel (3 mm)	70 kg	1,20	84,00	28,00	28,00	28,00		
									El Aletleri	T Demiri	52 Ad.	2,00	104,00	84,00	84,00	84,00		
19- Budama, Şekil Verme	1			X	8,00	2,00			El Aletleri				104,00	104,00	104,00	104,00		
20- DEĞİŞKEN MASRAFLAR TOP. (1+.19)												764,36	834,29	260,28	1858,93	1858,93		
21- Genel İdare Gideri (20 x %3)												22,93	25,03	7,81	55,77	55,77		
22- Çıplak Arazi Değerinin Faizi (i=%5)												100,00	100,00	100,00	100,00	300,00		
23- Arazi Vergisi												10,00	10,00	10,00	10,00	30,00		
24- Yatırım Cari Yıl Faizi (%5)												38,22	41,71	13,01	92,95	92,95		
25- Yatırım Bileşik Faizi (%5)												-	46,78	52,89	99,67	99,67		
26- SABİT MASRAFLAR TOPLAMI (21+25)												171,15	223,52	183,71	578,38	578,38		
27- TESİS MASRAFLARI TOPLAMI (20+26)												935,51	1057,81	443,99	2437,31	2437,31		

ÖZ GEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Akay ÜNAL
Doğum Yeri ve Tarihi : Gerede, 1978

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı (Devam)
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- a) Yayınlar : - Yüksel, İ., İlhan, İ., Erdem, A., **Ünal, A.** 2005. Bağcılıkta Budama Ve Terbiye Sistemleri Kitabı. Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın No 101, Manisa.
- Yüksel, İ., Akman, İ., Erdem, A., İlhan, İ., Yılmaz, N., **Ünal, A.** 2004. Kirece Dayanlı Bilinen Bazı Amerikan Asma Anaçlarının Yuvarlak Çekirdeksizle Afinite Ve Adaptasyonu. Sonuç Raporu, Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın No 107, Manisa.
- Yüksel, İ., Erdem, A., **Ünal, A.**, İlhan, G., Önceler, Z., Uysal, H., Karabat, S., Akman, İ., Yılmaz, N., Kader. S. 2006. Alaşehir Yöresinde Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Adaptasyonu Ve Terbiye Şekillerinin Araştırılması. Sonuç Raporu, Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın No 113, Manisa.
- **Ünal, A.** 2007. Bağlarda Aralama ve Budamanın Önemi. Tarım Türk Dergisi, 2 (7): 19-20.

- b) Bildiriler : - Karabat, S., **Ünal, A.** 2005. Yüksek Sistem Bağcılıkta Kullanılan Farklı Sulama Yöntemlerinin Tesis Maliyetleri. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu (19-23 Eylül 2005), Tekirdağ.
- Yüksel, İ., Akman, İ., Erdem, A., İlhan, İ., Yılmaz, N., **Ünal, A.** 2005. Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Kullanılan Bazı Kirece Dayanıklı Amerikan Asma Anaçlarının Verim Ve Kalite Yönünden Karşılaştırılması. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu (19-23 Eylül 2005), Tekirdağ.
- c) Katıldığı Projeler : **Lider Olarak Yürüttüğü Projeler:**
- Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Değişik Terbiye Sistemleri ile Bunlara Ait Taç Şekillerinin Verim, Gelişme ve Kaliteye Etkileri Üzerine Araştırmalar
- Aşılı Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidi Bağında Farklı Sulama Yöntemlerinin Verim ve Kaliteye Etkileri İle Sulama Programının Oluşturulması
- Bazı Amerikan Asma Anaçlarının Sultani Çekirdeksizle Afinite ve Adaptasyonu
- 41 B, 1103 P ve Ramsey Amerikan Asma Anaçlarının Sulamasız Şartlarda Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidi İle Adaptasyonu
- Yardımcı Araştırmacı Olarak Yürüttüğü Projeler:**
- Alaşehir Yöresinde Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Adaptasyonu ve Terbiye Şekillerinin Araştırılması
- Burdur Yöresinde Razakı Çeşidine Uygun Budama ve Terbiye Şekillerini Araştırılması
- Organik Sultani Çekirdeksiz Üzüm Yetiştiriciliği
- Gediz Havzasında Sultani Çekirdeksiz Üzüm Bağlarının Mevcut Beslenme Durumu Ve İyileştirilmesine Yönelik Parametrelerin Belirlenmesi
- Ege Bölgesi Asma Genetik Kaynakları
- Melezleme Yoluyla Sofralık ve Kurutmalık Yeni Üzüm Çeşitlerinin Geliştirilmesi

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : - Gaziantep Tarım İl Müd. (1998-2000)
- Manisa Bağcılık Araş. Ens. (2000-devam)

İLETİŞİM

E-posta Adresi : aunal@manisabagcilik.gov.tr
akayunal@gmail.com

Tarih :