Akd. Üniv. Ziraat Fak. Derg., 11, 81-90, 1998

ANTALYA KOŞULLARINDA FARKLI SULAMA YÖNTEMLERİNİN ASMALARDA VERİM, KALİTE ÖZELLİKLERİ VE SU KULLANIMINA ETKİLERİ

Ruhi BAŞTUĞ
Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü- Antalya

İbrahim UZUN
Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü- Antalya

Feridun HAKGÖREN
Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü- Antalya

Özet:

Çalışma, Antalya koşullarında karık, mikro yağmurlama ve damla sulama yöntemlerinin asmalarda verim, kalite özellikleri ve su kullanımına etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Araştırma, Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi ile kurulu 10 da alana sahip bir bağda iki yıl süre ile yürütülmüştür. Parsellere uygulanan sulama suyu miktarının hesabında A sınıfı buharlaşma kabındaki buharlaşma değerinden yararlanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, sulama periyodu süresince karık, mikro yağmurlama ve damla sulama yöntemlerinde ortalama olarak sırasıyla 481.7, 435.6 ve 138.9 mm sulama suyu uygulanmıştır. Söz konusu periyotta karık, mikro yağmurlama ve damla sulama yöntemlerinde su tüketimi sırasıyla 573.7, 527.5 ve 230.9 mm, ortalama günlük su tüketimi ise 6.2 mm olarak belirlenmiştir. Sulama yöntemleri, verim ve kaliteye ilişkin özellikler üzerinde istatistiksel anlamda bir farklılık yaratmamıştır. Ancak en yüksek su kullanım randımanı (WUE= 98.5 kg/ha/mm) damla sulama yönteminde elde edilmiş olup, anılan değerin karık sulama yönteminin yaklaşık iki katı olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sulama Yöntemleri, Asma, Su Kullanım Randımanı.

The Effects of Different Irrigation Methods on Yield, Quality Parameters and Water Use of Grapevine Under Antalya Condition

Abstract:

This research was conducted in Antalya region in order to determine the effects of different irrigation methods (furrow, micro sprinkler and drip) on yield, quality parameters and water use.The experiment study was conducted in a Thompson Seedless grape vineyard covering a 10 da area and a period of two years. The volume of irrigation water applied to plots was calculated using Class A Pan evaporation. According to the results from study, the average amount of total irrigation water applied for irrigation period with respect to the furrow, micro sprinkler and drip irrigation methods were 481.7, 435.6 and 138.9 mm, respectively. During the same irrigation period the average evapotranspiration for the furrow, micro sprinkler and drip treatments were calculated to be 573.7, 527.5 and 230.9 mm, respectively and the average daily evapotranspiration was determined as 6.2 mm. There were no significantly different effects of irrigation methods on the yields and quality parameters of grape, but the highest water use efficiency (WUE= 98.5 kg/ha/mm) value obtained from drip irrigation and this value was to be two fold more than the furrow irrigation.

Key Words: Irrigation Methods, Grapevine, Water Use Efficiency.

1. Giriş

Bağ alanları açısından ülkemizin Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesinden sonra ikinci sırayı almaktadır. Antalya, bölgede yaş meyve ve sebze dışsatımı açısından önemli bir merkezdir.

Öte yandan Antalya merkez ve köylerinde traverten ana kaya üzerinde oluşmuş Kırmızı Akdeniz Topraklarının hakim olduğu, toplam arazinin % 20'si kadar, taşlı arazi bulunmaktadır (Yeğin ve ark. 1981). Bölgenin iklimsel özelliklerinin erkenciliğe olanak vermesi, eğimli ve taşlı arazilerin değerlendirilmesi ve dışsatım olanağı nedenleriyle üzüm yetiştiriciliği konusunda bölgede büyük bir potansiyelin varlığından söz edilebilir.

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

Doorenbos ve Kassam (1979), iklim ve büyüme periyodu uzunluğuna bağlı olarak bağın toplam mevsimlik su gereksiniminin 500-1200 mm arasında, günlük maksimum bitki su tüketiminin ise 5-6 mm olduğunu bildirmişlerdir. Asmalar sınırlı su sağlanması koşuluna uyum gösterebilirler, ancak tamamlayıcı sulama durumunda verimleri artar. Bağların ilkbahar yağışlarının az olduğu mevsimlerde ve sıcak bölgelerde yaz aylarında sulanması önerilir (Kasimatis, 1950).

Christensen (1975), California' da Mart ve Aralık ayları arasındaki periyotta bağların su tüketiminin 800 mm, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki günlük su tüketiminin ise 6.3 mm civarında olduğunu bildirmiştir. Smart ve Coombe (1983) , bağların su tüketiminin 480 - 530 mm arasında değiştiğini, çiçeklenme öncesinde günlük su tüketimininin 2 mm/gün, ben düşmeden sonra 4 mm/gün, maksimum su tüketiminin ise 5.9 mm/gün olduğunu belirtmişlerdir. Van Zyl ve Van Hyssteen (1980) ise, tomurcukların patlamasından hasat sonuna dek bağların sulama suyu isteminin 351-404 mm arasında değiştiğini saptamışlardır.

Goldberg ve ark. (1976), bağlarda normal dikim aralığının 2*3 m olduğunu bildirerek damla sulama yapılması durumunda her sıraya 1 m aralıklı 4 l/h debili, asmadan 0.5 m önce ve 0.5 m sonra olacak biçimde yerleştirilmiş damlatıcıları olan bir lateral önermişlerdir. Araştırmacılar ayrıca bağlarda sulamanın Pan buharlaşmasına dayandırılması durumunda K=0.5 katsayısı ile iyi sonuçlar elde edilebileceğini belirtmişlerdir.

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

Van Zyl ve Van Hyssteen (1988) çalışmalarında mikro-jet, damla, yağmurlama, karık ve uzun tava sulama yöntemlerinin asmaların su gereksinimleri ve performansları üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir.

Smart ve ark. (1974), A sınıfı buharlaşma kabından olan buharlaşmaya göre bitki faktörünü 0.4 alarak yaptıkları günlük damla sulama uygulamasıyla, bitki faktörünün 0.5 alındığı karık sulamaya benzer verim elde etmişlerdir.

Van Zyl ve Fourie (1988), sofralık üzümlerde A sınıfı buharlaşma kabından olan buharlaşmaya göre sulama yapılması durumunda, farklı gelişme dönemlerindeki bitki faktörleri-

nin değişim sınırlarını belirlemişlerdir.

Diğer bir çalışmada, belirli büyüme devrelerindeki kısıntılı sulamanın şaraplık üzümler üzerindeki etkisi araştırılmıştır (Van Zyl ve Weber, 1981). Wildman ve ark. (1976), ise farklı sulama rejimlerinin etkilerini araştırmışlardır. Grimes ve Williams (1990), üzüm için bir su-üretim fonksiyonu geliştirmeyi amaçladıkları çalışmalarında oransal evapotranspirasyon ile oransal verim arasında eğrisel bir ilişki elde etmişlerdir.

Ülkemizde yürütülen bir çalışmada, sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinin susuz yetiştirilmesi, karık ve damla sulama yöntemiyle sulanması durumunda verim ve kalite özellikleri incelenmiştir (Ergenoğlu ve ark., 1992). Anılan çalışmada, sulama ile bütün çeşitlerde salkım sayısı, salkım ağırlığı ve asma başına üzüm verimlerinde belirgin artışlar saptanmıştır.

Çoğu bölgelerde bağların sulanmaksızın yetiştirilebilmesinin mümkün olmasına karşın, sulanan bağlarda sulamasız koşullara oranla verim ve kalitenin yükseldiğini ortaya koyan birçok çalışma bulunmaktadır. (Kasimatis, 1950; Smart ve Coombe, 1983; Van Zyl, 1984; Grimes ve Williams, 1990; Ergenoğlu ve ark., 1992). Öte yandan Antalya'da yaz aylarında zaman zaman poyraz yönünden esen rüzgarın bitkiler üzerinde olumsuz etkileri olmaktadır. Bu nedenlerle, Antalya yöresinde sulama yapılmaksızın üzüm yetiştiriciliği düşünülmemelidir.

Bu çalışma, Antalya koşullarında, karık, mikro yağmurlama ve damla sulama yöntemlerinin Sultani Çekirdeksiz asmalarda verim, kalite özellikleri ve su kullanımına etkilerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, 1994 ve 1995 yıllarında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme Alanında bulunan ve 41 B Amerikan asma anacı üzerine aşılı Sultani Çekirdeksiz çeşidi asmalardan oluşan, 10 da alana sahip, deneme başlangıcında 5 yaşında olan bir bağda yürütülmüştür. Asmalar sıra üzeri 2.5 m ve sıra arası 3 m olmak üzere dikilmişlerdir. Yörede kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak Akdeniz iklimi egemendir. Bağ arazisinin toprağı masif travertenler üzerinde orta-derin (40-60 cm) profile sahip orta-ağır bünyeli olup, Lithic Xerorthent Alt grubunun Gölbaşı serisine girmektedir (Sarı ve ark. 1993). Bağ toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Toprak analiz sonuçları dikkate alınarak, araştırmanın yürütüldüğü bağda tüm deneme konularına eş düzeyde olmak üzere her deneme yılında saf olarak 10 kg N, 5 kg P, ve 10 kg K düşecek biçimde gübreleme yapılmıştır. P ve K kış aylarında, N ise Şubat ve Nisan aylarında uygulanmıştır. Deneme süresince külleme ve mildiyö gibi hastalıklarla salkım güvesi zararlısına karşı gerekli ilaçlı savaşım sürdürülmüştür.

Araştırma alanında mevcut derin kuyudan kanalet sistemine verilerek deneme yerine ulaştırılan sulama suyu C_2S_1 kalitesinde olup, sulamada kullanılabilir niteliktedir.

Araştırmada deneme konuları olarak karık, mikro yağmurlama ve damla olmak üzere üç farklı sulama yöntemi kullanılmıştır. Özellikle damla ve mikro yağmurlama sistemlerinde suyun filtrasyonu gerektiğinden deneme alanına suyu getiren ana boru üzerine bir mesh filtre yerleştirilmiştir.

Çizelge 1. Bağ Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.

Toprak Katmanı (cm)	Parça İrilik Dağılımı			Bünye Sınıfı	TK Pw	SN Pw	As gr/cm^3
	%Kum	%Silt	%Kil				
0-30	37.7	26.3	36.0	CL	19.4	9.6	1.39
30-60	49.7	22.3	28.0	SCL	19.0	14.2	1.62
Toprak Katmanı (cm)	**pH**	**Kireç %**	**EC ds/m**	**Org. Mad. %**	**Toplam N %**	**P ppm**	**K ppm**
0-30	7.9	30	0.75	2.51	0.13	18.9	287
30-60	8.0	55	0.48	2.84	0.12	14.3	177

Üç yinelemeli, tesadüf blokları deneme desenine göre oluşturulan deneme parsellerinin her biri, bir sırada 8 asma bulunan 3 sıradan, diğer bir deyişle 20*9=180 m^2 alandan oluşmuştur.

Karık sulama yönteminin uygulandığı parsellerde her bitki sırasının iki yanına birer karık açılmış ve parsel başına kadar gömülü boru ile iletilen su, her bir karığa eşit olarak bölüştürülmek suretiyle uygulanmıştır. 20 m uzunluğundaki karıkların uçları kapatılarak suyun parsel içine sızması sağlanmıştır.

Mikro yağmurlama yönteminin uygulandığı parsellerde her bir asmaya bir adet 1-3 atmosfer basınçta çalışabilen, 60-107 lt/saat debili, 2.5-3.1 m ıslatma çaplı, meme çapı 1.3 mm olan, lateral hat bitişiğine konumlandırılan bir yükseltici üzerine yerleştirilmiş, suyun lateral hattan kılcal boru sistemi ile ulaştırıldığı mikro yağmurlayıcılar kullanılmıştır.

Damla sulama yönteminin uygulandığı parsellerde ise, her bir asma sırasına bir lateral hattı düşünülmüştür. Lateral üzerine denemenin ilk yılında asmadan 0.5 m önce ve sonra birer adet olmak üzere her asmaya 2 adet 1 atmosfer basınçta 4 lt/h debi verebilen damlatıcılar yerleştirilmiştir (Goldberg ve ark., 1976). Denemenin ikinci yılında ise damla sulama lateral hattı üzerine, bir adet asmanın dibine 2 adet de diğer damlatıcılar arasındaki boşluğa olmak üzere, aynı özellikte damlatıcılar eklenmek suretiyle ıslatılan alan yüzdesinin artırılması sağlanmıştır.

Tüm deneme parsellerinde, parsel başına kadar gömülü boru sistemi ile getirilen sulama suyu bir su sayacından geçirildikten sonra ölçülü biçimde uygulanmıştır.

Parsellere verilecek sulama suyu miktarının (IR, lt) hesaplanmasında deneme alanına yerleştirilen bir A sınıfı buharlaşma kabından olan buharlaşma değeri esas alınarak,

$$IR = K . Epan . P . A$$

ilişkisinden yararlanılmıştır. İlişkide K: bitki ve kap katsayısını, Epan: A sınıfı buharlaşma kabından olan buharlaşmayı (mm), P: ıslatılan alan yüzdesini, A ise parsel alanını (m^2) göstermektedir.

Karık sulamada P değeri dikkate alınmamıştır. K katsayısı tüm sulama

yöntemlerinde denemenin ilk yılında 0.50, ikinci yılında 0.60 olarak alınmıştır. Sulamalar mikro yağmurlama ve damla yöntemlerinde haftada üç gün, karık sulamada ise her 100 mm'lik buharlaşma oluştuğunda yapılmıştır.

Sulamalar arası periyotlarda düşen ilk 10 mm yağış dikkate alınmamış, 10 mm'nin üzerindeki yağışın %75'i etkili yağış olarak kabul edilmiştir (Van Zyl ve Fourie, 1988). Yağış miktarları deneme alanına yerleştirilen bir yağış ölçerden belirlenmiştir.

Sulamalara tane tutumu evresinde başlanmıştır. Sulama periyodu süresince toprak nemi gravimetrik yolla izlenmiş, sulama periyodu içindeki gerçek bitki su tüketiminin (ET, mm) belirlenmesinde aşağıdaki su denge denkleminden yararlanılmıştır.

$$ET = I + P +- \Delta SW$$

Denklemde, I: sulama suyu (mm), P: yağış (mm), ΔSW: periyot başı ve sonu arasında toprağın su içeriğindeki değişim (mm)'dir.

Su kullanım randımanının (WUE, kg/ha/mm), belirlenmesinde Howell ve ark. (1990) tarafından verilen

$$WUE = Ey/Et$$

eşitliğinden yararlanılmıştır. Eşitlikte Ey: ekonomik verimi (kg), Et: bitki su tüketimini (mm) göstermektedir. Hesaplamalarda ekonomik verim yerine doğrudan birim hektardan elde edilen verim değeri kullanılmıştır.

Deneme parsellerinde ortadaki sıradan tesadüfi olarak, 3'er asma verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi için gözlem bitkileri olarak seçilmişlerdir. Seçilen üç asmadan elde edilen verimin ortalaması, asma verimi olarak belirlenmiştir. Kalite özellikleri ise üç asmanın herbirinden 5'er salkım örnek alınarak saptanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Sulama

Araştırma konularında deneme yıllarındaki ilk ve son sulama tarihleri ile sulama sayıları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi genel hava durumuna bakılarak sulamaya Haziran ayı başı ile ikinci yarısı arasında başlanmış, Ağustos ayı bitiminde sona erdirilmiştir. Deneme yıllarında ortalama olarak karık sulamada 7, mikro yağmurlama ve damla sulama yöntemlerinde ise 35 sulama uygulanmıştır.

Deneme yıllarındaki buharlaşma ve konulara uygulanan toplam sulama suyu miktarları Çizelge 3'te gösterilmiştir.

Çizelge 2. Deneme Konularında İlk ve Son Sulama Tarihleri ve Sulama Sayıları.

	Deneme Yılı					
	1994			1995		
	K	M.Y.	D	K	M.Y.	D
İlk Sulama Tarihi	15/6	1/6	1/6	26/6	16/6	16/6
Son SulamaTarihi	29/6	29/8	29/8	31/8	31/8	31/8
Sulama Sayısı	8	37	37	6	33	33

K=Karık M.Y.=Mikro Yağmurlama D=Damla

Çizelge 3. Deneme Yıllarındaki Buharlaşma ve Konulara Uygulanan Toplam Sulama Suyu Miktarları.

Deneme Yılları	Buharlaşma (mm)	Uygulanan Sulama Suyu Miktarı (mm)		
		Karık	Mikro Yağm.	Damla
1994	859	485.0	429.8	123.2
1995	800	478.4	441.3	154.6
Ortalama	830	481.7	435.6	138.9

Çizelge 3'ten belirlenebileceği gibi deneme yıllarında sulama periyodu süresince buharlaşma değerleri 1994 yılında 859, 1995 yılında ise 800 mm olmak üzere ortalama olarak 830 mm olmuştur. Bitki gelişimine bağlı olarak K katsayısının artırılması nedeniyle ikinci yıl uygulanan su miktarları artış göstermiştir. Ancak denemenin ilk yılında Ağustos ayı başlarında birkaç gün etkili olan poyraz nedeni ile bitkilerin strese girdiği gözlenmiş ve program dışı olarak karık, mikro yağmurlama ve damla sulama konularına sırasıyla 55, 25 ve 8 mm ilave sulama suyu verilmiştir. Görüldüğü gibi karık sulamaya uygulanan sulama suyunun ortalama olarak %90'ı kadar su mikro yağmurlama konusuna, %30'u kadar su damla sulama konusuna uygulanmıştır.

Deneme yıllarında Haziran-Ağustos aylarını kapsayan sulama periyodu süresince 60 cm'lik profilden meydana gelen bitki su tüketimi değerleri Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4'ten görüleceği üzere sulama periyodu süresince asmaların su tüketimi, farklı sulama yöntemleri nedeniyle uygulanan sulama suyu miktarına bağlı olarak değişim göstermiştir. Deneme yıllarında, asmaların sulama periyodundaki su tüketimleri konulara bağlı olarak 230.3-593.2 mm arasında değişmiş, ortalama su tüketimleri ise karık, mikro yağmurlama ve damla sulama yöntemlerinde sırasıyla 573.7, 527.5 ve 230.9 mm olmuştur. Denemenin ilk yı-

Çizelge 4. Deneme Yıllarında Asmaların Sulama Periyodundaki Su Tüketimleri (mm).

Deneme Yılları	Su Tüketimi (ET, mm)		
	Karık	Mikro Yağmurlama	Damla
1994	593.2	538.0	231.4
1995	554.1	517.0	230.3
Ortalama	573.7	527.5	230.9

lında su tüketiminin ikinci yıla oranla fazla gerçekleşmesi, ilk yıl buharlaşmanın daha fazla olması, poyraz nedeniyle ek sulama uygulanması ve ilk yıl 44, ikinci yıl ise sadece 11.5 mm yağış meydana gelmesi ile açıklanabilir.

Yine Çizelge 4'teki karık sulamada su tüketimi değerinden yararlanılarak asmalarda su tüketiminin maksimum düzeye ulaştığı Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında günlük su tüketimi 6.2 mm olarak belirlenmiştir.

Van Zyl ve Van Hyssteen (1980), bağın sulama suyu istemini 351-404 mm olarak bildirmiştir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada ise Ergenoğlu ve ark. (1992), damla sulamada 289 mm 'den karık sulamada 460 mm'ye kadar değişen sulama suyu uygulamışlardır. Bu çalışmada ise farklı sulama yöntemlerinde uygulanan toplam sulama suyu miktarları ortalama olarak 138.9-481.7 mm arasında değişmiştir. Öte yandan çeşitli araştırmacılar bağların mevsimlik su tüketiminin 500-1200 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. (Doorenbos ve Kassam, 1979; Christensen, 1975; Grimes ve Williams, 1990). Yalnızca sulama periyodundaki su tüketiminin belirlendiği bu çalışmada elde edilen değerlerin ortalama olarak 230.9-573.7 mm arasında olması doğaldır. Doorenbos ve Kassam (1979), Christensen (1975) ile Smart ve Coombe (1983), bağın maksimum günlük su tüketimini 5-6.3 mm arasında bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen değer de anılan sınırlar arasında kalmıştır. Buradan sulamaya ilişkin sonuçların önceki çalışmalardakine benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşılabilir.

3.2. Verim ve Kalite Özellikleri

Çalışmada verim ve kalite özelliklerine ilişkin olarak elde edilen sonuçlar Çizelge 5'te verilmiştir.

Asmalardan elde edilen üzüm verimi deneme yıllarına ve konulara göre 2012-3032 kg/da arasında değişmiş, ortalama olarak en yüksek verim 2818 kg/da ile mikro yağmurlama, en düşük verim ise 2274 kg/da ile damla sulama konusundan alınmıştır. Karık sulamadan elde edilen verim değeri (2727 kg/da) diğer iki yöntem ile elde edilen değerlerin arasında kalmıştır.

Öte yandan damla sulamada kuru madde miktarının, mikro yağmurlamada tane ağırlığı, tane hacmi, tane sapı kopma kuvveti ve asitliğin, diğer özelliklerde ise karık sulama yönteminde elde edilen değerlerin daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 5). Ancak deneme yıllarında karık, mikro yağmurlama ve damla sulama yöntemleriyle sulanan asmalardan elde edilen verim ve kalite özelliklerine ilişkin değerlere uygulanan varyans analiz sonuçlarına göre, anılan özelliklerdeki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Diğer bir deyişle farklı sulama yöntemleri asmalarda verim ve kalite özellikleri üzerinde etkili olmamıştır.

Çalışmada elde edilen verimler Doorenbos ve Kassam (1979) tarafından bildirilen değerler (1500-3000 kg/da) arasındadır. Van Zyl ve Van Hyssteen (1988), asmalarda mikro-jet, damla, yağmurlama, karık ve border sulama yöntemlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında üzüm veriminin sulama yöntemlerinden etkilenmediğini ancak damla sulama ile diğer yöntemlere göre sudan tasarruf sağlanabileceğini bildirmişlerdir. Ülkemizde, biri Çukurova'da, diğeri Şanlıurfa'da yürütülen iki çalışmada (Ergenoğlu ve ark., 1988; Ergenoğlu ve ark., 1992) farklı üzüm çeşitlerinde damla ve karık sulamanın verim ve bazı kalite özellikleri üzerinde belirgin bir farklılık yaratmadığı saptan-

Çizelge 5. Deneme Konularında Elde Edilen Ortalama Verim ve Kalite Özelliklerine İlişkin Değerler.

Verim ve Kaliteye İlişkin Değerler	Sulama Yöntemi								
	Karık			Mikro Yağmurlama			Damla		
	1994	1995	Ort.	1994	1995	Ort.	1994	1995	Ort.
Asma Verimi (g/asma)	22732	18171	20452	22738	19531	21135	19012	15091	17052
Asma Verimi (kg/da)	3031	2423	2727	3032	2604	2818	2535	2012	2274
Salkım Ağırlığı (g)	933.8	721.4	827.6	801.9	843.1	822.5	832.0	737.6	784.8
Salkım Eni (cm)	17.9	15.9	16.9	15.6	16.8	16.2	16.5	15.7	16.1
Salkım Boyu (cm)	28.8	23.6	26.2	27.1	25.0	26.1	27.7	23.9	25.8
Tane Ağırlığı (g)	2.83	2.46	2.65	2.84	2.83	2.84	2.55	2.73	2.64
Tane Hacmi (cm^3)	2.60	2.39	2.50	2.60	2.65	2.63	2.41	2.55	2.48
Tane Eni (mm)	15.5	13.5	14.5	14.6	14.1	14.4	14.3	14.1	14.2
Tane Boyu (mm)	20.8	20.0	20.4	19.7	19.9	19.8	18.9	20.8	19.9
Tane Sayısı (Adet)	302.2	355.5	328.9	247.3	375.1	311.2	281.4	349.0	315.2
Tane Eti Sertliği (g)	491.7	406.3	449..0	395.5	435.6	415.6	462.8	368.9	415.9
Tane Sapı Kop.Kuv. (g)	231.2	180.2	205.7	219.5	209.3	214.4	199.3	180.1	189.7
Asitlik (%)	0.37	0.51	0.44	0.41	0.63	0.52	0.39	0.48	0.43
Kuru Madde (%)	18.7	14.3	16.5	17.6	15.7	16.7	18.9	14.8	16.9

mıştır. Dolayısıyla verim ve kaliteye ilişkin özellikler açısından da önceki çalışmalara benzer sonuçlara ulaşıldığı ifade edilebilir.

Araştırma yıllarında sulama periyodu süresince deneme konularında elde edilen su kullanım randımanları (WUE), Çizelge 6' da verilmiştir.

Çizelge 6. Deneme Konularında Elde Edilen Su Kullanım Randımanları (WUE, kg/ha/mm).

Deneme Yılları	Sulama Yöntemi		
	Karık	Mikro Yağm.	Damla
1994	51.1	56.4	109.5
1995	43.7	50.4	87.4
Ortalama	47.4	53.4	98.5

Çizelge 6'dan görüleceği gibi deneme yıllarında WUE değerleri konulara bağlı olarak 43.7-109.5 kg/ha/mm arasında değişmiş, ortalama olarak karık sulamada bir mm su tüketimine karşın 47.4, mikro yağmurlamada 53.4 ve damla sulamada ise ise 98.5 kg/ha verim alınmıştır. Buradan, damla sulamada, karık sulamaya oranla sulama suyunun yaklaşık iki kat daha etkin kullanıldığı söylenebilir.

4. Sonuç

Antalya koşullarında Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinden kurulu bağlarda farklı sulama yöntemlerinin üzüm verimi ve kalite özellikleri üzerinde etkili olmadığı, ancak damla sulama yöntemi ile sulama suyundan büyük oranda tasarruf sağlanabileceği, karık sulama yerine damla sulama uygulaması ile birim suya karşın birim alandan elde edilecek ürünün ortalama olarak 47.4 kg/ha/mm' den 98.5 kg/ha/mm' ye çıkabileceği, asmaların su tüketiminin maksimum olduğu aylarda ortalama olarak 6.2 mm/gün su tükettiği,özellikle eğimli, taşlı ve suyun sınırlı olduğu arazilerde kurulan bağların toprak erozyonundan korunma ve su tasarrufu amacıyla, ayrıca ot kontrolü ve işçilikten de tasarruf edilebileceği düşünülerek damla sulama yöntemiyle sulanmasının önerilebileceği, damla sulama yönteminde sulama programlaması için A sınıfı buharlaşma kabından olan buharlaşma değerlerinden yararlanılabileceği sonucuna varılabilir.

Kaynaklar

Christensen, P., 1975. Vineyard Irrigation Timing and Scheduling. Agricultural Extension Bulletin. The Univ. of California, USA, 4 s.

Doorenbos, J., Kassam, A.H., 1979. Yield Response to Water. FAO Irrigation and Drainage Paper No:33, FAO, Rome.

Ergenoğlu, F., Çevik, B., Tülücü, K., Tangolar, S.,1988. Bazı Erkenci Üzüm Çeşitlerinde Değişik Sulama Yöntemlerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Türkiye III.

Bağcılık Simpozyum Bildirileri, 31 Mayıs-3 Haziran, Bursa, TÜBİTAK, Ankara.

Ergenoğlu, F., Çevik, B., Tangolar, S., Gürsöz S., 1992. Sulamanın GAP Alanında Yüksek Verimli Sofralık ve Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Verim ve Kalitelerine Etkisi. Ç.Ü. Zir. Fak. GAP Tarımsal Araş. İnc. ve Geliş. Proje Paketi Kesin Sonuç Rap. Ç.Ü.Z.F. Gen. Yay. No.35, GAP Yay. No:64, Adana, 38 s.

Goldberg, D., Gornat, B., Rimon, D., 1976. Drip Irrigation, Principles, Design and Agricultural Practices. Drip Irrigation Scientific Publ. Kfar Shmar Yahu, Israel, 261-263.

Grimes, D.W., Williams, L.E., 1990. Irrigation Effects on Plant Water Relations and Productivity of Thompson Seedless Grapevines, Crop Sci. 30:255-260.

Howell, T.A., Cuenca, R.H., Soloman, K.H., 1990. Crop Yield Response. In: G.J. Hoffman et al. (Editör), Management of Farm Irrigation Systems, Chapter 5, ASAE Monograph, St. Joseph, MI., USA, pp. 93-122.

Kasimatis, A.N.,1950. Vineyard Irrigation. Agricultural Extension Service. Univ. of California, USA, 10s.

Sarı, M., Aksoy, T., Köseoğlu, T., Kaplan, M., Kılıç, Ş., Pilanalı, M.,1993. Akdeniz Üniversitesi Kampüs Alanının Detaylı Temel Toprak Etüdü ve İdeal Arazi Kullanım Planlaması, Araştırma Raporu, Ak. Ü. Zir. Fak., Toprak Böl. Antalya.

Smart, R.E., Coombe, B.G., 1983. Water Relations of Grapevines. In: T.T. Kozlowski (Editör), Water Deficits and Plant Growth, Chapter 4, Academic Press, New York- London, pp. 137-196.

Smart, R.E., Turkington, C.R., Evans, J.C., 1974. Grapevine Response to Furrow and Trickle Irrigation. Amer. J. Enol. Viticult., Vol. 25, No.2, 62-66.

Van Zyl, J.L., 1984. Response of Colombar Grapevines to Irrigation as Regards Quality Aspects and Growth. S.Afr. J. Enol. Vitic., Vol. 5, No. 1, 19-28.

Van Zyl, J.L., Fourie, A., 1988. Using Crop Factors and The Class A Pan to Estimate the Irrigation Requirement of Vines. VORI 227, Farming in South Africa. 4 pp.

Van Zyl, J.L., Van Hyssteen, L., 1980. Comparative Studies on Wine Grapes on Different Trellising Sytems: I. Consumptive Water Use. S. Afr. J. Enol. Vitic., Vol.1, No. 1, 7-14.

Van Zyl, J.L., Van Hyssteen, L., 1988. Irrigation Systems- Their Role in Water Requirements and the Performance of Grapevines. S. Afr. J. Enol. Vitic., Vol. 9, No.2, 3-8.

Van Zyl, J.L., Weber, H.W., 1981. The Effect of Various Supplementary Irrigation Treatments on Plant and Soil Moisture Relationships in a Vineyard (Vitis Vinifera var. Chenin Blanc). S. Afr. J. Enol. Vitic., Vol. 2, No.2, 83-99.

Wildman, W.E., Neja, R.A., Kasimatis, A.N., 1976. Improving Grape Yield and Quality with Depth-Controlled Irrigation. Amer. J. Enol. Vitic., Vol. 27, No.4, 168-175.

Yeğin, H., Canpolat, O., Dizdar, M.Y., 1981. Toprakların Bugünkü Kullanış Şekline Göre Tarıma Açılabilecek Toprak Potansiyeli, Türkiye II. Tarım Kongresi Bildirileri, 9-12 Ekim, Ankara.