

**DAMLA SULAMA İLE SULANAN BAĞDA FARKLI SULAMA
UYGULAMALARININ VERİM VE BAZI KALİTE
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Mehmet GÜNDÜZ

Nil KORKMAZ

**Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü
35660 Menemen-İzmir/TURKEY**

ÖZ: Bu araştırma, Menemen Ovası koşullarında 1997–2001 yılları arasında yuvarlak çekirdeksiz kuru üzüm çeşidiyle yürütülmüştür. Araştırma ile Menemen Ovası koşullarında damla sulama sistemi ile sulanan bağ için en yüksek verimi sağlayan sulama aralığı ile sulama suyu miktarının belirlenmesi ve ayrıca sulamaların meyve kalitesi üzerine etkisinin saptanması amaçlanmıştır. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde yürütülen araştırmanın ana konularını 3 ve 6 gün sulama aralığı, alt konularını da A sınıfı buharlaşma kabından olan 1.2, 0.9, 0.6 ve 0.3 buharlaşma katsayıları oluşturmuştur. Yıllar itibarıyla üzüm verimleri arasında yapılan varyans analizinde sulama aralıkları arasında farklılık çıkmazken, buharlaşma katsayıları arasında 1999 yılında 0.95, 2000 ve 2001 yıllarında ise 0.99 önem seviyesinde istatistiki bakımdan farklılık çıkmıştır. Üç yıllık verilere göre Menemen Ovasında bağ, üreticinin isteğine bağlı olarak 3 veya 6 gün aralıklarla sulanmalıdır. Toplam buharlaşma miktarı 0.459 katsayısı ile düzeltilerek sulama suyu uygulanmalıdır. Bu durumda 3 ve 6 gün ortalaması yaş üzüm verimi 2201 kg/da, kuru üzüm verimi 610 kg/da, sulama suyu ihtiyacı ve su tüketimi de sırasıyla 260.5 mm ve 505.0 mm olmaktadır.

Anahtar Sözcükler : Bağ, damla sulama, su tüketimi, buharlaşma, Class A Pan.

**EFFECT OF DIFFERENT IRRIGATION APPLICATIONS ON YIELD AND
SOME QUALITY PROPERTIES AT DRIP IRRIGATED WINEYARD**

ABSTRACT: This research was carried out on variety of seedless raisin (=sultana) under conditions of the Menemen plain between 1997-2001 years. Regarding this research, it was aimed to determine of irrigation interval and the amount of irrigation water which provides maximum yield and also the effect of irrigations fruit quality for vineyard irrigated with drip irrigation in Menemen plain conditions. The research was designed in split parcels of randomized blocks. Main treatments were 3 and 6 days irrigation intervals and sub- treatments were evaporation coefficients 1.2, 0.9, 0.6 and 0.3 from class A pan. There was no difference between variance of irrigation intervals for raisin yield, but it was found difference significantly between evaporation coefficients at 0.95 confidence level in 1999 and 0.99 confidence level in 2000-2001 years. According to results of three years, vineyard should be irrigated with 3 or 6 days intervals at the options of farmers and the total amount of evaporation should be applied as irrigation water after corrected with 0.459 coefficient in Menemen plain. In this case, the average yield of grapes was 2201 kg/da, the yields of raisin was 610 kg/da, and finally irrigation water requirement and water consumption were 260.5 mm and 505.0 mm respectively.

Keywords: Vineyard, drip irrigation, water consumption, evaporation, Class-A Pan.

GİRİŞ

Dünya çekirdeksiz kuru üzüm dışsatımında Türkiye en büyük paya sahip olup üretim 1998–1999 sezonunda 212000 ton ile Türkiye’den sonra en yüksek dışsatım yapan ABD’nin iki katına ulaşmıştır (Anonim, 2000).

Türkiye’nin tüm bölgelerinde bağcılık yapılmakla birlikte en çok üretim %42 ile Ege Bölgesi’ndedir. Üzüm üretiminde Ege Bölgesinden sonra sırasıyla Akdeniz, Güneydoğu ve Marmara Bölgeleri yer almaktadır. Çekirdeksiz kuru üzüm üretiminin ise tamamı Ege Bölgesi’nde yapılmaktadır (Anonim, 1994).

İzmir’de 26907 hektar bağ arazisi olup bunun 21653 hektarında çekirdeksiz üzüm yetiştirilmektedir. Menemen’de ise 3553 hektar arazide çekirdeksiz kuru üzüm yetiştiriciliği yapılmakta ve 42660 ton yaş üzüm üretilerek bunun 37660 tonu kurutulmaktadır (Anonim, 1998).

Tarımsal üretimde temel girdilerden biri de sulamadır. Günümüzde su kaynaklarının sınırlı oluşu, yeni tarım alanlarının sulamaya açılması buna karşın ise sanayide ve yerleşim birimlerinde içme ve kullanma suyu ihtiyacının gittikçe artması, sulamada kullanılan sulama suyu miktarının azalmasına veya kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Sonuç olarak tarımsal üretimde çok önemli bir girdi olan sulama suyundan optimum faydayı sağlayacak yöntemler kullanmanın gereği önem kazanmaktadır.

Giorgessi (1984) haziran ayından ağustos ortalarına kadar damla sulama ile 2 ve 7 gün aralıklarla 50, 100 ve 200 mm sulama suyu uygulayarak yaptığı çalışmada, susuz konudan 8.05 kg/omca verim alırken en yüksek verimin 9.41 kg/omca ile 50 mm suyun 2 gün arayla uygulandığı konudan elde edildiğini belirtmiştir.

Tosso ve Torres (1987) Şili’de bağda 3 farklı sulama yönteminde class A pan buharlaşmasının 0.2, 0.5, 0.8 ve 1.1 katsayılarını denemişlerdir. Araştırmacılar, özellikle damla sulamanın en düşük sulama düzeyinde vegetatif gelişmenin sınırlandığını belirtmişlerdir. Class A pan buharlaşmasının 0.5 katının bağ sulaması için yeterli olacağını, salkım ve dane ağırlığının damla sulama ile sulanan omcalarda daha düşük olduğunu fakat su kullanma randımanının daha büyük olduğunu tesbit etmişlerdir.

Caliandro ve ark. (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 sulamanın 6 gün arayla yapıldığı ve buharlaşma toplamı kadar suyun verildiği konudan elde etmişlerdir.

Şener ve İlhan (1992) Menemen ve Manisa koşullarında yürüttükleri çalışmada; (I₀) susuz, (I₁) dane bağlama dönemi sonunda 1 sulama, (I₂) dane bağlama dönemi sonunda 1. sulama + 20-25 gün sonra 2. Sulama, (I₃) dane bağlama dönemi sonunda 1. sulama + 20-25 gün sonra 2. sulama + 40-45 gün sonra 3. sulama, konularını denemişlerdir. Deneme sonuçlarına göre Manisa'da bağın dane bağlama dönemi sonunda (I₁) 1 defa, Menemen'de ise (I₃) konusunun gerektirdiği şekilde üç sulama önermişlerdir. Önerilen (I₃) konusunun 4 yıllık ortalama sulama suyu miktarı 229 mm, su tüketimi 648 mm, verimi ise 25.6 t/ha olmuştur.

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 alırlarken farklı sulama suyu miktarlarının meyve kalitesini de etkilediğini, düşük su miktarlarının meyve asitliğinin ve omca kol uzunluğunun azalmasına neden olduğunu saptamışlardır.

Shikhamany ve Srinivas (1999) Hindistan-Karnataka'da yaptıkları çalışmada kurutmalık üzümde tava ve damla sulama yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Damla sulama ile elde edilen verimin daha yüksek olmasına rağmen elde edilen verimdeki farklılığın istatistiki bakımdan önemli olmadığını belirtmişlerdir.

Srinivas ve ark. (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 saptamışlardır.

Grigorov ve ark. (2000) Rusya'da bağlara 2.3 l/h debili ve 1m aralıklarla yerleştirilen damlaticılarla tarla kapasitesinin %60-65, 70-75, ve 80-85'e düştüğünde sulamalı ve susuz konuları denemişlerdir. Üzüm verimini, su tüketimini, şeker içeriğini ve asitliğini tespit etmişlerdir. Verimlerde yıldan yıla oldukça büyük değişiklikler elde ederlerken her zaman sulama suyu ve sulama sıklığı arttıkça verimi daha yüksek elde etmişlerdir. En yüksek verimi 9.13 t/ha ile nemin %80-85'e düştüğünde sulama yapılan konudan elde etmişlerdir.

Gu ve ark. (2000) Amerika'da damla sulama sistemiyle sulanan bağda, sıranın iki yanına döşenen laterallerden sürekli sulama (CDI) ve yine iki yana düşenen laterallerden birinin belli periyotla sulanırken diğer tarafın sulanmadığı kısmi kök

bölgesi kuruluğu (PRD) sulama şekillerini karşılaştırmışlardır. Bu sulama şekilleriyle daha önceden bulunmuş olan evapotranspirasyon (ETc) miktarının 0.4 ve 0.8 katsayılarını karşılaştırmışlardır. Denemeyi tesadüf bloklarında 4 konulu (CDI_{0.4} – CDI_{0.8} – PRD_{0.4} – PRD_{0.8}) ve 4 tekrarlamalı olarak yürütmüşlerdir. Deneme sonucunda verim bakımından fark bulamamışlar, fakat salkım ağırlığı (CDI_{0.8} konusu 141 gr/salkım ile 1.grupta) ve yaş dane ağırlığında (CDI_{0.8} konusu 1.69 gr/dane ile 1.grupta) 0.05 önem seviyesinde fark olduğunu belirlemişlerdir.

Hamman ve Dami (2000) Colorado'da yürüttükleri araştırmada damla sulama ile üç farklı sulama rejiminde bağ gelişimini, üzüm verimini, meyve suyu kalitesini, şarap kalitesini ve topraktaki nem durumunu incelemişlerdir. Sulama konuları olan 192, 96 ve 48 litre suyu ben düşme devresine kadar vermişler, daha sonra sulama miktarlarını %25 azaltarak uygulamışlardır. Omca verimi, toprak nemi, ortalama dane ağırlığı, ortalama salkım ağırlığı, şarap içeriği ve şarap renginde önemli fark tesbit ederlerken suda eriyebilir madde ve soğuklara karşı dirençte farklılık bulamamışlardır.

Nir ve ark. (2000) İsrail'deki Ürdün vadisinde 1993-1995 yılları arasında perlet üzüm çeşidi ile sulama suyu miktarı (% 100, 75, 50'sinin verildiği) ve su kesim tarihinin (ağustos, eylül, ekim) dikkate alındığı çalışmalarında su kesim tarihinin verim üzerine etkisinin olmadığını, suyun %100 ünün verildiği konuda diğer konulara göre her 3 yılda da önemli derecede verim düşüklüğü olduğunu belirtmişlerdir.

Shellie (2006) damla sulama ile yaptığı çalışmada, referans bitki su tüketiminin % 100, 70 ve 35 sulama suyu olarak denemiştir. Ben düşmede % 35 su verildiğinde, % 70 sulamaya göre dal gelişimi, tane boyutu, salkım ağırlığı, salkım sayısı ve titre edilebilir asit oranının azaldığını belirlemiştir. Aynı sulama konuları arasındaki verim azalışı ise % 30 olmuştur.

Reynolds ve ark. (2007) Kanada'da yaptıkları çalışmada susuz, çiçeklenme sonunda su kesimi, ben düşümünde su kesimi ve yetiştirme mevsimi boyunca sulama konularını denemişlerdir. Yetiştirme dönemi boyunca sulanan konudan elde edilen verimin, susuz konuya göre %18-19 daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Sulama artışı ile suda çözünebilir kuru madde miktarı ve taş tane ağırlığı artarken titre edilebilir asit ile meyve suyunda pH değerinin azaldığını belirlemişlerdir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma, Gediz Havzasının mansap kısmında 38°26' ve 38°40' kuzey enlemleri ile 26° 40' ve 27° 07' doğu boylamları arasında yer alan Menemen Ovasının Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Ortaköy arazisinde yürütülmüştür.

Menemen Ovası aluviyal araziler ile koluviyal dağ eteklerini kapsamaktadır. Ovayı doğu ve kuzeyden dik eğimli tepeler kuşatır. Gediz aluviyal tabanı 0 - 6 m, yan aluviyaller ise 6 – 30 m yükseltide olup çevre dağlarının yüksekliği ise 1100 m ye yaklaşır (Anonim, 1971).

Deneme yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme yeri topraklarının bazı fiziksel özellikleri.
Table 1. Some physical properties of the soil.

Derinlik Soil depth (cm)	Kum Sand (%)	Kil Clay (%)	Silt (%)	Bünye Texture	Tarla kapasit. Field capacity (%)	Solma noktası Wilting point (%)	Hacim ağırlığı Bulk density (gr/cm ³)
0-30	34,68	8,47	56,85	SiL	20,33	9,50	1,375
30-60	28,00	24,13	47,87	L	22,32	11,30	1,523
60-90	25,12	25,33	49,55	L	24,37	11,31	1,458
90-120	27,30	24,32	48,38	L	23,75	12,91	1,600

Menemen Ovasında Akdeniz iklimi hakim olup yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Uzun yıllar ortalama iklim verilerine göre; toplam yıllık yağış 539.9 mm olup bunun yaklaşık %51'i kış, %24.7'si ilkbahar, %22'si sonbahar ve %2.3'ü yaz aylarında düşmektedir. Ortalama sıcaklık 16.8 °C olup, en sıcak ay ortalaması 26.9 °C ile Temmuz ve en soğuk ay ortalaması 7.8 °C ile Ocak ayıdır. Ortalama nispi nem %56.5 olup en yüksek %65.6 ile Aralık, en düşük ise %46 ile Temmuz ayında gerçekleşmiştir. Toplam buharlaşma 1563.2 mm olup en düşük aylık buharlaşma 44.9 mm ile Aralık ayında, en yüksek buharlaşma ise 269.0 mm ile Temmuz ayında gerçekleşmiştir (Anonim, 2001).

Araştırma, Berlandieri x rupestris 99 R Amerikan asma anacı üzerine aşılanmış yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidiyle yürütülmüş olup, bağ 1994 yılında tesis edilmiştir.

Çizelge 2. Deneme yeri topraklarının bazı kimyasal özellikleri.

Table 2. Some chemical properties of the soil.

Yıllar Years	Derinlik Soil depth (cm)	Tuz Salt %, EC (* dS/m)	Kireç Lime (CaCO ₃) (%)	Yarayışlı Available		pH	Organik madde Organic matter (%)
				P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)		
1997	0-20	0,117	4,9	10,4	118,4	7,68	1,4
	20-40	0,115	5,1	5,8	103,3	7,66	0,9
1998	0-20	0,147	6,1	9,3	76,3	7,41	1,5
	20-40	0,134	6,0	4,0	68,7	7,42	1,2
1999	0-20	0,160	4,4	15,3	81,3	7,50	1,2
	20-40	0,164	5,6	8,9	63,2	7,46	0,5
2000	0-20	0,156	4,5	14,2	127,9	7,32	1,6
	20-40	0,185	4,5	10,9	87,3	7,38	1,3
2001	0-20	2,23 *	6,4	10,9	84,3	7,73	1,5
	20-40	2,30 *	4,4	3,9	67,7	7,63	1,3

Sulama suyu araştırma alanında açılan derin kuyudan sağlanmıştır. Araştırmada damla sulama sistemi kullanılmış olup iki sıralı 16 mm'lik borulara lateral üzerine geçik (on-line tipi) 3.75 lt/h debili ve basınç regülatörlü damlatıcılar 55 cm arayla yerleştirilmiştir. Damlatıcı aralığı, damlatıcı debisi ve deneme alanı toprağının infiltrasyon hızından (9 mm/h) yararlanarak tespit edilmiştir.

Araştırmada kullanılan sulama suyunun kalitesi T₃A₁ (1.27 dS/m) dir.

Araştırmada standart A sınıfı buharlaşma kabı kullanılmıştır (Yıldırım ve Madanoğlu, 1985).

Metot

Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 2 ana konulu, 4 alt konulu ve 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her parselde 3 omca (3 omca x 3 m x 2.5 m = 22.5 m²) denemeye alınmıştır.

Ana konular (Main treatments)

*I*₃ : Üç günlük toplam buharlaşma (3 daily total evaporation)

*I*₆ : Altı günlük toplam buharlaşma (6 daily total evaporation)

Alt Konular (Sub- treatments)

- A : $E_o \times (K_p = 1.2)$
- B : $E_o \times (K_p = 0.9)$
- C : $E_o \times (K_p = 0.6)$
- D : $E_o \times (K_p = 0.3)$

E_o = Toplam buharlaşma (E_o = Total evaporation)

K_p = Pan kabına bağlı bitki katsayısı (K_p = Coefficient of class A pan)

Toprak ve Kaliteye İlişkin Laboratuvar Analiz Yöntemleri

Deneme alanı topraklarının 0-30, 30-60, 60-90 ve 90-120 cm derinliklerinden alınan örneklerde tarla kapasitesi, solma noktası, hacim ağırlığı ve toprak bünyesi gibi fiziksel analizler ile 0-20 ve 20-40 cm derinliklerden alınan örneklerde toprak reaksiyonu, toplam tuz, organik madde, fosfor, potasyum ve kireç gibi kimyasal analizler Tüzüner ve ark. 1990 ile Richards 1954'de verilen ve aşağıda kısaca açıklanan metodlarla yapılmıştır.

Toprak analizleri

- Toprak reaksiyonu (pH): Saturasyon macununda pH metre ile okunarak,
- Toplam tuz (%), EC (dS/m): Toplam tuz saturasyon macununun, EC ise saturasyon ekstraktının geçirgenliğinin kondaktivimetre aletiyle okunarak,
- Kireç (%) : Scheibler kalsimetresi ile toprağın 1/3'lük HCl ile muamele edilmesi sonucu oluşan CO_2 'in hacmi ölçülerek (Çağlar 1949).
- Alınabilir fosfor (P_2O_5 , kg/da) : Olsen metoduyla tayin edilmiştir (Olsen ve ark., 1954).
- Alınabilir potasyum (K_2O , kg/da) : Toprak 1 N amonyum asetat (pH 7) çözeltisi ile ekstrakte edildikten sonra çözeltiliye geçen potasyum miktarı fleymfotometre ile okunarak,
- Organik madde (%) : Modifiye edilmiş Walckley – Black yöntemine göre,
- Toprak bünyesi : Bouyoucus hidrometre yöntemi kullanılarak,
- Hacim ağırlığı (gr/cm^3) : Bozulmamış toprak örneklerinde hacmi belirli silindirlerle,
- TK ve SN (%) : Tarla kapasitesi bozulmamış toprak örneklerinde 1/3 atm. basınçta, solma noktası ise bozulmuş örneklerde 15 atm. basınçta yapılmıştır (Jackson, 1962).

Kalite analizleri

Yaş meyvede:

- Suda çözülebilir kuru madde (SÇKM) (%): refraktometre ile,
- Toplam (titre edilebilir) asit (gr/100 ml): tartarik asit cinsinden titrasyonla,
- Meyve suyunda (sıvıda) pH: pH metre ile okunarak bulunmuştur.

Kuru meyvede:

- Bin dane ağırlığı: 1000 adet danenin ağırlığı tartılarak,
- Kuru madde olarak üzüm verimi : 100 gr kuru üzümün tartılıp 65 °C de sabit ağırlığa gelinceye kadar etüvde kurutulup tartıldıktan sonra kuru üzüm verimine oranlanmasıyla bulunmuştur.

Toprak işleme ve gübreleme

Araştırmanın yürütüldüğü bağ her yıl erken ilkbahar ile damla sulama sistemi döşenmeden önce ikileme aletleriyle sürülmüş ve gerektiğinde omca dipleri çapalanmıştır. Verilecek gübre miktarı ocak ayında alınan toprak örneklerinde yapılan analizlerle belirlenmiştir. Gerekli azotlu gübrenin 1/3'ü ilk toprak işlemeden önce toprağa verilmiştir. Gübre çeşitleri yıldan yıla değişmekle birlikte azotlu gübrenin kalan kısmı ile fosforlu ve potasyumlu gübrenin tamamı sulama suyu ile birlikte eşit dozlarda 6 gün arayla verilmiştir.

Budama

İklim durumuna göre genel olarak aralık ayı sonu ile ocak ayı içinde budama yapılmıştır. Budamalar “çift kollu sabit kordon (guyot)” yüksek terbiye sisteminde yapılmıştır.

Mücadele ve bakım

Hastalıklara karşı şubat ayında bordo bulamacı, mayıs ayından itibaren gerektiğinde fungusit etkili, salkım güvesine karşı ise mayıs ayında insektisit etkili koruyucu ilaçlamalar yapılmıştır. Sulama mevsimi içerisinde gelişen yabancı ot mücadelesi, yoğunluğa göre çapa veya ilaçlama ile yapılmıştır. Yetiştirme dönemi içerisinde gelişen verimsiz filiz ve uç alma işlemleri zaman zaman yapılmıştır.

Sulama

Toprakta nem ölçümleri yapılarak 0-90 cm toprak derinliğindeki elverişli nem %50'ye düştüğünde sulamalara başlanmış ve hemen konulu uygulamalara geçilmiştir. Bağdaki üzüm çeşidinin kurutmalık olması nedeniyle sulamalara hasattan 15-20 gün önce (ağustos ayının ikinci haftası) son verilmiştir.

Sulama suyu, konulara göre, 1999 yılında deneme yerine yerleştirilen A sınıfı buharlaşma kabından alınan ölçümlerden yararlanarak gelişme mevsimi içerisinde arazide ölçülen maksimum örtü yüzdesi %80 ile düzeltilerek uygulanmış, 2000 ve 2001 yıllarında ise buharlaşma miktarları enstitü merkez arazisinde ölçülmüş ve maksimum ıslatma oranı %40 ile düzeltildikten sonra uygulanmıştır (Anonim, 2003).

Toprak nem ölçümlerine Mart ayı içerisinde gözlerin uyanması ile başlanmış ve eylül ayı sonunda son verilmiştir. Gravimetrik yöntemle yapılan nem ölçümleri her ayın birinci gününde tekrarlanmıştır. Toprak profilinde derine sızma ve kapılar yükselme olmamıştır. Deneme konularının birikmiş su tüketimleri nem azalma yöntemine göre hesaplanmıştır (Beyce ve Madanoğlu, 1978).

Yaş üzüm verimi, kuru üzüm verimi ve kalite ile ilgili analiz ve ölçme sonuçlarının değerlendirilmesinde varyans analizi ve Duncan testi uygulanmıştır (Yurtsever, 1984).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Sulama Konularının Üzüm Verimine Etkisi

Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda konulardan elde edilen ortalama yaş ve kuru üzüm verimleri Çizelge 3'te verilmiştir. 1997 ve 1998 yılları ön verim yılları olarak değerlendirilmiştir. Deneme yıllarındaki ortalama verimler incelendiğinde, en yüksek yaş üzüm verimleri 1999 yılında 1605 kg/da ile I₃A konusundan elde edilirken 2000 ile 2001 yıllarında 2100 kg/da ve 3387kg/da olarak I₃B konusundan elde edilmiştir. En düşük verimler ise her üç yılda da 923 kg/da, 972 kg/da ve 1214 kg/da olarak I₆D konusundan alınmıştır. Kuru üzüm verimleri de yaş üzüm verimlerindeki değişimlere uygun olarak elde edilmiştir.

Yıllara göre elde edilen üzüm verimlerinin toplu analizinin yapılabileceği Khi-kare (Hesaplanan $X^2 = 4.583$, $SD=2$ den tablo X^2 değerleri %5 için 5.99 ve %1 için 9.21) homojenlik testine göre kontrol edilmiştir. Yıllara göre varyansların homojen olduğu görülmüştür. Bunun sonucu olarak üç yıllık verilerin

toplu varyans analizi yapılmıştır. Toplu varyans analiz sonuçlarına göre, yıllar ve su uygulamaları arasında 0.99 güven seviyesinde fark bulunmuş, aynı zamanda yıl x konu interaksyonu önemli olmuştur. Yıl x konu interaksyonunun önemli olması nedeniyle deneme konuları yıllar itibarıyla ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Çizelge 3. Deneme yıllarında elde edilen yaş ve kuru üzüm verimleri (kg/da).
Table 3. Grapes and raisin yields (kg/da) obtained in research years.

Yıllar Years	Konular Treatments	Yaş üzüm verimi Grapes yield	Kuru üzüm verimi Raisin yield
1999	I ₃ A	1605 a*	363 ab
	I ₃ B	1337 ab	338 ab
	I ₃ C	1516 a	389 a
	I ₃ D	933 b	243 b
	I ₆ A	1276 ab	310ab
	I ₆ B	1295 ab	339 ab
	I ₆ C	1404 ab	393 a*
	I ₆ D	923 b	268 b
2000	I ₃ A	1556 abc	448 ab
	I ₃ B	2100 a**	616 a**
	I ₃ C	1741 ab	495 ab
	I ₃ D	1192 bc	351 ab
	I ₆ A	1865 ab	535 ab
	I ₆ B	2062 a	615 a
	I ₆ C	1678 abc	517 ab
	I ₆ D	972 c	295 b
2001	I ₃ A	2660 abc	693 ab
	I ₃ B	3387 a**	894 a**
	I ₃ C	2515 abc	685 ab
	I ₃ D	1962 bcd	551 bc
	I ₆ A	2846 abc	729 ab
	I ₆ B	3026 ab	858 a
	I ₆ C	1635 cd	472 bc
	I ₆ D	1214 d	355 c
3 yıllık ortalama Mean of 3 years	I ₃ A	1941 ab	501 ab
	I ₃ B	2275 a**	616 a**
	I ₃ C	1924 ab	523 ab
	I ₃ D	1362 bc	382 bc
	I ₆ A	1996 ab	525 ab
	I ₆ B	2128 ab	604 a
	I ₆ C	1572 bc	461 ab
	I ₆ D	1036 c	306 c

Deneme yıllarında elde edilen yaş ve kuru üzüm verimleri varyans analiz sonuçlarına göre, araştırmanın yapıldığı her üç yılda da ana konular (sulama aralığı) arasında istatistiki bakımdan fark bulunamazken, alt konular (sulama suyu) arasında 1999 yılında 0.95 güven seviyesinde, 2000 ile 2001 yıllarında ise 0.99 güven seviyesinde olmak üzere her üç yılda da istatistiki bakımdan fark bulunmuştur. Üç yıllık kümülatif yaş ve kuru üzüm verimleri ile yapılan varyans analizlerinde de sulama aralıkları arasında fark bulunmazken sulama suyu konuları arasında 0.99 güven seviyesinde fark bulunmuştur.

Yaş üzüm verimlerine göre yapılan Duncan testinde konular farklı gruplarda yer almıştır. 1999 yılı Duncan testinde I₃A ve I₃C konuları birinci grupta yer alırken, I₃D ve I₆D konuları üçüncü grupta olmak üzere konular 3 farklı grupta yer almışlardır. 2000 yılında I₃B ve I₆B konuları birinci grupta, I₆D konusu beşinci grupta yer alırken beş farklı grup oluşmuştur. 2001 yılında ise sulama konuları 6 farklı Duncan grubu oluşturmuş, I₃B konusu tek başına birinci grupta yer alırken I₆D konusu yine tek başına altıncı grupta yer almıştır. Kümülatif verimlerin testinde ise dört farklı Duncan grubu oluşmuş olup I₃B konusu birinci grupta, I₆C konusu üçüncü grupta, I₃D ve I₆D konuları dördüncü gruba girerken diğer konular ikinci grubu oluşturmuşlardır.

Bazı araştırmacılar sulama suyunun artışına paralel olarak verimin arttığını belirtirlerken, aşağıda belirtilen bazı araştırmacılar da bu çalışmada olduğu gibi sulama suyunun belli bir miktardan daha fazla olması durumunda verimin azalmasına neden olduğunu veya verim artışının önemsiz olduğunu belirlemişlerdir.

Coliandro ve ark. (1988), Pire ve Ojeda (1999), Grigorov ve ark. (2000), Shikhamny ve Srinivas ve ark. (1999) damla sulama ile yaptıkları çalışmalarda sulama suyunun artışıyla veriminde arttığını tesbit ederlerken, Srinivas ve ark. (1999) buharlaşmanın 0,75 katsayısından daha yüksek değerlerinde verilen suyun verimi artırmasına rağmen bu artışın önemli olmadığını belirlemişlerdir. Diğer taraftan Tosso ve Torres (1987) buharlaşmanın %50 sinin bağ sulaması için yeterli olacağını, Giorgessi (1984) en yüksek verimin 50 mm sulama suyunun uygulandığı konudan alındığını daha fazla sulamanın yapıldığı konulardaki verimin azaldığını, Nir ve ark. (2000) ise %100'nün verildiği konudaki verimin diğer konulara göre önemli ölçüde azaldığını tesbit etmişlerdir.

Sulama Suyu ve Su Tüketimi

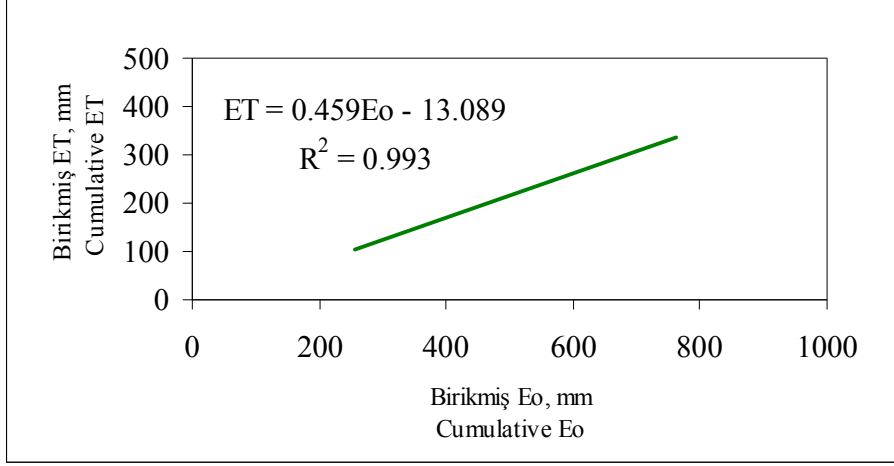
Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda konulara uygulanan mevsimlik sulama suyu miktarları ve mevsimlik su tüketimleri Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Konulara uygulanan sulama suyu miktarları ve su tüketimleri (mm).
Table 4. Amount of irrigation and water consumption of the treatments (mm).

Yıllar Years		Konular (Treatments)							
		3 gün (3 days)				6 gün (6 days)			
		A=1.2	B=0.9	C=0.6	D=0.3	A=1.2	B=0.9	C=0.6	D=0.3
1999	Sulama suyu Irrigation	406	305	203	102	402	302	201	101
	Su tüketimi Water consumption	611	520	440	357	608	526	427	333
2000	Sulama suyu Irrigation	321	241	160	80	334	250	167	83
	Su tüketimi Water consumption	553	483	414	344	576	515	438	346
2001	Sulama suyu Irrigation	311	233	155	78	309	232	155	77
	Su tüketimi Water consumption	556	493	438	366	562	493	429	363
Ort. Mean	Sulama suyu Irrigation	346	260	173	87	358	261	174	87
	Su tüketimi Water consumption	573	499	431	356	582	511	431	347

Araştırmanın yürütüldüğü her üç yılda da sulamalara Haziran ayının ilk yarısında başlanılmış ve Ağustos ayının ortalarında son verilmiştir. Konulara uygulanan sulama suyu miktarları 1999 yılında 101–406 mm arasında, 2000 yılında 80–321 mm arasında ve 2001 yılında 77–311 mm arasında değişmiştir. Vejetatif gelişmenin başladığı Mart ayı ile yaprakların dökülmeye başladığı Eylül sonu arasında hesap edilen su tüketimleri ise sulama suyunun değişimine paralel olarak 1999 yılında 333–611 mm arasında, 2000 yılında 344–576 mm arasında, 2001 yılında ise 363 – 562 mm arasında değişmiştir.

En yüksek verimin elde edildiği 3 ve 6 gün B konusunun 3 yıllık sulama yapılan aylara ait ortalama su tüketimi ve buharlaşma arasındaki ilişkiyi yararlanarak düzeltilmiş Kp değeri 0.459 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 1. B konularından elde edilen düzeltilmiş Kp değeri.
Figure 1. Corrected Kp value founded from B treatments.

Şener ve İlhan (1992) Menemen’de yüzey sulama ile yaptıkları çalışmada yıllık ortalama sulama suyu miktarının 229.2 mm olduğunu belirtmişlerdir. Damla sulama ile yürütülen bu çalışmada ise önerilen I₃B konusunun sulama suyu ihtiyacı yıllara göre sırasıyla 305–241 ve 233 mm olmuştur. Bu miktarlar yüzey sulamaya göre biraz fazla gibi görünmesine rağmen sulama dönemi bu çalışmada 20–25 gün daha uzun olmuştur.

Yaş ve Kuru Üzümde Yapılan Kalite İle İlgili Ölçüm ve Analizler

Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda deneme konularından elde edilen yaş üzümde titre edilebilir serbest asitlik (tartarik asit), suda çözünebilir kuru madde, meyve suyunda pH analiz ve ölçümleri, kuru üzümde ise kuru madde olarak üzüm verimi, kuru üzüm tip puanı ve 100 gr kuru üzümdeki dane sayısı, her konunun ortalama değerleri Çizelge 5 ve 6’da verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre araştırmanın yürütüldüğü 1999 yılında serbest asitlikte su x gün arasında interaksiyon bulunmuştur.

Varyans analizlerinde önemli fark bulunmamasına rağmen 1999 ve 2000 yıllarında SÇKM, en yüksek C konularında, en düşük B konularında olmuştur. Aynı yıllarda meyve suyu pH değeri D konularından elde edilmiştir.

Çizelge 5. Kuru üzümde yapılan bazı ölçüm değerleri.

Table 5. Some measurement values performed for raisin.

	Alt konular Sub- treatments	1999		2000		2001	
		3 gün 3 days	6 gün 6 days	3 gün 3 days	6 gün 6 days	3 gün 3 days	6 gün 6 days
Kuru madde olarak üzüm verimi (kg/da) Dry matter yield	A	332	279	395	473	628	647
	B	312	310	544	543	805	760
	C	357	357	453	459	635	425
	D	223	244	312	264	501	320
Kuru üzüm tip puanı Standart point of raisin	A	9,83	9,67	9,33	10,17	9,50	8,50
	B	9,83	10,00	9,17	9,67	9,33	8,50
	C	9,83	9,83	9,67	9,17	9,17	8,67
	D	10,00	9,67	9,33	8,67	9,50	9,17
100 gr kuru üzümdeki dane sayısı Numbers at 100 gr raisin	A	436	417	382	375	342	354
	B	460	412	362	368	371	349
	C	410	374	382	429	333	321
	D	418	384	411	419	339	315

Çizelge 6. Yaş üzümde yapılan bazı analiz değerleri.

Table 6. Values of some analysis performed for grape.

	Alt konular Sub- treatments	1999		2000		2001	
		3 gün 3 days	6 gün 6 days	3 gün 3 days	6 gün 6 days	3 gün 3 days	6 gün 6 days
SÇKM (%) Soluble solids	A	19,0	20,0	21,0	23,7	21,8	21,8
	B	19,3	19,7	22,3	21,5	23,0	20,5
	C	20,7	21,3	23,0	23,7	23,2	22,3
	D	19,3	19,7	21,8	23,5	22,0	22,2
Titre edilebilir asitlik (%) Titratable acidity	A	0,803	0,677	0,630	0,467	0,447	0,431
	B	0,803	0,633	0,567	0,633	0,401	0,412
	C	0,653	0,877	0,523	0,567	0,408	0,392
	D	0,700	0,573	0,553	0,443	0,465	0,395
Meyve suyunda (sıvıda) pH pH on juice	A	3,68	3,75	3,51	3,54	3,60	3,52
	B	3,71	3,69	3,57	3,45	3,61	3,68
	C	3,73	3,68	3,52	3,47	3,67	3,71
	D	3,59	3,67	3,52	3,45	3,63	3,65

SONUÇ

Elde edilen üzüm verimleri değerlendirildiğinde gün aralıkları arasında fark bulunmamış ancak 3 gün sulama aralığında verimler daha yüksek olmuştur. Sulama katsayıları arasında ise denemenin yürütüldüğü her üç yılda da fark bulunmuş ve en yüksek verimler 1999 yılında 3 gün 1.2 ve 0.6 katsayılarında, 2000 ve 2001 yıllarında ise 3 gün 0.9 katsayısında alınmıştır. Üç yıllık ortalama ve kümülatif verimlere bakıldığında en yüksek verim 2275 kg/da ortalama verim ve 6824 kg/da kümülatif verim ile 3 gün 0.9 katsayısında elde edilmiştir. Bu 3 ve 6 gün 0.9 katsayılı konulara uygulanan ortalama sulama suyu 260.5 mm ve ortalama su tüketimi 505.0 mm olmuştur. Aynı konuların sulama yapılan aylardaki su tüketimi ile buharlaşma miktarından Jensen Pan buharlaşma yöntemine göre düzeltilmiş Kp değeri 0.459 olarak hesaplanmıştır.

Araştırma yıllarında yaş üzümde yapılan meyve suyunda çözünebilir kuru madde, meyve suyunda (sıvıda) pH, tortuda pH, tartarik asit cinsinden toplam titre edilebilir asit ve kuru üzümde yapılan bin dane ağırlığı ile kuru üzüm tip puanı analiz ve ölçmeleri de değerlendirilmiş, bunlardan sadece 2000 yılında tortuda pH istatistiksel analizinde 0.05 hata seviyesinde farklılık çıkmış, diğer analiz ve ölçmelerde istatistiksel farklılık bulunamamıştır.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonim. 1971. Menemen Ovası temel toprak etüdü. TOPRAKSU Genel Müdürlüğü Toprak ve Etüd Haritalama Dairesi Raporları, Seri No: 24, Ankara.
- Anonim. 1998. İzmir İli 1997 yılı çalışmaları ve tarımsal yapı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı İzmir İl Müdürlüğü. İzmir.
- Anonim. 1994. Zirai ve iktisadi rapor 1992-1993. Türkiye Ziraat Odaları Birliği. Yayın No: 174. Ankara.
- Anonim. 2000. İzmir Ticaret Borsası, Sayı: 31. İzmir.
- Anonim. 2001. Menemen 2001 su yılı hidrometeorolojik rasat verileri. Köy Hizmetleri Menemen Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Genel yayın no: 227. Menemen.
- Anonim. 2003. Sulama ve drenaj mühendisliği. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Yayın No:122. Ankara

- Beyce, Ö. ve K. Madanoğlu. 1978. Bitki su tüketiminin saptanması. Topraksu ana projesi 433. Ankara
- Caliandro, A., G. Carrieri, and E. Ferrara. 1988. Influence of some irrigation variables on drip irrigated table grape Italia cv. in southern Italy. *Acta Horticulture* 228: 189-196.
- Çağlar, K. Ö. 1949. Toprak bilgisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Sayı: 10. Ankara.
- Giorgessi, F. 1984. Studies some irrigation variables in a grapevine growing area on the river piave grovels in north-eastern Italy. *Rivista di Viticoltura di Enologia* 35 (5): 274-285.
- Grigorov, M. S., N. V. Kurapina, and A. V. Malyuga. 2000. Drip irrigation of vineyards in the Volga/Don interflue. CAP abstract. 0335-2591.
- Gu, S., D. Zoldoske., S. Gravess and G. Jorgensen. 2000. Effect of partial root zone drying on vine water relations, vegetative growth, mineral nutrition, yield and fruit quality in field grown mature sauvignon blanc grapevines. *Viticulture and Enology Research Center Research Notes July California*.
- Hamman, R. A., and I. E. Dami. 2000 Effect of irrigation on wine grape growth and fruit quality. *HortTechnology* 10 (1): 162-168.
- Jackson, F. D. 1962. Water vapour diffusion in relatively dry soil 1. Theoretical considerations and asorption experiments soil sci. sec. a. proc. 28.
- Nir, G., E. Zippelewitz., A. Stromza., Y. Bibbi., R.E. Ben-amy, and B. Bravdo. 2000. Post harvest irrigation rates and cut off dates affect bud break, bud necrosis and yields of perlette grown at the hot Jordan valley of Israel. *Acta Horticulture* 526: 169-175.
- Olsen, S. R. et al. 1954. Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate. Circular no: 939, Washington.
- Pire, R., and M. Ojeda. 1999. Vegetative growth and quality of grapevine (Chenin blanc) irrigated under three pan evaporation coefficients. *Horticultural Abstract; Irrigation and Drainage Abstracts*. 0248-1294.

- Reynolds, A. G., D. L. Wesley., L. Tomek., J. Hakimi and C. Savigny. 2007. Influence of Irrigation on Vine Performance, Fruit Composition, and Wine Quality of Chardonnay in a Cool, Humid Climate. *Am. J. Enol. Vitic.* 58 (2): 217-228.
- Richards, L. A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. U.S. salinity lab. staff agriculture hand book. No: 60.
- Shellie, K. C. 2006. Vine and Berry Response of Merlot (*Vitis vinifera* L.) to Differential Water Stress. *Am. J. Enol. Vitic.* 57 (4): 514-518.
- Shikhamany, S. D. and K. Srinivas. 1999. Growth, yield and water use of Thompson seedless grapes under basin and drip irrigation. *Indian Journal of Horticulture.* 56 (2): 117-123.
- Srinivas, K., S. D. Shikhamany and N. N. Reddy. 1999. Yield and water use of Anab-e-Shahi grape vines under drip and basin irrigation. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 69 (1): 21-23.
- Şener, S. ve İ. İlhan. 1992. Aşağı Gediz Havzasında yuvarlak çekirdeksiz üzümün su tüketimi ile sulamanın üzüm ve kaliteye etkileri. Köy Hizmetleri Menemen Araştırma Enstitüsü. Genel Yayın No: 182. Menemen.
- Tosso, T. J., and P. J. J. Torres. 1987. Water relations of grapevines irrigated at different level using drip, sprinkle or furrow irrigation. II. Effect on vegetative growth and yields. *Horticultural abstracts* 057-07627.
- Yıldırım, O. ve K. Madanoğlu. 1985. A sınıfı buharlaşma kaplarının bitki su tüketiminin tahmininde kullanılması. Köy Hizmetleri Araştırma Ana Projesi 433. 133 No'lu talimat. Ankara.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel istatistik metotları. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü. Genel Yayın No: 121, Ankara.