

## DAMLA YÖNTEMİYLE SULANAN KALECİK KARASI ÜZÜM ÇEŞİDİNDE (Klon-12) UYGUN SULAMA PROGRAMININ BELİRLENMESİ\*

Hasan ÇELİK<sup>1</sup> Osman YILDIRIM<sup>2</sup> Gökhan SÖYLEMEZOĞLU<sup>1</sup> Hayati ÇETİNER<sup>3</sup>  
Ahmet ÖZTÜRK<sup>2</sup> Birhan KUNTER<sup>1</sup> Y.Sabit AĞAOĞLU<sup>1</sup> Ertan ANLI<sup>4</sup> Zeliha YAŞA<sup>3</sup>  
Nurhan KESKİN<sup>3</sup>

**ÖZET :** Bu çalışma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kalecik Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonu'nda, 1995 yılında tesis edilen ve damla yöntemiyle sulanan bağda, 41 B, 1103 P ve 5 BB anaçları üzerine aşılı, Kalecik Karası üzüm çeşidinin 12 no'lu klonunda, farklı sulama programlarının, vejetatif ve generatif gelişme parametreleri ile şarap kalitesi üzerine etkilerini araştırmak ve kaliteli şarap elde edilebilecek sulama programını belirleyebilmek amacıyla, 2001-2003 yılları arasında yürütülmüştür. Sulanmayan deneme parselleri yanında, A Sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma miktarının 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 edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre; 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 sulamada toplam 323.0-418.5 mm su verilmesinin gerekebileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kalecik Karası, anaç, damla sulama, üzüm verim ve kalitesi, şarap kalitesi

### DETERMINING THE SUITABLE DRIP IRRIGATION PROGRAM FOR KALECİK KARASI GRAPEVINE cv. (Clone-12)

**ABSTRACT :** This experiment was carried out at Kalecik Viticulture Research Station of the Agricultural Faculty, University of Ankara, to investigate the effects of different drip irrigation programs on growth, fruit yield and quality, and wine quality of Kalecik Karası grapevine cv. grafted on 41 B, 1103 P and 5 BB rootstocks between the years of 2001 and 2003. Irrigation water of 0.25, 0.50, 0.75 and 1.00 times of Class A pan evaporation was applied and irrigation was ended at green stage, veraison period, and the beginning of the ripening period. It is evident that high wine quality could be obtained by applying irrigation water at amount of 0.75 times of Class A pan evaporation until veraison. The seasonal water amount given by this program is about 323.0-418.5 mm in 10 and 14 times.

**Key Words:** Kalecik Karası, rootstock, drip irrigation, grape yield and quality, wine quality

### GİRİŞ

Asma, topraktaki nem eksikliğine oldukça dayanıklı olduğu halde, etkili kök derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin %35-45'i tüketildikten sonra gerilime girmekte ve bunun sonucu olarak, sürgün gelişmesi, meyve tutumu, tane iriliği ve olgunluğun seyri olumsuz yönde etkilenmekte, verim ve kalite azalmaktadır (Çelik ve ark. 1998). Şaraplık üzüm bağlarından kaliteli ürün elde edebilmek için, kök bölgesindeki kullanılabilir nemin iyi izlenerek, su ihtiyacının tam karşılanması ve hasattan belirli bir süre önce istenilen düzeyde nem açığı yaratacak biçimde sulamaya son verilmesi önerilmektedir (Doorenbos ve Kassam 1979, Azevedo ve ark. 2004). Kaliteli şarap üretimine uygun şaraplık üzüm çeşitlerine verilecek su miktarının, bağın bulunduğu yerin toprak ve iklim özelliklerine, bağın yaşına, dikim sıklığına, terbiye ve budama ile ilişkili olarak omcaların taç büyüklüğüne göre değiştiği (Giorgessi ve ark. 1999, Williams 2001), fazla sulamanın gelişme ve verim artışına neden olduğu, ancak sıra ve şarap kalitesini olumsuz yönde etkilediği (Azevedo ve ark. 2004, Bravdo ve ark. 2004, Salon ve ark. 2004), buna karşın aşırıya kaçmayan su tesisi uygulamasının verimi azalttığı, ancak şarap kalitesini artırdığı (Ferreyra ve ark. 2004) kanıtlanmıştır.

\* Bu çalışmanın içinde yer aldığı proje DPT tarafından desteklenmiştir. Proje Kodu: 97-E-1204503.

<sup>1</sup> Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü/Ankara

<sup>2</sup> Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü/Ankara

<sup>3</sup> Araş.Gör., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü/Ankara

<sup>4</sup> Doç.Dr., Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü/Ankara

Bağların sulanması için en uygun yöntem, damla sulama yöntemidir. Bu yöntem, özellikle su kaynağının kısıtlı, su kalitesinin sorunlu olduğu, ya da pazar değeri yüksek ürün eldesinin hedeflendiği durumlarda uygulanmakta ve yüzey sulama yöntemlerine göre % 30-50 oranlarında su tasarrufu sağlamakta, ayrıca verim ve kaliteyi artırmaktadır (Korukçu ve Öneş 1985, Yıldırım 1993., Çelik ve ark. 1998).

Bu çalışmada, orta Kızılırmak vadisinin Ankara ili Kalecik ilçesi sınırları içindeki yamaç ve kuraç arazi koşullarına çok iyi uyum sağlamış, ülkemizin en önemli kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinden birisi olan Kalecik Karası için, Kalecik koşullarında, şarap kalitesini düşürmeden en yüksek verimin elde edilebileceği damla sulama programının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinin Kalecik ilçesinde bulunan Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonunda (KALEBAĞ), 1995 yılında Kalecik Karası üzüm çeşidinin, 12 no'lu klonunun 41 B, 1103P ve 5BB anaçları üzerine aşılması ile üretilen tüplü fidanlar kullanılarak 2 x 3 m dikim sıklığı ile kurulmuş 18 da büyüklüğündeki parselde, 2001-2003 yılları arasında yürütülmüştür. Deneme omcalarına, 75 cm gövde yüksekliğine sahip çift kollu kordon (ÇKK) terbiye şekli verilmiş ve kollar üzerindeki başlarda 2-3 göz üzerinden kısa budama yapılmıştır. Destek sistemi olarak ise profil demir (sıra başları için 50x50x5 mm, sıra üzerleri için 40x40x4 mm) ve galvaniz tel kombinasyonundan oluşan 5 sıra telli çift T (üst T 75 cm, alt Tel 35 cm) sistemi kullanılmıştır.

Kalecik ilçesi Meteoroloji İstasyonu'ndan alınan verilere göre, deneme alanında enlem 40°06', boylam 33°25', yükseklik 720 m, uzun yıllar ortalaması (1983-2003) olarak yıllık ortalama sıcaklık 12.6 °C, bağıl nem % 63, rüzgar hızı (bofor) 1.7, bulutluluk 5.4 ve toplam yağış 401.7 mm'dir. Bu değerlerin Mayıs-Eylül aylarını kapsayan uzun yıllar ortalamaları ise sırasıyla, 21.1 °C, % 54, 1.7, 4.0 ve 125.9 mm'dir. Yıllık toplam yağışın % 31.3'ü Mayıs-Eylül ayları arasında düşmektedir.

Denemelere başlamadan önce, araştırma alanında 3 farklı yerde 150 cm derinlikte toprak profili açılmış, her 30 cm toprak katmanından alınan bozulmuş ve bozulmamış toprak örneklerinin analizi sonucunda elde edilen bazı toprak fiziksel özelliklerinin ortalama değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgeden izleneceği gibi, toprak bünye sınıfı kil ve kullanılabilir su tutma kapasitesi 191.7 mm/m'dir. Alanda, toprak tuzluluğu ve drenaj sorunu bulunmamaktadır. Açılan profillerde, 150 cm toprak derinliğine kadar, kök gelişmesini sınırlayabilecek herhangi bir taban suyu ya da geçirimsiz tabakaya rastlanmamıştır. Denemenin yapıldığı parsellerde, ortalama eğim % 1-3 arasında değişmektedir.

Açılan profillerin yakınında olmak üzere, 3 farklı yerde, çift silindirik infiltrometre ile yapılan infiltasyon testleri sonucunda, toprağın su alma hızı 4.8 mm/h olarak saptanmıştır.

Kalecik Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonu'ndaki bağların tamamı damla yöntemiyle sulanmaktadır. Damla sulama sistemine su, istasyonun en yüksek yerindeki gömme depodan alınmakta ve gerekli sistem basıncı yerçekimi ile sağlanmaktadır. Damla sulama sisteminin başlangıcında, kum-çakıl filtre tankı, gübre tankı ve elek filtreden oluşan bir kontrol birimi bulunmaktadır. Sistemde, her omca sırasına, 50 cm kadar yükseklikte tele bağlanmış, üzerinde, 80 cm ara ile 1 atm basınçta 4 L/h nominal debiye sahip lateral boyuna geçiş tipte damlatıcılar bulunan, 16 mm dış çaplı, 4 atm işletme basınçlı PE lateral boru hatları döşenmiş ve lateral boru hatları, gömülü sert PVC manifold ve ana boru hatları ile kontrol birimine bağlanmış durumdadır. Her lateral boru hattının başlangıcına ½" küresel vana konulmuştur. Bunun yanında, her manifold boru hattı başlangıcında 1" hava boşaltma aracı, 2" küresel vana ve manometre bulunmaktadır.

41 B, 1103 P ve 5 BB anaçları üzerindeki sulama uygulamaları, sulanmayan kontrol ( $S_0$ ) yanında A Sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma miktarının 0.25, 0.50, 0.75 ve 1.00 katı kadar su verilmesi ile, sulamalara iri kuruk döneminden (K), ben düşme döneminde (BD) ve hasattan yaklaşık bir ay öncesine denk gelen olgunlaşma başlangıcında (OB) son verme biçiminde seçilmiştir. Anaçların her birine sulama programı konuları, tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme deseninde uygulanmış ve her sulama programı için 18 asmada gözlem yapılmıştır (Şekil 1).

Araştırmanın ilk yılında (2001), buharlaşmanın 0.25 katı sulama suyu uygulaması ve 0.50 katı sulama suyu uygulamasında kuruk ve ben düşme dönemlerinde sulamaya son verme uygulamaları denenmemiştir. Bu yılda uygulanan sulama programları  $S_0$ ,  $S_{0.50 OB}$ ,  $S_{0.75 K}$ ,  $S_{0.75 BD}$ ,  $S_{0.75 OB}$ ,  $S_{1.00 K}$ ,  $S_{1.00 BD}$  ve  $S_{1.00 OB}$  şeklinde seçilmiştir. Ancak, A Sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma miktarının 1.00 katı kadar sulama suyu uygulanan programlarda, omcalarda aşırı vejetatif gelişme gözlenmiş ve ikinci yıldan başlayarak bu uygulamadan vazgeçilmiştir. Bunun yerine, buharlaşmanın 0.25 katı sulama suyu

| Profil derinliği (cm) | Bünye sınıfı | Tarla kapasitesi (%) | Solma noktası (%) | Hacim ağırlığı (g/cm <sup>3</sup> ) | Elektriksel iletkenlik ECe x10 <sup>-3</sup> (dS/m) | Kullanılabilir su tutma kapasitesi |          |
|-----------------------|--------------|----------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------|----------|
|                       |              |                      |                   |                                     |                                                     | %                                  | mm/30 cm |
| 0-30                  | C            | 35.5                 | 20.0              | 1.33                                | 0.541                                               | 15.5                               | 61.8     |
| 30-60                 | C            | 34.8                 | 21.1              | 1.33                                | 0.553                                               | 13.7                               | 54.7     |
| 60-90                 | C            | 35.9                 | 21.7              | 1.31                                | 0.505                                               | 14.2                               | 55.8     |
| 90-120                | C            | 34.4                 | 19.4              | 1.29                                | 0.631                                               | 15.0                               | 58.1     |
| 120-150               | C            | 33.7                 | 18.7              | 1.27                                | 0.806                                               | 15.0                               | 57.2     |
| 0-120                 |              |                      |                   |                                     |                                                     |                                    | 230.4    |
| 0-100                 |              |                      |                   |                                     |                                                     |                                    | 191.7    |



3

uygulama konusu ile buharlaşmanın 0.25 ve 0.50 katı sulama suyu uygulamaları için koruk ve ben düşme dönemlerinde sulamaya son verme uygulamaları eklenmiştir. Dolayısıyla, araştırmanın son iki yılındaki (2002 ve 2003) sulama programları  $S_0$ ,  $S_{0.25 K}$ ,  $S_{0.25 BD}$ ,  $S_{0.25 OB}$ ,  $S_{0.50 K}$ ,  $S_{0.50 BD}$ ,  $S_{0.50 OB}$ ,  $S_{0.75 K}$ ,  $S_{0.75 BD}$  ve  $S_{0.75 OB}$  biçiminde olmuştur (Şekil 1).

Standart A Sınıfı buharlaşma kabı, Doorenbos ve Pruitt'te (1977) verilen ilkelere göre, Şekil 1'de gösterilen yere kurulmuş ve günlük buharlaşma değerleri ölçülmüştür. Buharlaşma kabı, çıplak arazi içerisindedir ve hakim rüzgar yönündeki (kuzey, kuzey-doğu) yeşil örtüye olan mesafe 60 m kadardır.

Her yıl, Mayıs ayı başında,  $S_0$  dışındaki deneme konularının tamamında, 150 cm derinliğe kadar gravimetrik yöntemle nem ölçmeleri yapılmış ve bu deneme konularına, 120 cm toprak derinliğindeki nem, tarla kapasitesine çıkarılacak kadar sulama suyu uygulanmış (2003 yılı Mayıs ayı başında ölçülen nem tarla kapasitesine çok yakın olduğundan, sözü edilen başlangıç sulaması yapılmamıştır) ve aynı gün buharlaşma ölçmelerine başlanmıştır. A Sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma miktarı, 2001 yılında 25-30 mm, 2002 ve 2003 yıllarında ise 40 - 50 mm arasına ulaştığında, buharlaşma miktarının 0.25, 0.50, 0.75 ve 1.00 katı kadar sulama suyu, herhangi bir düzeltme yapmaksızın doğrudan uygulanmıştır. Diğer bir anlatımla, seçilen bu katsayıların, kap katsayısı ( $k_p$ ), bitki katsayısı ( $k_c$ ), ıslatılan alan oranı (P), örtü yüzdesi ( $P_c$ ), su uygulama randımanı ( $E_a$ ) gibi, damla sulamada uygulanacak sulama suyu miktarı üzerinde etkili olabilecek tüm faktörleri kapsadığı varsayılmıştır. Bunun yanında, ölçülen buharlaşma miktarları, sulama sezonu boyunca düşen yağış değerleri ile de düzeltilmemiştir. Böylece, yağışın bitki su ihtiyacını karşılaması ve yağışa göre sulamanın geciktirilmesi koşulu yerine getirilmiştir.

Sulama sezonu boyunca, her sulama uygulaması için, bir damlatıcının 25 cm kadar yakınında, sulamadan hemen önce, 3-4 kez gravimetrik yöntemle toprak nemi ölçmeleri yapılmıştır. Böylelikle, sulama uygulamalarında, kullanılabilir su tutma kapasitesinin ne kadarı tüketildiğinde sulamaya başlandığı saptanmaya çalışılmıştır. Yine her sulama uygulaması için, sulama tamamlandıktan 1 gün sonra, lateral boru hattı boyunca 4 farklı yerde, toprak kazılarak, 30-40 cm toprak derinliğinde ıslak çeper genişliği ölçülmüş ve ortalama ıslak şerit genişliği elde edilmiştir. Bu değer, lateral aralığına oranlanarak ıslatılan alan oranı bulunmuştur.

Sulama uygulamalarında, manifold boru hatları başlangıcındaki manometre 1 atm'e ayarlanmıştır. Denemelere başlamadan önce, sözü edilen manometredeki basınç yükü 1 atm iken, bir manifoldun başlangıcında, 1/3'ünde, ortasında ve sonundaki lateral boru hatlarında, yine bir lateralın başlangıcında, 1/3'ünde, ortasında ve sonundaki damlatıcıda (deneme alanının tamamında toplam 64 damlatıcıda), hacim-zaman esasına göre damlatıcı debisi ölçülmüş ve ortalama 4.2 L/h bulunmuştur. Bir deneme parseline uygulanacak sulama suyu miktarı, 4.2 L/h damlatıcı debisi ve birim alandaki damlatıcı sayısı (417 adet/da) göz önüne alınarak sulama süresi hesaplanmış ve deneme parseline bu süre kadar sulama suyu verilmiştir.

Her deneme parseli, en az 3 omca sırasından oluşturulmuştur. Kenardaki sıraların etkilenebileceği düşünülerek, orta sıradaki 18 omcada gözlem yapılmıştır. (Şekil 1).

Vejetatif ve generatif gelişme parametreleri olarak, omca başına budama odunu ağırlığı (kg), üzüm verimi (kg), salkım sayısı (adet), salkım ağırlığı (g), tane ağırlığı (g), hasat sırasında sırada suda çözünebilir kuru madde "SÇKM" (%) ve titrasyon asitliği (g/L, tartarik asit cinsinden) değerleri incelenmiştir.

Her sulama uygulamasına ait 18 omcadan elde edilen üzümün tamamından şarap yapılmış, şarapta, alkol (%), uçucu asit (g/L, askorbik asit cinsinden), toplam asit (g/L, tartarik asit cinsinden), indirgen şeker (g/L),  $SO_2$  (mg/L), şekersiz kuru madde (g/L) ve tanen (g/L, yalnızca 2003 yılında) ölçmeleri yapılmış ve degüstasyon sonuçları alınmıştır.

Deneme alanında, toprak işleme ve ilaçlı mücadele gibi kültürel işlemler, belirli bir programa göre özenle yapılmıştır. Gübre uygulamaları, her yıl, 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerden alınan toprak örneklerinin verimlilik analizi sonuçlarına göre yapılmıştır. Önce, diamonyum fosfat (DAP) ile taban gübresi verilmiş, diğer makro ve mikro besin elementleri ise özel damla gübreleri, istasyondaki damla sulama sisteminin kontrol birimindeki gübre tankları aracılığıyla, sulama suyuna karıştırılarak uygulanmıştır. Damla gübresi uygulamaları, her sulamada belirli miktar olmak üzere, koruk periyodu başlangıcına kadar sürdürülmüş ve bundan sonra hasada kadar gübreleme yapılmamıştır.

İstatistiksel analizler, tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre yapılmış ve farklı gruplar Duncan testi uygulanarak belirlenmiştir (Düzgüneş 1963).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Sulama Suyu Miktarı

Denemenin sürdürüldüğü yıllarda, farklı sulama programlarına göre sulama sezonu boyunca uygulanan toplam sulama suyu miktarları ve sulama sayıları Çizelge 2’de verilmiştir. İzleneceği gibi, deneme yılları ve programlara göre, sulama sezonu boyunca 6-18 kez sulama yapılmış ve 104.6 mm-747.6 mm arasında su verilmiştir.

Sulamalara başlamadan hemen önce, damlatıcının 25 cm kadar civarında ölçülen nem değerlerine göre, 120 cm toprak derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin tüketilen kısmının sulama konularına göre farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bu değerler,  $S_{0.25}$  konularında % 47.0 – 75.8 (ort. % 62.9),  $S_{0.50}$  konularında % 43.6 – 59.5 (ort. % 49.8),  $S_{0.75}$  konularında % 31.7 – 46.1 (ort. % 37.4) ve  $S_{1.00}$  konularında % 25.2 – 34.3 (ort. % 27.4) biçiminde elde edilmiştir.

Islatılan alan oranları % 34.0 – 46.0 arasında (ort. % 43.7) ölçülmüş ve bu değerlerin sulama konularına göre önemli düzeyde farklılık göstermediği saptanmıştır.

### Gelişme (budama odunu ağırlığı, “kg/omca”)

Omcalarda budama odunu ağırlığına ilişkin sonuçlar Çizelge 3’te verilmiştir. Ortalama budama odunu ağırlığı, denemenin 1. yılında 0.64 kg/omca, 2. yılında 1.46 kg/omca ve 3. yılında 1.63 kg/omca olmuştur. Her üç yılda da, budama odunu ağırlığı açısından anaçlar ve sulama programları arasında önemli farklılık bulunmuştur. Genel olarak, 1103 P anacında daha yüksek budama odunu ağırlığı elde edilmiş, bunu 5 BB ve 41 B anaçları izlemiştir. Sulamanın olgunlaşma başlangıcında kesildiği ve buharlaşmanın 0.75 katı suyun uygulandığı (1. yılda 1.00 katı) sulama programlarında, budama odunu ağırlığı daha yüksek olmuş, buharlaşmanın 0.50 ve 0.25 katı su uygulamalarında göreceli bir azalma meydana gelmiştir. Yine, sulamanın olgunlaşma başlangıcında kesilmesine oranla, ben düşme ve koruk dönemlerinde kesilmesi, budama odunu ağırlığını göreceli olarak düşürmüştür. Bu sonuçlara göre, uygulanan sulama suyu miktarı arttığında ve sulama olgunlaşma başlangıcına kadar sürdürüldüğünde omcaların daha kuvvetli gelişme gösterdiği, vejetatif gelişmenin 1103 P anacında daha kuvvetli olduğu söylenebilir.

### Meyve Verimi (kg/omca)

Omca başına ortalama meyve verimi 1. yılda 2.34 kg, 2. yılda 8.11 kg ve 3. yılda 9.23 kg olarak elde edilmiş, 5 BB anacında verim daha yüksek olmuştur (Çizelge 4). Her üç yılda da, meyve verimi açısından gerek anaçlar, gerekse sulama programları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Genel olarak, vejetatif gelişmeye benzer biçimde, sulamanın olgunlaşma başlangıcında kesildiği ve buharlaşmanın 0.75 katı suyun uygulandığı  $S_{0.75}$  OB sulama programlarında, yüksek meyve verimi elde edilmiş, buharlaşmanın 0.50 ve 0.25 katı su uygulamalarında göreceli bir azalma meydana gelmiştir.

Çizelge 2. Uygulanan toplam sulama suyu miktarı ve sulama sayısı bulguları

| Sulama Programı | Yıl           |                          |               |                          |               |                          |
|-----------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|
|                 | 2001          |                          | 2002          |                          | 2003          |                          |
|                 | Sulama sayısı | Sulama suyu miktarı (mm) | Sulama sayısı | Sulama suyu miktarı (mm) | Sulama sayısı | Sulama suyu miktarı (mm) |
| $S_0$           | -             | -                        | -             | -                        | -             | -                        |
| $S_{0.25} K$    | -             | -                        | 6             | 104.6                    | 9             | 93.0                     |
| $S_{0.25} BD$   | -             | -                        | 10            | 156.8                    | 10            | 107.9                    |
| $S_{0.25} OB$   | -             | -                        | 12            | 187.3                    | 14            | 149.8                    |
| $S_{0.50} K$    | -             | -                        | 6             | 163.7                    | 9             | 185.4                    |
| $S_{0.50} BD$   | -             | -                        | 10            | 268.0                    | 10            | 215.2                    |
| $S_{0.50} OB$   | 18            | 391.4                    | 12            | 329.0                    | 14            | 298.8                    |
| $S_{0.75} K$    | 8             | 225.5                    | 6             | 222.7                    | 9             | 278.4                    |
| $S_{0.75} BD$   | 14            | 418.5                    | 10            | 379.2                    | 10            | 323.0                    |
| $S_{0.75} OB$   | 18            | 569.3                    | 12            | 470.6                    | 14            | 448.5                    |
| $S_{1.00} K$    | 8             | 289.1                    | -             | -                        | -             | -                        |
| $S_{1.00} BD$   | 14            | 546.5                    | -             | -                        | -             | -                        |
| $S_{1.00} OB$   | 18            | 747.6                    | -             | -                        | -             | -                        |

Çizelge 3. Budama odunu ağırlığı (kg/omca) bulguları

| Sulama pro-gramı**   | Yıl                |                   |                    |      |                     |                     |                     |      |                     |                     |                     |      |
|----------------------|--------------------|-------------------|--------------------|------|---------------------|---------------------|---------------------|------|---------------------|---------------------|---------------------|------|
|                      | 2001               |                   |                    |      | 2002                |                     |                     |      | 2003                |                     |                     |      |
|                      | Anaç**             |                   |                    | Ort. | Anaç**              |                     |                     | Ort. | Anaç**              |                     |                     | Ort. |
|                      | 41 B               | 1103 P            | 5 BB               |      | 41 B                | 1103 P              | 5 BB                |      | 41 B                | 1103 P              | 5 BB                |      |
| S <sub>0</sub>       | 0.26 <sup>d</sup>  | 0.33 <sup>c</sup> | 0.28 <sup>c</sup>  | 0.28 | 0.44 <sup>f</sup>   | 0.60 <sup>f</sup>   | 1.07 <sup>cd</sup>  | 0.70 | 0.61 <sup>d</sup>   | 1.78 <sup>abc</sup> | 1.61 <sup>abc</sup> | 1.33 |
| S <sub>0.25</sub> K  | -                  | -                 | -                  | -    | 0.78 <sup>def</sup> | 1.40 <sup>cde</sup> | 1.70 <sup>abc</sup> | 1.29 | 1.06 <sup>cd</sup>  | 1.83 <sup>abc</sup> | 1.57 <sup>abc</sup> | 1.48 |
| S <sub>0.25</sub> BD | -                  | -                 | -                  | -    | 1.11 <sup>cde</sup> | 0.83 <sup>cde</sup> | 1.40 <sup>abc</sup> | 1.12 | 1.56 <sup>abc</sup> | 2.33 <sup>a</sup>   | 1.45 <sup>bc</sup>  | 1.78 |
| S <sub>0.25</sub> OB | -                  | -                 | -                  | -    | 2.17 <sup>a</sup>   | 1.83 <sup>bcd</sup> | 2.00 <sup>a</sup>   | 2.00 | 1.50 <sup>abc</sup> | 1.22 <sup>bc</sup>  | 1.61 <sup>abc</sup> | 1.44 |
| S <sub>0.50</sub> K  | -                  | -                 | -                  | -    | 1.23 <sup>cde</sup> | 1.23 <sup>de</sup>  | 1.03 <sup>d</sup>   | 1.17 | 1.39 <sup>bc</sup>  | 1.40 <sup>c</sup>   | 1.33 <sup>c</sup>   | 1.29 |
| S <sub>0.50</sub> BD | -                  | -                 | -                  | -    | 1.37 <sup>bcd</sup> | 1.46 <sup>cd</sup>  | 1.27 <sup>bcd</sup> | 1.34 | 1.14 <sup>cd</sup>  | 1.57 <sup>abc</sup> | 1.61 <sup>abc</sup> | 1.43 |
| S <sub>0.50</sub> OB | 0.65 <sup>b</sup>  | 0.93 <sup>a</sup> | 0.66 <sup>ab</sup> | 0.74 | 1.67 <sup>abc</sup> | 2.00 <sup>abc</sup> | 1.67 <sup>abc</sup> | 1.78 | 1.95 <sup>ab</sup>  | 2.06 <sup>a</sup>   | 1.89 <sup>abc</sup> | 1.96 |
| S <sub>0.75</sub> K  | 0.35 <sup>d</sup>  | 0.78 <sup>a</sup> | 0.49 <sup>b</sup>  | 0.54 | 0.67 <sup>f</sup>   | 2.17 <sup>ab</sup>  | 1.40 <sup>abc</sup> | 1.41 | 2.17 <sup>a</sup>   | 2.00 <sup>ab</sup>  | 1.78 <sup>abc</sup> | 1.98 |
| S <sub>0.75</sub> BD | 0.58 <sup>bc</sup> | 0.94 <sup>a</sup> | 0.54 <sup>b</sup>  | 0.69 | 1.37 <sup>bcd</sup> | 2.53 <sup>a</sup>   | 1.57 <sup>abc</sup> | 1.82 | 2.22 <sup>a</sup>   | 1.56 <sup>abc</sup> | 2.25 <sup>ab</sup>  | 2.01 |
| S <sub>0.75</sub> OB | 0.76 <sup>b</sup>  | 0.87 <sup>a</sup> | 0.58 <sup>b</sup>  | 0.74 | 1.97 <sup>ab</sup>  | 2.00 <sup>abc</sup> | 1.80 <sup>ab</sup>  | 1.92 | 0.78 <sup>cd</sup>  | 1.72 <sup>abc</sup> | 2.28 <sup>a</sup>   | 1.59 |
| S <sub>1.00</sub> K  | 0.40 <sup>cd</sup> | 0.55 <sup>b</sup> | 0.67 <sup>ab</sup> | 0.54 | -                   | -                   | -                   | -    | -                   | -                   | -                   | -    |
| S <sub>1.00</sub> BD | 0.69 <sup>b</sup>  | 0.83 <sup>a</sup> | 0.58 <sup>b</sup>  | 0.70 | -                   | -                   | -                   | -    | -                   | -                   | -                   | -    |
| S <sub>1.00</sub> OB | 1.04 <sup>a</sup>  | 0.87 <sup>a</sup> | 0.80 <sup>a</sup>  | 0.90 | -                   | -                   | -                   | -    | -                   | -                   | -                   | -    |
| Ort.                 | 0.59               | 0.76              | 0.57               | 0.64 | 1.28                | 1.60                | 1.49                | 1.46 | 1.44                | 1.72                | 1.74                | 1.63 |

Çizelge 4. Meyve verimi (kg/omca) bulguları

| Sulama pro-gramı**   | Yıl               |                   |                   |                    |                     |                    |                      |       |                     |                     |                     |       |
|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------|----------------------|-------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|
|                      | 2001              |                   |                   |                    | 2002                |                    |                      |       | 2003                |                     |                     |       |
|                      | Anaç**            |                   |                   | Ort.               | Anaç**              |                    |                      | Ort.  | Anaç**              |                     |                     | Ort.  |
|                      | 41 B              | 1103 P            | 5BB               |                    | 41 B                | 1103 P             | 5 BB                 |       | 41 B                | 1103 P              | 5 BB                |       |
| S <sub>0</sub>       | 1.24              | 1.05              | 2.46              | 1.59 <sup>c</sup>  | 3.42 <sup>d</sup>   | 2.50 <sup>c</sup>  | 6.20 <sup>d</sup>    | 4.04  | 2.36 <sup>f</sup>   | 2.31 <sup>f</sup>   | 5.75 <sup>d</sup>   | 3.47  |
| S <sub>0.25</sub> K  | -                 | -                 | -                 | -                  | 6.63 <sup>c</sup>   | 3.50 <sup>bc</sup> | 10.50 <sup>abc</sup> | 6.88  | 4.31 <sup>ef</sup>  | 3.44 <sup>bc</sup>  | 10.22 <sup>c</sup>  | 5.99  |
| S <sub>0.25</sub> BD | -                 | -                 | -                 | -                  | 8.22 <sup>bc</sup>  | 7.50 <sup>a</sup>  | 8.13 <sup>cd</sup>   | 7.95  | 7.75 <sup>cd</sup>  | 7.50 <sup>de</sup>  | 8.83 <sup>c</sup>   | 8.03  |
| S <sub>0.25</sub> OB | -                 | -                 | -                 | -                  | 11.39 <sup>ab</sup> | 7.53 <sup>a</sup>  | 11.77 <sup>ab</sup>  | 10.23 | 11.70 <sup>ab</sup> | 8.28 <sup>cd</sup>  | 13.61 <sup>ab</sup> | 11.20 |
| S <sub>0.50</sub> K  | -                 | -                 | -                 | -                  | 8.33 <sup>bc</sup>  | 5.90 <sup>ab</sup> | 9.60 <sup>abc</sup>  | 7.94  | 6.50 <sup>de</sup>  | 5.52 <sup>ef</sup>  | 10.20 <sup>c</sup>  | 7.41  |
| S <sub>0.50</sub> BD | -                 | -                 | -                 | -                  | 9.27 <sup>abc</sup> | 3.93 <sup>bc</sup> | 8.47 <sup>bcd</sup>  | 7.22  | 9.53 <sup>bc</sup>  | 8.08 <sup>cd</sup>  | 11.33 <sup>bc</sup> | 9.65  |
| S <sub>0.50</sub> OB | 2.40              | 1.69              | 2.87              | 2.32 <sup>ab</sup> | 11.39 <sup>ab</sup> | 7.47 <sup>a</sup>  | 12.53 <sup>a</sup>   | 10.46 | 11.61 <sup>ab</sup> | 10.28 <sup>bc</sup> | 13.39 <sup>ab</sup> | 11.76 |
| S <sub>0.75</sub> K  | 2.29              | 2.04              | 2.80              | 2.38 <sup>ab</sup> | 3.17 <sup>d</sup>   | 9.07 <sup>a</sup>  | 10.37 <sup>abc</sup> | 7.53  | 4.00 <sup>f</sup>   | 10.53 <sup>bc</sup> | 13.61 <sup>ab</sup> | 9.38  |
| S <sub>0.75</sub> BD | 2.52              | 1.98              | 2.98              | 2.50 <sup>ab</sup> | 9.77 <sup>abc</sup> | 6.30 <sup>ab</sup> | 9.87 <sup>abc</sup>  | 8.64  | 8.67 <sup>cd</sup>  | 11.25 <sup>b</sup>  | 13.25 <sup>ab</sup> | 11.06 |
| S <sub>0.75</sub> OB | 2.65              | 2.82              | 2.85              | 2.78 <sup>a</sup>  | 12.17 <sup>a</sup>  | 8.67 <sup>a</sup>  | 9.70 <sup>abc</sup>  | 10.18 | 13.75 <sup>a</sup>  | 14.47 <sup>a</sup>  | 14.92 <sup>a</sup>  | 14.38 |
| S <sub>1.00</sub> K  | 1.94              | 2.22              | 2.46              | 2.21 <sup>b</sup>  | -                   | -                  | -                    | -     | -                   | -                   | -                   | -     |
| S <sub>1.00</sub> BD | 2.41              | 2.07              | 2.48              | 2.32 <sup>ab</sup> | -                   | -                  | -                    | -     | -                   | -                   | -                   | -     |
| S <sub>1.00</sub> OB | 2.59              | 2.46              | 2.94              | 2.67 <sup>ab</sup> | -                   | -                  | -                    | -     | -                   | -                   | -                   | -     |
| Ort.                 | 2.26 <sup>b</sup> | 2.04 <sup>b</sup> | 2.73 <sup>a</sup> | 2.34               | 8.37                | 6.24               | 9.71                 | 8.11  | 8.02                | 8.17                | 11.51               | 9.23  |

Yine sulamanın olgunlaşma başlangıcında kesilmesine oranla, ben düşme ve koruk dönemlerinde kesilmesi, meyve verimini göreceli olarak düşürmüştür. Sonuçta, uygulanan sulama suyu miktarı arttığında ve sulama olgunlaşma başlangıcına kadar sürdürüldüğünde meyve veriminin arttığı, 5 BB anacında verimin daha yüksek olduğu söylenebilir.

#### Omca Başına Salkım Sayısı (adet)

Omca başına ortalama salkım sayısı 1. yılda 13.7 adet, 2.yılda 34.9 adet ve 3. yılda 45.6 adet olmuş, bunun yanında, her üç yılda da anaçlar ve sulama programları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 5). Genel olarak, salkım sayısının 5 BB anacında daha fazla olduğu, bunu 41 B ve 1103 P anaçlarının izlediği, sulama programları arasındaki farklılığı, sulama yapılmayan S<sub>0</sub> konusundaki düşük değerlerin yarattığı, buharlaşmanın 0.25, 0.50 ve 0.75 katı su uygulamasının ve sulamanın farklı dönemlerde kesilmesinin salkım sayısını pek değiştirmedeği yorumu yapılabilir.

#### Salkım Ağırlığı (g)

Ortalama salkım ağırlıkları, 1., 2. ve 3. yılda, sırasıyla, 178 g, 226 g ve 193 g bulunmuştur (Çizelge 6). 5 BB anacında daha ağır salkım elde edilmiş, bunu aynı ağırlıkta olmak üzere 41 B ve 1103 P anaçları izlemiştir. Genel olarak, S<sub>0.75</sub>OB sulama programında salkım ağırlığı daha yüksek olmuş, buharlaşmanın 0.50 ve 0.25 katı su uygulamalarında, ayrıca sulamanın ben düşme ve koruk dönemlerinde kesildiği sulama programlarında salkım ağırlığı göreceli olarak düşmüştür.

Çizelge 5. Salkım sayısı (adet/omca) bulguları

| Sulama<br>prog-<br>ramı** | Yıl                 |                    |                    |      |                    |                     |                    |      |                     |                    |                     |      |
|---------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------|--------------------|---------------------|--------------------|------|---------------------|--------------------|---------------------|------|
|                           | 2001                |                    |                    |      | 2002               |                     |                    |      | 2003                |                    |                     |      |
|                           | Anaç**              |                    |                    | Ort. | Anaç**             |                     |                    | Ort. | Anaç**              |                    |                     | Ort. |
|                           | 41 B                | 1103 P             | 5 BB               |      | 41 B               | 1103 P              | 5 BB               |      | 41 B                | 1103 P             | 5 BB                |      |
| S <sub>0</sub>            | 14.5 <sup>abc</sup> | 13.6 <sup>b</sup>  | 13.4 <sup>ab</sup> | 13.9 | 23.8 <sup>c</sup>  | 17.2 <sup>d</sup>   | 33.3 <sup>b</sup>  | 24.8 | 19.2 <sup>f</sup>   | 16.3 <sup>f</sup>  | 36.3 <sup>c</sup>   | 23.9 |
| S <sub>0 25 K</sub>       | -                   | -                  | -                  | -    | 24.5 <sup>c</sup>  | 21.1 <sup>cd</sup>  | 45.7 <sup>a</sup>  | 30.4 | 35.2 <sup>de</sup>  | 28.3 <sup>ef</sup> | 53.2 <sup>ab</sup>  | 38.9 |
| S <sub>0 25 BD</sub>      | -                   | -                  | -                  | -    | 37.6 <sup>ab</sup> | 32.3 <sup>abc</sup> | 32.8 <sup>b</sup>  | 34.4 | 50.2 <sup>abc</sup> | 42.1 <sup>cd</sup> | 44.2 <sup>bc</sup>  | 45.5 |
| S <sub>0 25 OB</sub>      | -                   | -                  | -                  | -    | 48.1 <sup>ab</sup> | 36.1 <sup>ab</sup>  | 43.5 <sup>ab</sup> | 42.6 | 59.4 <sup>a</sup>   | 29.3 <sup>de</sup> | 61.1 <sup>a</sup>   | 49.9 |
| S <sub>0 50 K</sub>       | -                   | -                  | -                  | -    | 41.7 <sup>ab</sup> | 26.2 <sup>bcd</sup> | 37.2 <sup>ab</sup> | 35.0 | 41.7 <sup>cd</sup>  | 36.9 <sup>cd</sup> | 49.5 <sup>abc</sup> | 42.7 |
| S <sub>0 50 BD</sub>      | -                   | -                  | -                  | -    | 37.2 <sup>ab</sup> | 21.5 <sup>cd</sup>  | 36.6 <sup>ab</sup> | 31.6 | 49.2 <sup>abc</sup> | 44.6 <sup>bc</sup> | 49.2 <sup>abc</sup> | 47.7 |
| S <sub>0 50 OB</sub>      | 14.8 <sup>abc</sup> | 12.7 <sup>b</sup>  | 12.7 <sup>ab</sup> | 13.4 | 49.4 <sup>a</sup>  | 32.7 <sup>abc</sup> | 41.6 <sup>ab</sup> | 41.3 | 50.8 <sup>abc</sup> | 46.8 <sup>bc</sup> | 53.2 <sup>ab</sup>  | 50.3 |
| S <sub>0 75 K</sub>       | 16.2 <sup>ab</sup>  | 12.6 <sup>b</sup>  | 14.9 <sup>a</sup>  | 14.6 | 14.9 <sup>c</sup>  | 41.4 <sup>a</sup>   | 42.5 <sup>ab</sup> | 32.9 | 24.4 <sup>ef</sup>  | 56.2 <sup>ab</sup> | 55.1 <sup>ab</sup>  | 45.2 |
| S <sub>0 75 BD</sub>      | 16.7 <sup>ab</sup>  | 14.3 <sup>ab</sup> | 12.3 <sup>ab</sup> | 14.5 | 41.2 <sup>ab</sup> | 26.6 <sup>bcd</sup> | 40.9 <sup>ab</sup> | 36.2 | 44.2 <sup>bcd</sup> | 57.4 <sup>ab</sup> | 58.3 <sup>ab</sup>  | 53.3 |
| S <sub>0 75 OB</sub>      | 15.8 <sup>ab</sup>  | 14.4 <sup>ab</sup> | 13.0 <sup>ab</sup> | 14.4 | 45.5 <sup>ab</sup> | 34.9 <sup>ab</sup>  | 37.5 <sup>ab</sup> | 39.3 | 56.5 <sup>ab</sup>  | 61.9 <sup>a</sup>  | 56.3 <sup>ab</sup>  | 58.2 |
| S <sub>1 00 K</sub>       | 12.1 <sup>bc</sup>  | 12.7 <sup>b</sup>  | 13.0 <sup>ab</sup> | 12.6 | -                  | -                   | -                  | -    | -                   | -                  | -                   | -    |
| S <sub>1 00 BD</sub>      | 13.9 <sup>c</sup>   | 12.6 <sup>b</sup>  | 10.7 <sup>a</sup>  | 12.4 | -                  | -                   | -                  | -    | -                   | -                  | -                   | -    |
| S <sub>1 00 OB</sub>      | 16.9 <sup>a</sup>   | 16.9 <sup>a</sup>  | 9.0 <sup>a</sup>   | 14.3 | -                  | -                   | -                  | -    | -                   | -                  | -                   | -    |
| Ort.                      | 15.1                | 13.7               | 13.7               | 13.7 | 36.4               | 29.0                | 39.2               | 34.9 | 43.1                | 42.0               | 51.6                | 45.6 |

Çizelge 6. Salkım ağırlığı (g) bulguları

| Sulama<br>prog-<br>ramı** | Yıl              |                  |                  |                   |                  |                  |                  |                    |                  |                  |                  |                    |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
|                           | 2001             |                  |                  |                   | 2002             |                  |                  |                    | 2003             |                  |                  |                    |
|                           | Anaç**           |                  |                  | Ort.              | Anaç**           |                  |                  | Ort.               | Anaç**           |                  |                  | Ort.               |
|                           | 41 B             | 1103 P           | 5 BB             |                   | 41 B             | 1103 P           | 5 BB             |                    | 41 B             | 1103 P           | 5 BB             |                    |
| S <sub>0</sub>            | 85               | 78               | 184              | 116 <sup>b</sup>  | 144              | 140              | 184              | 156 <sup>d</sup>   | 124              | 140              | 157              | 140 <sup>c</sup>   |
| S <sub>0 25 K</sub>       | -                | -                | -                | -                 | 251              | 165              | 226              | 214 <sup>c</sup>   | 122              | 119              | 191              | 144 <sup>c</sup>   |
| S <sub>0 25 BD</sub>      | -                | -                | -                | -                 | 221              | 229              | 247              | 232 <sup>abc</sup> | 159              | 178              | 200              | 179 <sup>cd</sup>  |
| S <sub>0 25 OB</sub>      | -                | -                | -                | -                 | 237              | 211              | 270              | 239 <sup>abc</sup> | 197              | 194              | 233              | 208 <sup>bc</sup>  |
| S <sub>0 50 K</sub>       | -                | -                | -                | -                 | 200              | 232              | 259              | 230 <sup>abc</sup> | 156              | 150              | 207              | 170.8 <sup>d</sup> |
| S <sub>0 50 BD</sub>      | -                | -                | -                | -                 | 250              | 179              | 231              | 220 <sup>bc</sup>  | 193              | 182              | 230              | 201 <sup>c</sup>   |
| S <sub>0 50 OB</sub>      | 162              | 132              | 226              | 174 <sup>ab</sup> | 232              | 228              | 302              | 254 <sup>ab</sup>  | 229              | 218              | 252              | 233 <sup>ab</sup>  |
| S <sub>0 75 K</sub>       | 141              | 162              | 188              | 164 <sup>ab</sup> | 302              | 220              | 243              | 221 <sup>bc</sup>  | 156              | 188              | 247              | 197 <sup>bc</sup>  |
| S <sub>0 75 BD</sub>      | 150              | 138              | 242              | 176 <sup>ab</sup> | 232              | 238              | 240              | 237 <sup>abc</sup> | 196              | 196              | 228              | 207 <sup>cd</sup>  |
| S <sub>0 75 OB</sub>      | 168              | 196              | 220              | 195 <sup>a</sup>  | 273              | 248              | 260              | 260 <sup>d</sup>   | 244              | 243              | 268              | 252 <sup>d</sup>   |
| S <sub>1 00 K</sub>       | 161              | 172              | 191              | 174 <sup>ab</sup> | -                | -                | -                | -                  | -                | -                | -                | -                  |
| S <sub>1 00 BD</sub>      | 174              | 166              | 240              | 193 <sup>a</sup>  | -                | -                | -                | -                  | -                | -                | -                | -                  |
| S <sub>1 00 OB</sub>      | 153              | 146              | 389              | 229 <sup>a</sup>  | -                | -                | -                | -                  | -                | -                | -                | -                  |
| Ort.                      | 149 <sup>b</sup> | 149 <sup>b</sup> | 235 <sup>a</sup> | 178               | 224 <sup>b</sup> | 209 <sup>b</sup> | 246 <sup>d</sup> | 226                | 178 <sup>h</sup> | 181 <sup>b</sup> | 221 <sup>a</sup> | 193                |

#### Tane Ağırlığı (g)

Ortalama tane ağırlığı 2001 yılında 2.14 g, 2002 yılında 2.19 g ve 2003 yılında 2.33 g olmuştur (Çizelge 7). Denemenin 1. ve 3. yıllarında anaçlar arasında fark bulunmamış, 2. yılda 5 BB anaçında daha yüksek tane ağırlığı elde edilmiştir. Her üç yılda da sulama programları arasında farklılık meydana gelmiş, genel olarak tane ağırlığı, S<sub>0 75 OB</sub> ile S<sub>0 50 OB</sub> sulama programlarında aynı oranda ve daha yüksek olmuş, bunun yanında, hem buharlaşmanın 0.25 katı su uygulamalarında ve sulamasız uygulamada, hem de ben düşme ve koruk dönemlerinde sulamanın kesildiği konularda göreceli bir azalma meydana gelmiştir.

#### Şıranın Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) Kapsamı (%)

Şıradaki ortalama suda çözünebilir kuru madde değerleri, 1. yılda % 24.2, 2. yılda % 23.2 ve 3. yılda ise % 22.0 bulunmuştur (Çizelge 8). 1. ve 2. yıllarda, hem anaçlar hem de sulama programları arasında önemli düzeyde farklılık elde edilmemiştir. 3. yılda suda çözünebilir kuru madde 1103 P anaçında nispeten daha düşük olmuştur. Bu yılda, 41 B anaçında S<sub>0</sub>, S<sub>0 25 K</sub>, S<sub>0 50 BD</sub>, 1103 P anaçında S<sub>0 75 BD</sub>, 5 BB anaçında ise S<sub>0 25 K</sub>, S<sub>0 50 K</sub>, S<sub>0 50 OB</sub> ve S<sub>0 75 OB</sub> sulama programlarında suda çözünebilir kuru madde daha yüksek bulunmuştur.

#### Şıranın Titrasyon Asitliği (g/L)

Ortalama şıradaki titrasyon asitliği, denemenin 1. yılında 5.94 g/L ve 2. yılında 6.81 g/L olmuş, 3. yılda ise 3.57 g/L ile oldukça düşük değer elde edilmiştir (Çizelge 9). Anaçlar arasında 1. yıl fark bulunmamış, 2. yılda 5 BB ve 1103 P anaçlarında, 3. yılda ise 5 BB anaçında daha yüksek değerler

Çizelge 7. Tane ağırlığı (g) bulguları

| Sulama prog-ramı**   | Yıl                 |                    |                    |      |                    |                   |                   |                      |                    |        |      |                      |
|----------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------|--------------------|-------------------|-------------------|----------------------|--------------------|--------|------|----------------------|
|                      | 2001                |                    |                    |      | 2002               |                   |                   |                      | 2003               |        |      |                      |
|                      | Anaç <sup>ns</sup>  |                    |                    | Ort. | Anaç <sup>**</sup> |                   |                   | Ort.                 | Anaç <sup>ns</sup> |        |      | Ort.                 |
|                      | 41 B                | 1103 P             | 5 BB               |      | 41 B               | 1103 P            | 5 BB              |                      | 41 B               | 1103 P | 5 BB |                      |
| S <sub>0</sub>       | 1.71 <sup>d</sup>   | 1.62 <sup>d</sup>  | 2.24 <sup>ab</sup> | 1.86 | 1.85               | 1.71              | 2.40              | 1.99 <sup>d</sup>    | 1.86               | 1.98   | 2.08 | 1.97 <sup>d</sup>    |
| S <sub>0 25 K</sub>  | -                   | -                  | -                  | -    | 1.96               | 2.13              | 2.42              | 2.17 <sup>d</sup>    | 1.89               | 2.16   | 2.01 | 2.02 <sup>cd</sup>   |
| S <sub>0 25 BD</sub> | -                   | -                  | -                  | -    | 1.88               | 2.14              | 2.12              | 2.05 <sup>a</sup>    | 2.07               | 2.43   | 2.50 | 2.33 <sup>abc</sup>  |
| S <sub>0 25 OB</sub> | -                   | -                  | -                  | -    | 2.20               | 2.19              | 2.57              | 2.32 <sup>abcd</sup> | 2.45               | 2.17   | 2.28 | 2.30 <sup>abcd</sup> |
| S <sub>0 50 K</sub>  | -                   | -                  | -                  | -    | 2.22               | 2.25              | 2.76              | 2.13 <sup>abcd</sup> | 2.22               | 2.18   | 2.62 | 2.34 <sup>abc</sup>  |
| S <sub>0 50 BD</sub> | -                   | -                  | -                  | -    | 2.19               | 2.14              | 2.04              | 2.23 <sup>abcd</sup> | 2.31               | 2.06   | 2.35 | 2.24 <sup>bcd</sup>  |
| S <sub>0 50 OB</sub> | 2.30 <sup>ab</sup>  | 2.19 <sup>ab</sup> | 2.40 <sup>ab</sup> | 2.30 | 2.26               | 2.14              | 2.12              | 2.42 <sup>bcd</sup>  | 2.36               | 2.90   | 2.74 | 2.66 <sup>a</sup>    |
| S <sub>0 75 K</sub>  | 1.90 <sup>cd</sup>  | 1.94 <sup>bc</sup> | 2.02 <sup>bc</sup> | 1.96 | 2.29               | 2.10              | 2.68              | 2.35 <sup>ab</sup>   | 2.36               | 2.50   | 2.31 | 2.39 <sup>ab</sup>   |
| S <sub>0 75 BD</sub> | 2.38 <sup>a</sup>   | 2.71 <sup>ab</sup> | 2.11 <sup>ab</sup> | 2.22 | 1.84               | 2.01              | 2.35              | 2.07 <sup>cd</sup>   | 2.77               | 2.48   | 2.04 | 2.43 <sup>ab</sup>   |
| S <sub>0 75 OB</sub> | 2.24 <sup>abc</sup> | 2.23 <sup>ab</sup> | 2.25 <sup>ab</sup> | 2.24 | 2.00               | 2.09              | 2.44              | 2.18 <sup>abcd</sup> | 2.89               | 2.91   | 2.13 | 2.64 <sup>a</sup>    |
| S <sub>1 00 K</sub>  | 1.97 <sup>bcd</sup> | 1.68 <sup>c</sup>  | 2.23 <sup>c</sup>  | 1.96 | -                  | -                 | -                 | -                    | -                  | -      | -    | -                    |
| S <sub>1 00 BD</sub> | 2.27 <sup>abc</sup> | 2.39 <sup>a</sup>  | 2.36 <sup>a</sup>  | 2.34 | -                  | -                 | -                 | -                    | -                  | -      | -    | -                    |
| S <sub>1 00 OB</sub> | 2.38 <sup>a</sup>   | 2.30 <sup>ab</sup> | 1.97 <sup>ab</sup> | 2.22 | -                  | -                 | -                 | -                    | -                  | -      | -    | -                    |
| Ort.                 | 2.14                | 2.07               | 2.20               | 2.14 | 2.07 <sup>b</sup>  | 2.09 <sup>b</sup> | 2.41 <sup>a</sup> | 2.19                 | 2.32               | 2.38   | 2.30 | 2.33                 |

Çizelge 8. Şıradaki suda çözünebilir kuru madde “SÇKM” (%) bulguları

| Sulama prog-ramı** (1) | Yıl                |        |      |      |                    |        |      |      |                    |                     |                    |      |
|------------------------|--------------------|--------|------|------|--------------------|--------|------|------|--------------------|---------------------|--------------------|------|
|                        | 2001               |        |      |      | 2002               |        |      |      | 2003               |                     |                    |      |
|                        | Anaç <sup>ns</sup> |        |      | Ort. | Anaç <sup>ns</sup> |        |      | Ort. | Anaç <sup>*</sup>  |                     |                    | Ort. |
|                        | 41 B               | 1103 P | 5 BB |      | 41 B               | 1103 P | 5 BB |      | 41 B               | 1103 P              | 5 BB               |      |
| S <sub>0</sub>         | 24.1               | 25.4   | 24.0 | 24.5 | 24.6               | 20.0   | 22.9 | 22.5 | 23.2 <sup>a</sup>  | 23.0 <sup>ab</sup>  | 21.9 <sup>ab</sup> | 22.7 |
| S <sub>0 25 K</sub>    | -                  | -      | -    | -    | 23.2               | 23.2   | 23.8 | 23.4 | 24.5 <sup>a</sup>  | 20.0 <sup>bcd</sup> | 23.8 <sup>a</sup>  | 22.8 |
| S <sub>0 25 BD</sub>   | -                  | -      | -    | -    | 22.3               | 22.8   | 23.5 | 22.9 | 19.9 <sup>bc</sup> | 20.4 <sup>bcd</sup> | 21.3 <sup>ab</sup> | 20.6 |
| S <sub>0 25 OB</sub>   | -                  | -      | -    | -    | 24.0               | 21.6   | 22.0 | 22.6 | 23.1 <sup>ab</sup> | 19.3 <sup>cd</sup>  | 22.2 <sup>ab</sup> | 21.5 |
| S <sub>0 50 K</sub>    | -                  | -      | -    | -    | 23.5               | 23.3   | 23.5 | 23.4 | 18.3 <sup>c</sup>  | 17.6 <sup>d</sup>   | 23.6 <sup>a</sup>  | 19.8 |
| S <sub>0 50 BD</sub>   | -                  | -      | -    | -    | 24.3               | 23.3   | 23.3 | 23.6 | 24.5 <sup>a</sup>  | 21.2 <sup>abc</sup> | 22.5 <sup>ab</sup> | 22.8 |
| S <sub>0 50 OB</sub>   | 25.7               | 26.6   | 24.8 | 25.7 | 24.2               | 23.1   | 22.7 | 23.3 | 23.0 <sup>ab</sup> | 22.7 <sup>ab</sup>  | 23.7 <sup>a</sup>  | 23.1 |
| S <sub>0 75 K</sub>    | 20.0               | 26.4   | 26.5 | 24.3 | 23.7               | 23.9   | 23.2 | 23.6 | 22.9 <sup>ab</sup> | 22.2 <sup>abc</sup> | 21.5 <sup>ab</sup> | 22.2 |
| S <sub>0 75 BD</sub>   | 24.5               | 24.9   | 27.4 | 25.6 | 22.6               | 23.8   | 22.8 | 23.0 | 21.5 <sup>ab</sup> | 23.9 <sup>a</sup>   | 19.9 <sup>b</sup>  | 21.8 |
| S <sub>0 75 OB</sub>   | 18.8               | 21.7   | 26.4 | 22.3 | 23.8               | 23.2   | 24.6 | 23.9 | 22.5 <sup>ab</sup> | 22.5 <sup>ab</sup>  | 24.1 <sup>a</sup>  | 23.0 |
| S <sub>1 00 K</sub>    | 22.4               | 20.3   | 25.8 | 22.9 | -                  | -      | -    | -    | -                  | -                   | -                  | -    |
| S <sub>1 00 BD</sub>   | 24.4               | 23.3   | 24.5 | 24.0 | -                  | -      | -    | -    | -                  | -                   | -                  | -    |
| S <sub>1 00 OB</sub>   | 22.9               | 24.7   | 24.4 | 24.0 | -                  | -      | -    | -    | -                  | -                   | -                  | -    |
| Ort.                   | 22.9               | 24.2   | 25.5 | 24.2 | 23.6               | 22.8   | 23.2 | 23.2 | 22.3               | 21.3                | 22.5               | 22.0 |

(1) 2001 ve 2002 yıllarında sulama programları arasında fark bulunmamıştır

Çizelge 9. Şıradaki titrasyon asitliği (g/L tartarik asit) bulguları

| Sulama prog-ramı** (1) | Yıl                |        |      |                    |                    |                    |                   |      |                    |                     |                      |      |
|------------------------|--------------------|--------|------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|------|--------------------|---------------------|----------------------|------|
|                        | 2001               |        |      |                    | 2002               |                    |                   |      | 2003               |                     |                      |      |
|                        | Anaç <sup>ns</sup> |        |      | Ort.               | Anaç <sup>**</sup> |                    |                   | Ort. | Anaç <sup>**</sup> |                     |                      | Ort. |
|                        | 41 B               | 1103 P | 5 BB |                    | 41 B               | 1103 P             | 5 BB              |      | 41 B               | 1103 P              | 5 BB                 |      |
| S <sub>0</sub>         | 4.77               | 5.03   | 4.53 | 4.78 <sup>d</sup>  | 6.03 <sup>ab</sup> | 7.13 <sup>bc</sup> | 7.53 <sup>a</sup> | 6.90 | 2.90 <sup>ab</sup> | 5.73 <sup>a</sup>   | 3.20 <sup>c</sup>    | 3.94 |
| S <sub>0 25 K</sub>    | -                  | -      | -    | -                  | 5.33 <sup>b</sup>  | 7.07 <sup>bc</sup> | 7.53 <sup>a</sup> | 6.64 | 2.60 <sup>b</sup>  | 2.83 <sup>d</sup>   | 4.00 <sup>bcdz</sup> | 3.14 |
| S <sub>0 25 BD</sub>   | -                  | -      | -    | -                  | 6.03 <sup>ab</sup> | 7.63 <sup>bc</sup> | 7.33 <sup>a</sup> | 7.00 | 3.03 <sup>ab</sup> | 3.10 <sup>cd</sup>  | 3.77 <sup>cdz</sup>  | 3.30 |
| S <sub>0 25 OB</sub>   | -                  | -      | -    | -                  | 6.50 <sup>ab</sup> | 6.23 <sup>c</sup>  | 7.60 <sup>a</sup> | 6.78 | 2.57 <sup>b</sup>  | 2.70 <sup>d</sup>   | 4.17 <sup>bcd</sup>  | 3.14 |
| S <sub>0 50 K</sub>    | -                  | -      | -    | -                  | 5.90 <sup>ab</sup> | 6.93 <sup>bc</sup> | 6.63 <sup>a</sup> | 6.49 | 2.97 <sup>ab</sup> | 3.37 <sup>bcd</sup> | 3.77 <sup>cdz</sup>  | 3.37 |
| S <sub>0 50 BD</sub>   | -                  | -      | -    | -                  | 5.40 <sup>b</sup>  | 6.07 <sup>c</sup>  | 6.73 <sup>a</sup> | 6.07 | 3.70 <sup>a</sup>  | 3.87 <sup>bc</sup>  | 4.00 <sup>bcdz</sup> | 3.86 |
| S <sub>0 50 OB</sub>   | 5.57               | 5.53   | 6.95 | 6.02 <sup>bc</sup> | 5.40 <sup>b</sup>  | 7.07 <sup>bc</sup> | 7.80 <sup>a</sup> | 6.76 | 3.20 <sup>ab</sup> | 3.47 <sup>bcd</sup> | 4.43 <sup>bc</sup>   | 3.70 |
| S <sub>0 75 K</sub>    | 5.77               | 5.27   | 5.47 | 5.50 <sup>cd</sup> | 6.03 <sup>ab</sup> | 9.20 <sup>a</sup>  | 7.30 <sup>a</sup> | 7.51 | 3.13 <sup>ab</sup> | 3.27 <sup>bcd</sup> | 3.47 <sup>dc</sup>   | 3.29 |
| S <sub>0 75 BD</sub>   | 6.37               | 6.43   | 7.27 | 6.69 <sup>ab</sup> | 7.40 <sup>a</sup>  | 6.37 <sup>c</sup>  | 7.70 <sup>a</sup> | 7.16 | 2.97 <sup>ab</sup> | 4.17 <sup>b</sup>   | 5.47 <sup>a</sup>    | 4.20 |
| S <sub>0 75 OB</sub>   | 5.80               | 6.37   | 6.95 | 6.04 <sup>bc</sup> | 6.03 <sup>ab</sup> | 8.17 <sup>ab</sup> | 6.27 <sup>a</sup> | 6.82 | 2.80 <sup>ab</sup> | 3.47 <sup>bcd</sup> | 4.87 <sup>ab</sup>   | 3.71 |
| S <sub>1 00 K</sub>    | 4.97               | 5.30   | 5.27 | 5.27 <sup>d</sup>  | -                  | -                  | -                 | -    | -                  | -                   | -                    | -    |
| S <sub>1 00 BD</sub>   | 5.63               | 5.90   | 6.73 | 6.73 <sup>bc</sup> | -                  | -                  | -                 | -    | -                  | -                   | -                    | -    |
| S <sub>1 00 OB</sub>   | 7.23               | 6.90   | 7.47 | 7.47 <sup>a</sup>  | -                  | -                  | -                 | -    | -                  | -                   | -                    | -    |
| Ort.                   | 5.76               | 5.84   | 6.21 | 5.94               | 6.01               | 7.19               | 7.24              | 6.81 | 2.99               | 3.60                | 4.11                 | 3.57 |

(1) 2002 yılında sulama programları arasında fark bulunmamıştır



bulunmuştur. Sulama programları arasında 2. yılda farklılık olmamış, 1. ve 3. yıl değerlerine göre, genel olarak, buharlaşmanın 0.75 ve 0.50 katı sulama suyu uygulanan programlarda benzer ve yüksek miktarda titrasyon asitliği elde edilmiştir. Bu değerler, 0.25 katı su uygulanan ve sulamasız uygulamalarda göreceli olarak azalmıştır. Bunların yanında, sulamanın olgunlaşma başlangıcı ve ben düşmede kesildiği programlarda titrasyon asitliği yönünden benzer değerler elde edilmiş, sulamanın koruk döneminde kesildiği programlarda ise titrasyon asitliği daha düşük bulunmuştur.

### Şarap Kalitesi

Deneme süresince, tüm anaç ve sulama programlarında, şarap kalite parametrelerinden alkol % 13.2-14.6 (ort %13.6), uçucu asit 0.27-0.56 g/L (askorbik asit cinsinden, ort. 0.44 g/L), toplam asit 4.9-6.1 g/L (tartarik asit cinsinden, ort. 5.6 g/L), indirgen şeker 0.8-1.9 g/L (ort. 1.1 g/L), SO<sub>2</sub> 10-25 mg/L (ort. 15 mg/L), şekerli kuru madde 21.0-23.9 g/L (ort. 22.8 g/L) ve tanen 1.03-1.33 g/L (ort. 1.14 g/L, yalnızca 2003 yılında) arasında ölçülmüştür. Bu değerlere göre, farklı yıl ve anaçta kaliteli şarap elde edilen sulama programları Çizelge 10'da verilmiştir. Çizelgeden izleneceği gibi, 41 B anaçta, 1. ve 2. yılda S<sub>0.75 K</sub> ve S<sub>0.75 BD</sub>, 3. yılda yalnızca S<sub>0</sub> sulama programlarında kaliteli şarap elde edilmiştir. Yüksek verim açısından bu anaç için S<sub>0.75 BD</sub> sulama programı önerilebilir. 1103 P anaçta, 1.yıl hiçbir sulama programında kaliteli şarap elde edilememiştir. Yüksek verim açısından, bu anaç için 2. yılda S<sub>0.75 OB</sub> ve 3. yılda S<sub>0.75 BD</sub> sulama programları öne çıkmıştır. 5 BB anaçta ise, yine yüksek verim açısından, 1. yılda S<sub>0.50 OB</sub>, S<sub>0.75 K</sub> ve S<sub>0.75 OB</sub>, 2.yılda S<sub>0.75 BD</sub> ve 3. yılda S<sub>0.50 OB</sub>, S<sub>0.75 K</sub> ve S<sub>0.75 BD</sub> sulama programları önerilebilir. Çizelge 10 incelendiğinde, Kalecik Karası üzüm çeşidinde, sulama yapılmadığında her zaman kaliteli şarap elde edilemediği, sulama yapılarak da kaliteli şarap elde edilebileceği sonucuna varılmıştır. Bir diğer deyişle, bitki su ihtiyacı tam karşılanarak, hem yüksek verim hem de kaliteli şarap elde edilebilmektedir. Bitki su ihtiyacı tam karşılandığında, sulama koruk yada ben düşme döneminde kesilebilir. Yüksek verim açısından sulamanın ben düşme döneminde kesilmesi önerilebilir.

### SONUÇ

Damla yöntemiyle sulanan Kalecik Karası üzüm çeşidinde, Kalecik koşullarında kaliteli şarap elde edilebilecek en yüksek verimin alınması açısından, sulama ile bitki su ihtiyacının tam olarak karşılanması ve sulamanın ben düşme döneminde kesilmesi önerilebilir. Bitki su ihtiyacını tam karşılamak için ise, A Sınıfı buharlaşma kabından yararlanıldığında, kullanılabilir su tutma kapasitesi yüksek topraklarda, toplam buharlaşma 40-50 mm'ye ulaştığında buharlaşmanın 0.75 katı kadar sulama suyunun doğrudan (hiçbir düzeltme yapmaksızın) uygulanması, ya da etkili kök derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin % 32-46'sı (ort. % 37, kabaca % 35-40) tüketildiğinde sulamaya başlanması yeterlidir. Denemelerde, S<sub>0.75 BD</sub> sulama programında, sezon boyunca 10-14 kez sulama yapılmış ve toplam 323.0-418.5 mm sulama suyu uygulanmıştır.

Kalecik Karasının orijinal ekolojisinde gerçekleştirilen ve anılan çeşit üzerindeki ilk sulama denemesi özelliğini de taşıyan bu çalışmadan elde edilen gelişme, ürün verimi, kalitesi ve şarap kalitesi ile ilgili bulgular; son dönemde benzer çalışmalar yapan Azevedo ve ark. (2004), Bravdo ve ark. (2004), Ferreyra ve ark. (2004), Ortega-Farias ve ark. (2004), Yuste ve ark.'nın (2004) bulguları ile büyük ölçüde uyumaktadır.

Çizelge 10. Kaliteli şarap elde edilen sulama programları

| Yıl  | Anaç                                       |                                                                                                          |                                                                                                                                      |
|------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 41 B                                       | 1103 P                                                                                                   | 5 BB                                                                                                                                 |
| 2001 | S <sub>0.75 K</sub> , S <sub>0.75 BD</sub> | -                                                                                                        | S <sub>0</sub> , S <sub>0.50 OB</sub> , S <sub>0.75 K</sub> , S <sub>0.75 OB</sub>                                                   |
| 2002 | S <sub>0.75 K</sub> , S <sub>0.75 BD</sub> | S <sub>0</sub> , S <sub>0.25 K</sub> , S <sub>0.50 K</sub> , S <sub>0.50 BD</sub> , S <sub>0.75 OB</sub> | S <sub>0</sub> , S <sub>0.75 BD</sub>                                                                                                |
| 2003 | S <sub>0</sub>                             | S <sub>0.25 BD</sub> , S <sub>0.50 OB</sub> , S <sub>0.75 K</sub> , S <sub>0.75 BD</sub>                 | S <sub>0.25 K</sub> , S <sub>0.50 OB</sub> , S <sub>0.50 K</sub> , S <sub>0.50 BD</sub> , S <sub>0.75 K</sub> , S <sub>0.75 BD</sub> |

## KAYNAKLAR

- Azevedo-Opaza, C., Ortega-Farias, S., and Moreno, Y. 2004. Effect of three levels of water application during post-setting and post veraison over vegetative development, productivity, and grape quality on cv. Cabernet Sauvignon. Int. Symp. on Irrigation and Water Relations in Grapevine and Fruit Trees. ISHS Acta Horticulturae: 646.
- Bravdo, B., Naor, A., Zahavi, T., and Gal, Y. 2004. The effect of water stress applied alternately to part of the wetting zone along the season (PRD-Partial Rootzone Drying) on wine quality, yield, and water relations of red wine grapes. IV. Int. Symp. on Irrigation of Horticultural Crops. ISHS Acta Horticulturae: 664.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Maraslı, B. ve Söylemezoğlu, G. 1998. Genel Bağcılık. SUNFİDAN A.Ş., Mesleki Kitaplar Serisi: 1, 256 s., Ankara.
- Doorenbos, J. and Pruitt, W.O. 1977. Crop Water Requirements. FAO Irr. Drain. Paper 24, Rome.
- Doorenbos, J. and Kassam A.H. 1979. Yield Response to Water. FAO Irr. Drain. Paper 33, Rome.
- Düzgüneş, O., 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metotları. Ege Üniv. Matbaası, İzmir.
- Ferreira, R.E., Selles, G.V., Peralta, J.A., and Valenzuela, J.B. 2004. Effect of water stress applied at different development periods of Cabernet Sauvignon grapevine on production and wine quality. Int. Symp. on Irrigation and Water Relations in Grapevine and Fruit Trees. ISHS Acta Horticulturae: 646.
- Giorgessi, F., Calo, A., and Sansone, L. 1999. Importance of irrigation for grape quality and influence of cropping techniques on water requirements of the Cabernet Sauvignon in north-eastern Italy. ISHS Workshop on Water Relations of Grapevines. ISHS Acta Horticulturae: 493.
- Korukçu, A. ve Öneş, A. 1985. Bağlarda damla sulama yönteminin uygulama olanakları. Türkiye I. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri, Cilt II : 19-28, 15-19 Eylül 1981, Tekirdağ.
- Ortega-Farias, S., Duarte, M., Acevedo, A., Moreno, Y., and Cordova, F. 2004. Effect of four levels of water application on grape composition and midday stem water potential of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon. IV. Int. Symp. on Irrigation of Horticultural Crops. ISHS Acta Horticulturae : 664.
- Rubio, J.A., Yuste, J., Lissarague, J.R., and Baeza, P. 2004. Relations between soil water content, leaf water potential, physiological and productive activity under the influence of irrigation and yield control in Tempranillo grapevine in the A.O. Ribera Del Duero. Int. Symp. on Irrigation and Water Relations in Grapevine and Fruit Trees. ISHS Acta Horticulturae: 646.
- Salon, J.L., Mendez, J.V., Ctrivella, C., and Castel, J.R. 2004. Irrigation and wine quality of *Vitis vinifera* cv. Bobal in Requena, Spain. Int. Symp. on Irrigation and Water Relations in Grapevine and Fruit Trees. ISHS Acta Horticulturae: 646.
- Williams, L.E. 2001. Irrigation of winegrapes in California. [http :// www.practicalwinery.com/novdec\\_01 p42. htm](http://www.practicalwinery.com/novdec_01_p42.htm).
- Yıldırım, O. 1993. Bahçe Bitkileri Sulama Tekniği. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları 1281, 214 s., Ankara.
- Yuste, J., Rubio, J.A., and Peez, A. 2004. Influence of plant density and water regime on soil water use, water relations, and productivity of trellis-trained Tempranillo grapevines. Int. Symp. on Irrigation and Water Relations in Grapevine and Fruit Trees. ISHS Acta Horticulturae: 646.