

Genç Kiraz Ağaçlarında (*Prunus avium*) Farklı Sulama Programlarının Vejetatif Gelişme Parametreleri Ve Bitki Su Tüketimi Üzerine Etkileri

Senih YAZGAN*
Çiğdem DEMİRTAŞ***

Hakan BÜYÜKCANGAZ**
Burak Nazmi CANDOĞAN****

ÖZET

İki yıl süren bu çalışmada, ağaç altı mikro yağmurlama sulama yöntemiyle sulanan Mazzard anacı üzerine aşılı Ziraat-900 çeşidi genç kiraz ağaçlarında, farklı sulama programlarının verim öncesi vejetatif gelişme parametreleri ve bitki su tüketimi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, A sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma miktarının % 50, % 75, % 100, % 125 ve % 150'si kadar sulama suyu uygulanmıştır. Farklı sulama programlarının, bitki boyu, aşı noktasının 20 cm üzerindeki gövde kesit alanı ve taç hacmi üzerine etkileri, taç alanı dışında istatistiksel olarak $P<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü 2001 ve 2002 yılı ortalama değerlerine göre, en büyük bitki boyu, gövde kesit alanı ve taç hacmi, A sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma miktarının % 150'si kadar sulama suyu uygulanan konuda elde edilmiştir. Farklı su uygulama düzeylerine göre, ölçülen bitki su tüketimi (ET_c) değerlerinin, 2001 ve 2002 yıllarında, sırasıyla 365.0-1017.0 mm ve 447.0-983.0 mm değerleri arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Bitki Su Tüketimi, Vejetatif Gelişme Parametreleri, Kiraz Sulaması, Mikro Yağmurlama Sulama.

* Doç. Dr., Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Bursa.

** Yrd. Doç. Dr., Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Bursa.

*** Dr., Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Bursa.

**** Araş. Gör., Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Bursa.

ABSTRACT

The Effects of Irrigation Treatments on Vegetative Growth and Evapotranspiration of Sweet Cherry Trees (*Prunus avium*)

*In this study, the effect of different irrigation treatments on evapotranspiration and non-bearing vegetative growth parameters of micro-sprinkler irrigated sweet cherry trees (*Prunus avium*, variety Z-900) on rootstock Mazzard were determined during the growing season of 2001 and 2002. Five irrigation treatments were based on adjustment coefficients of Class A pan evaporation (0.50, 0.75, 1.00, 1.25 and 1.50). The effect of irrigation treatments on total height of tree, trunk cross-sectional area 20 cm above the grafting point and volume of trees were statistically significant at a level of $P < 0.01$ and not significant for crown area. For the average values of 2001 and 2002, maximum tree height, trunk cross-sectional area and volume of trees were observed at the 150 % water application level. Measured evapotranspiration (ET_c) values at applied irrigation levels were varied from 365.0 to 1017.0 mm and from 447.0 to 983.0 mm for 2001 and 2002, respectively.*

Key Words: *Evapotranspiration, Vegetative Growth Parameters, Sweet Cherry Irrigation, Micro-Sprinkler Irrigation.*

GİRİŞ

Dünyada, 1995 yılı verilerine göre, başlıca kiraz üreticisi ülkeler sırasıyla Rusya, İtalya, ABD, Fransa ve Türkiye'dir. Türkiye bu ülkeler arasında 149 000 ton kiraz ve 95 000 ton vişne üretimi ile 5. sırada yer almaktadır. Bölgeler itibarıyla ele alındığında, özellikle Marmara Bölgesi'nin 36 262 ton ile en fazla üretime sahip olduğu, bunu 31 269 ton ile Ege Bölgesi'nin izlediği görülmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi ise 1 032 ton ile en az kiraz üreten bölgedir (Eriş ve Barut, 2000).

Ülkemizdeki üretim alanı hızla artan kiraz yetiştiriciliği, büyük ölçüde iklim koşullarına bağlı yapılmaktadır. Bunun yanında yanlış anaç seçimi, gübreleme, budama ve sulama gibi tarımsal uygulamalardaki yanlışlıklarla birim ağaçtan alınan verim ve kalite düşmektedir. Bu uygulamaların içerisinde sulama, meyve verim ve kalitesini etkileyen ve diğer uygulamaların etkinliğini arttıran önemli bir girdidir.

Son yıllarda görülen yağışların yetersizliği ve kurak periyotların uzunluğu, bitkisel yetiştiricilikte sulamanın önemini daha da arttırmıştır. Sulamadan beklenen yararın sağlanabilmesi; iklim, toprak ve bitki koşullarına uygun sulama yönteminin seçilmesi, seçilen yöntemle ilişkin sistemin iyi planlanması, sulama aralığının ve her sulamada uygulanacak sulama

suyu miktarının doğrulukla belirlenmesine bağlıdır. Yetiştirildiği toprak ve topoğrafya koşulları göz önüne alındığında; kiraz sulamasında geleneksel yöntemlerden çok modern yöntemlerin uygulanması gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı; nitelikli kiraz yetiştiriciliğinin yaygın bir şekilde yapıldığı Çanakkale ve Yöresinde, mini yağmurlama sulama yöntemi ile sulanan, Mazzard anacı üzerine aşılınmış, Ziraat 900 çeşidinde, farklı su uygulama düzeylerinin, verim öncesi vejetatif gelişme parametrelerine ve bitki su tüketimine etkilerinin belirlenmesidir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, Çanakkale/Bayramiç'te kurulu 750 da kiraz plantasyonunda, 2001 yılında 3 yaşlı ve 2002 yılında 4 yaşlı Mazzard kiraz anacı üzerine aşılı Z-900 kiraz çeşidi üzerinde yürütülmüştür. Araştırma alanı, Çanakkale İli Bayramiç İlçesi'ni Tülüler Köyü'ne bağlayan karayolunun 4. km'sinde, 39° 48 kuzey enlemi (N) ile 26°37 doğu boylamında (E), denizden 70 m yüksekte yer almaktadır.

Bayramiç İlçesi, kışları soğuk ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak iklim kuşağı içerisindedir. Çanakkale/Bayramiç Meteoroloji İstasyonunun çok yıllık iklim verilerine göre; yıllık ortalama sıcaklık 14.0 °C, aylık ortalama sıcaklıklar açısından en soğuk ay ortalama 2.0 °C ile Ocak ve en sıcak ay ortalama 24.3 °C ile Temmuz'dur. Yıllık ortalama yağış 624.3 mm'dir. Yağışın en fazla olduğu ay 118.2 mm ile Aralık ayıdır. Yıllık ortalama bağıl nem % 69'dur. Ortalama bağıl nem Temmuz ayında % 54'e düşmekte ve Aralık ayında % 80'e yükselmektedir. Yıllık ortalama rüzgar hızının 2 m yükseklikteki eşdeğeri 1.4 m/s'dir.

Araştırmanın yürütüldüğü 2001 yılı Haziran-Ekim ayları ve 2002 yılı Mayıs-Eylül aylarına ilişkin bazı iklim elemanlarının değerleri ile uzun yıllar ortalamaları Çizelge I'de verilmiştir.

Araştırma alanının topraklarının kimi fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge II'de verilmiştir. Çizelge II'den görüleceği gibi, araştırma alanının toprakları kumlu-kil ve killi-tün bünye sınıfına sahiptir. Alanda topoğrafik eğim % 4 ile % 6 arasında değişmektedir.

Proje alanında su kaynağı olarak Bayramiç Barajı'ndan yararlanılmıştır. Barajdan su, pompaj tesisi ile alınmakta ve arazinin en yüksek noktasında açık kanala verilmektedir. Sistemde gereksinim duyulan enerji, kanal ve bahçe arasındaki kot farkından yararlanılarak, cazibe ile elde edilmiştir.

Çizelge I.
Araştırma alanının uzun yıllar ve 2001-2002 yıllarına
ilişkin kimi iklim değerleri

Yıllar	Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.		Yağış (mm)
			Bağıl Nem (%)	Rüzgar Hızı* (m/s)	
2001	Mayıs	17.6	70.4	0.6	52.2
	Haziran	22.7	54.8	0.5	14.2
	Temmuz	26.8	55.1	0.6	0.6
	Ağustos	26.2	61.2	0.8	17.2
	Eylül	24.0	54.2	0.3	12.7
	Ekim	17.3	67.9	0.6	3.0
2002	Mayıs	17.4	69.5	0.5	49.0
	Haziran	23.3	61.0	0.1	2.4
	Temmuz	26.6	60.9	0.0	2.8
	Ağustos	24.9	65.5	0.0	8.2
	Eylül	20.8	74.7	0.0	36.4
	Ekim	15.7	82.8	0.0	35.2
Uzun yıllar ort. değerleri**	Mayıs	17.3	66.0	1.0	38.2
	Haziran	21.9	57.0	1.1	24.3
	Temmuz	24.3	54.0	1.4	8.6
	Ağustos	23.6	56.0	1.4	8.3
	Eylül	19.8	62.0	1.2	24.1
	Ekim	14.7	72.0	1.3	35.8

* 2 m yükseklikteki eşdeğeri

** 1970-2000 Bayramiç İlçesi bazı iklim elemanlarının uzun yıllar ortalama değerleri

Çizelge II.
Araştırma alanı topraklarının kimi fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak Derinliği (cm)	0-30	30-60	60-90
Tarla Kapasitesi (%)	26.83	28.42	30.59
Solma Noktası (%)	19.14	20.51	20.09
Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	1.61	1.70	1.68
Kil (%)	35.81	38.14	38.18
Silt (%)	20.82	23.08	23.10
Kum (%)	43.37	38.78	38.72
Bünye Sınıfı	CL	CL	CL
pH	6.48	7.03	7.65
Toplam Tuz (%)	0.083	0.100	0.083
Kireç (%)	0.74	0.89	6.70
Organik Madde (%)	1.10	0.84	0.20
Fosfor (kg/da)	0.90	0.21	0.22
Potasyum (kg/da)	56.91	44.71	46.07

Deneme parsellerinde her ağaca bir yağmurlama başlığı gelecek biçimde, lateral aralığı ve lateral üzerindeki yağmurlama başlığı aralığı 6 m alınmıştır. Parsellerde, mini yağmurlama başlıklarının ıslatma çapı kadar alan sulanmıştır.

Sulama sistemi, Korukçu ve Yıldırım (1981)'da verilen ilkelere göre boyutlandırılmıştır. Sistemde kullanılan mini yağmurlama başlıklarının 1.4 atm basınç altında debileri 35.8 L/h, ortalama ıslatma çapı 2.8 m ve yağmurlama hızı 5.9 mm/h'dir. Sulama süreleri, sulama suyu miktarlarının, mini yağmurlama başlığının yağmurlama hızına oranlanması ile belirlenmiş ve su uygulamaları kronometre yardımı ile yapılmıştır.

Araştırma, tesadüf blokları deneme deseninde üç tekrarlı olarak yapılmıştır. Deneme konuları üç blokta farklı sıralamayı takip edecek şekilde parsellere rasgele dağıtılmıştır. Her parselde 13, her blokta 65 ve deneme parselinde toplam 195 ağaç bulunmaktadır. Vegetatif gelişme parametreleri tüm koşullarda 5 ağaçta, bitki su tüketimi amacıyla nem örneklemeleri ise, 2 ağaçta 3 tekrarlamalı gözlenmiştir.

Toprak örnekleri sistematik örnek alma yöntemine göre alınmıştır (Black, 1965). Deneme alanındaki toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla 90 cm derinliğinde açılan profillerin 30 ar cm'lik katmanlarından örnekler alınarak aşağıda belirlenen analizler Tüzüner (1990)'da verilen ilkelere göre yapılmıştır.

Topraktaki nem miktarının belirlenmesi için 0-30, 30-60 ve 60-90 cm toprak katmanlarından burğu ile her sulama öncesinde toprak örnekleri alınmış ve nem miktarı gravimetrik yöntemle saptanmıştır (Güngör ve Yıldırım, 1989).

Çalışmada sulama aralığının belirlenmesinde plantasyonun yer aldığı alanda mevcut olan sulama sisteminin ve su kaynağı olarak yararlanılan Bayramiç Sulama Barajı'nın işletme koşulları etkili olmuş ve su alımı 7 günde bir olduğundan sulama aralığı bu değere eşit alınmıştır.

Sulama konuları A sınıfı buharlaşma kabından buharlaşan suyun azaltılması ve artırılması şeklinde beş farklı düzeyde oluşturulmuştur. S₂ konusunda uygulanan sulama suyunun bitki su gereksiniminin (100 % ET_c) tamamını karşıladığı ve iyi bir bitki gelişimini sağladığı yaklaşımları yapılmış (Hoare ve ark., 1974; Leon ve ark., 1985 ve Abrisqueta ve ark., 2001) ve bu konu için toplam sulama suyu aşağıdaki eşitlikle belirlenmiştir. S₁ ve S₂ konuları ise hesaplanan S₂ konusunun 1/3 oranında sırasıyla azaltılmış ve artırılmış değerleridir. Bunun dışında aynı oranda artırılarak alınan S₄ ve S₅ konusunun deneme konusu olarak seçilmesinde, yüksek su uygulama düzeylerinin genç ağaçlarda vejetatif gelişmeyi teşvik etmesiyle kısa dönemde ağaç taç yapısının oluşturulabilme olanaklarının belirlenebilmesidir.

$$TSSM = (K_p \cdot K_c \cdot K_l / E_a \cdot E_u) \cdot E_{pan}$$

Eşitlikte;

TSSM = Toplam sulama suyu miktarı, mm

K_p = Kap katsayısı (0.70, Doorenbos ve Pruitt, 1997)

K_c = Bitki katsayısı (0.85, Allen ve ark., 2000)

K_l = Gölgeleme katsayısı (0.97, Vermeiren ve Jobling, 1986)

E_a = Sulama randımanı (0.85, Burt ve Styles, 1994)

E_u = Eş dağılım katsayısı (0.90)

Bu eşitliğe göre deneme konuları;

S₁: A sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma miktarının %50'si kadar sulama suyu

S₂: A sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma miktarının %75'i kadar sulama suyu

S₃: A sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma miktarının %100'ü kadar sulama suyu

S₄: A sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma miktarının %125'i kadar sulama suyu

S₅: A sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma miktarının %150'si kadar sulama suyu uygulaması olarak belirlenmiştir.

Bitki gelişimine ilişkin ölçüm ve hesaplamalar ise aşağıdaki alt başlıklarda açıklanmıştır.

Gövde kesit alanı (cm^2): Aşı noktasından 20 cm yükseklikten her bir seçili ağaç için iki yönlü Kuzey-Güney ve Doğu-Batı olmak üzere kumpas ile gövde çapları ölçülmüş ve ortalamaları alınarak gövde kesit alanı hesaplanmıştır.

Taç alanı (m^2): Ağaç tacının yayıldığı mesafe, seçili her bir ağaç için Kuzey-Güney ve Doğu-Batı yönlerinde şerit metre ile ölçülerek ortalaması alınmış ve taç alanı hesaplanmıştır.

Bitki boyu (m): Şerit metre ve mira ile bitki boyu ölçümleri yapılmıştır.

Taç hacmi (m^3): Taç hacmi ise yapılan ölçümlere bağlı olarak aşağıdaki eşitlikle belirlenmiştir (Westwood, 1993);

$$\text{Taç Hacmi} = (4/3)\pi a^2 b$$

a = Taç genişliğinin yarısı, m

b = L/2, m

L = L₂ - L₁

L = Taç yüksekliği, m

L₂ = Bitki boyu, m

L₁ = Yerden ilk dallanmaya kadar olan mesafe, m'dir.

Bitki su tüketimi, aşağıda verilen su dengesi eşitliği ile belirlenmiştir (Chow ve ark., 1988).

$$ET_c = I + P \pm \Delta S$$

Eşitlikte;

ET_c = Bitki su tüketimi, mm,

I = Uygulanan sulama suyu miktarı, mm,

P = Düşen yağış, mm,

ΔS = Toprak profilindeki nem değişimi, (mm/90 cm) değerlerini göstermektedir.

Eşitlikte I , sulama suyu miktarı ölçümlerinden; P , araştırma alanında bulunan Metos erken uyarı ve tahminleme istasyonundan, toprak profilindeki nem değişimleri ise gravimetrik yöntemle belirlenen değerlerden alınmıştır. Yağmurlama başlığının yağmurlama hızı toprağın infiltrasyon hızından düşük olduğu için yüzey akış hesaplanmamış, bunun yanında derine sızma ise ihmal edilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Sulama Suyu Miktarı

Çalışmanın ilk yılında kış yağışlarının yeterli olması nedeniyle, sulama suyu uygulamalarına Haziran, ikinci yılda ise kış yağışlarının yetersizliği nedeniyle Mayıs ayında başlanılmıştır. İlk yılda, sonbahar yağışlarının yetersizliğinden dolayı sulama suyu uygulamalarına Ekim'de, ikinci yılda ise yeterli yağış miktarından dolayı Eylül'de son verilmiştir.

Çalışmada, her bir konuya uygulanan toplam sulama suyu miktarları Çizelge III'den izleneceği gibi, 2001 ve 2002 yıllarında sırasıyla, 346.0 – 1037.8 mm ve 313.3 – 939.9 mm değerleri arasında değişmektedir. İlk yıl uygulanan sulama suyu düzeyleri ikinci yıla oranla ortalama %10.4 daha fazla gerçekleşmiştir. Bitkinin yaşı ve vejetatif gelişmesi göz önüne alındığında ikinci yılda bitki su tüketiminin, buna bağlı olarak sulama suyunun artması gerekirken, tersine olan bu koşulun oluşum nedenini büyük ölçüde iklime bağlamak mümkündür.

Çizelge III.

2001 ve 2002 yıllarına ilişkin konulara uygulanan sulama suyu miktarları ve yağış değerleri (mm)

Yıllar	Konular					Yağış* (mm/mevsim)
	S1	S2	S3	S4	S5	
2001	346.0	518.8	691.6	846.7	1037.8	35.0
2002	313.3	470.0	626.6	783.3	939.9	44.6

* Sulama mevsimi boyunca gözlenen yağış

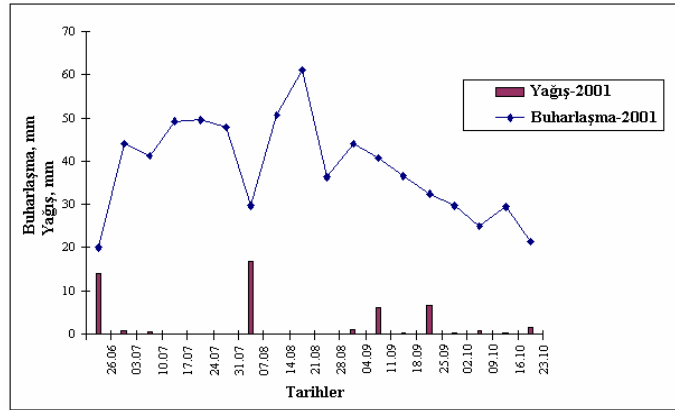
Bitki su tüketimi

Toprak nem içeriği, bitki su gereksinimini belirlemek amacıyla ilk olarak, 2001 yılında 25 Haziran'da, 2002 yılında ise 27 Mayıs'da ölçülmüştür. Bunun yanında, A sınıfı buharlaşma kabından oluşan günlük buharlaşma değerleri ölçümlerine, çalışmanın ilk yılında 26 Haziran'da, ikinci yılında ise 28 Mayıs'da başlanmıştır. Her iki yıl için, sırasıyla, A sınıfı kaptan oluşan toplam buharlaşma değerleri 689.9 mm ve 626.6 mm olarak ölçülmüştür. Buharlaşma ve yağış değerlerinin haftalık değişimleri Şekil 1 ve 2'de gösterilmiştir. Buna bağlı olarak, farklı su uygulama düzeylerinde ölçülen bitki su tüketimi değerleri, çalışmanın ilk ve ikinci yıllarında, sırasıyla, 365.0 – 1017.0 mm ve 447.0 – 983.0 mm arasında değişim göstermektedir (Çizelge V).

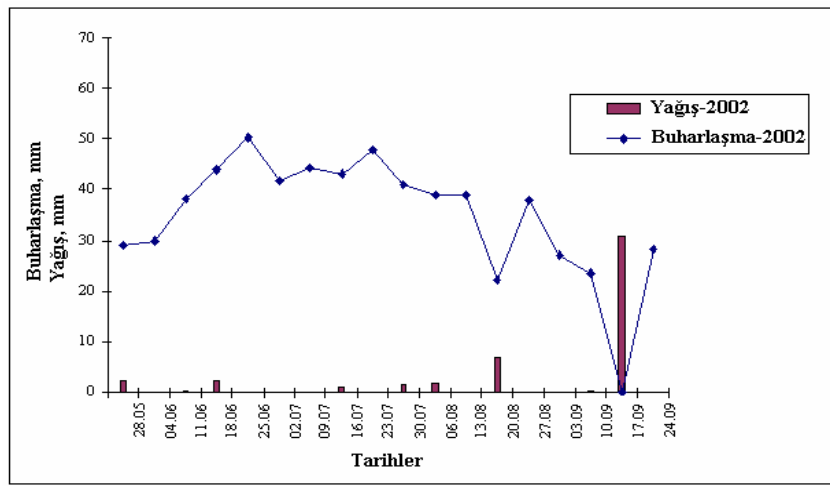
Sulama suyu gereksiniminin tam karşılandığı kabulü yapılan S_2 konusunda, bitki su tüketimleri, 2001 ve 2002 yılları için sırasıyla, 495 mm ve 575 mm bulunmuştur.

S_1 konusu için uygulanan sulama suyu miktarı S_2 konusuna göre 2001 ve 2002 yıllarında %36 ve %29 daha az gerçekleşirken, S_3 , S_4 ve S_5 konuları için aynı yıllarda uygulanan sulama suyu miktarları sırasıyla %31, %69, %105 ve %24, %51, %71 daha fazla olmuştur.

Abriquesta ve ark., (2000) kayısında yaptıkları bir çalışmada buharlaşma kabından buharlaşan suyun %76'sını uyguladığı konuyu bitki su gereksiniminin tamamının karşılandığı konu olarak kabul etmişler ve kısıt olarak bu değer % 50 sini uygulamışlardır. Araştırma sonucunda bu konuların bitki su tüketimleri arasında % 35'lik bir fark olduğunu belirlemişlerdir. Bu değer çalışmamızda tam su koşulu kabul edilen S_2 konusu ile kısıt olarak kabul edilen S_1 konularının arasındaki iki yıllık farka oldukça benzerdir.



Şekil 1:
2001 yılına ait buharlaşma ve yağış değerlerinin değişimleri



Şekil 2:
2002 yılına ait buharlaşma ve yağış değerlerinin değişimleri

Aylık bitki su tüketimleri (ET_c), 2001 yılında sırasıyla Ağustos, Temmuz, ve Eylül, 2002 yılında ise sırasıyla Temmuz, Haziran ve Ağustos aylarında en yüksek değerlerine ulaşmıştır.

Çizelge V.
Aylık ve mevsimlik bitki su tüketimi değerleri (ET_c , mm)

3 yaşlı kiraz ağacı, 2001						
Konular	Haziran ^a	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim ^b	Toplam
S ₁	21	81	128	79	56	365
S ₂	26	131	156	103	79	495
S ₃	38	151	217	136	107	649
S ₄	25	198	264	184	168	839
S ₅	23	261	302	241	190	1017
4 yaşlı kiraz ağacı, 2002						
Konular	Mayıs ^c	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül ^d	Toplam
S ₁	12	134	136	87	78	447
S ₂	21	177	161	124	92	575
S ₃	19	221	227	164	86	717
S ₄	13	259	290	185	119	866
S ₅	25	264	312	252	130	983

^a Haziran 2001: 25-30 Haziran tarihleri arasındaki bitki su tüketimi değerleri (mm)

^b Ekim 2001: 1-29 Ekim tarihleri arasındaki bitki su tüketimi değerleri (mm)

^c Mayıs 2002: 27-31 Mayıs tarihleri arasındaki bitki su tüketimi değerleri (mm)

^d Eylül 2001: 1-29 Eylül tarihleri arasındaki bitki su tüketimi değerleri (mm)

Vejetatif Gelişme

Her iki yıl için; bitki boyu, gövde kesit alanı ve taç hacimlerine ilişkin sonuçlar incelendiğinde, konular arasındaki farklılıkların $P<0.01$ düzeyinde önemli, taç alanına ilişkin varyans analizi sonuçları incelendiğinde ise konular arasındaki farklılığın önemsiz olduğu Çizelge IV’de görülmektedir. Taç alanına ilişkin, konular arasında farkın önemsiz çıkmasında özellikle yapılan budamaların etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda, Çizelge IV’de görüleceği üzere, en düşük bitki boyu; S_1 ve S_2 konularında, en yüksek bitki boyu ise S_5 konusunda elde edilmiş ve uygulanan sulama suyu miktarları arttıkça, bitki boyu, gövde kesit alanı ve taç hacmi parametrelerinde de artış olduğu belirlenmiştir. Sulamanın bitki vejetatif gelişme parametreleri üzerindeki etkisi, ilk yıl belirgin olmamasına karşın, ikinci yıl bu etki büyük oranda gözlenmiştir. En yüksek sulama suyu miktarının uygulandığı S_5 konusu, her iki yılda, vejetatif gelişme parametreleri değerlerindeki artışlar açısından en iyi sonuçları vermiştir. Ayrıca, en düşük vejetatif gelişme S_1 konusunda elde edilmiştir. Çalışmamıza benzer şekilde Franko ve ark. (1999); Pestanete badem anacı üzerine aşılı üç farklı badem çeşidinde, farklı su uygulama düzeylerinin kimi vejetatif gelişme parametrelerine etkilerini belirlemek amacıyla dört yıl süre ile yürüttükleri çalışmada; Cartanenera çeşidinin bitki boyunda su uygulama düzeylerine bağlı önemli farklılık oluşmadığını, Remillete ve Atocha çeşitlerinin bitki boylarında ise su uygulama düzeylerine bağlı olarak önemli farklılıklar oluştuğunu belirlemişler ve en yüksek bitki boyunu en fazla su uyguladıkları konudan elde etmişlerdir. Aynı çalışmada benzer ilişki gövde kesit alanında da elde edilmiştir.

Çizelge IV.
Farklı su uygulama düzeylerinin bitki vejetatif gelişme parametreleri üzerine etkileri

		Bitki boyu (m)		Gövde kesit alanı (cm ²)		Taç hacmi (m ³)			
Konular		2001	2002	2001	2002	2001	2002		
S_1		2.620 ^b	3.270 ^c	22.41 ^b	33.99 ^d	1.800 ^b	6.380 ^b		
S_2		2.880 ^b	3.480 ^{bc}	25.26 ^{ab}	42.15 ^c	2.130 ^{ab}	6.930 ^b		
S_3		3.250 ^a	3.610 ^b	29.57 ^a	50.13 ^{ab}	2.870 ^a	7.550 ^b		
S_4		3.180 ^a	3.670 ^b	24.96 ^{ab}	44.60 ^{bc}	2.480 ^{ab}	7.150 ^b		
S_5		3.480 ^a	4.040 ^a	27.09 ^{ab}	52.94 ^a	2.930 ^a	9.220 ^a		
		Bitki boyu (m)		Gövde kesit alanı (cm ²)		Taç hacmi (m ³)		Taç alanı (m ²)	
V. Kaynakları	S.D.	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Bloklar (B)	2	0.454 [*]	0.016	5.30	25.27	5.123	8.174 [*]	0.343	1.662 [*]
Konular (K)	4	1.694 ^{**}	1.179 ^{**}	106.51 ^{**}	670.12 ^{**}	3.493 ^{**}	17.411 ^{**}	Ö.D.	Ö.D.
B x K	8	0.241 [*]	0.181	23.82	68.31	0.890	9.297 ^{**}	0.172	1.810 ^{**}
Hata	60	0.095	0.099	21.64	35.21	0.606	2.377	0.129	0.415

Duncan testi: 0.01

** $P<0.01$

* $P<0.05$

SONUÇ

Araştırmanın iki yıllık sonuçları değerlendirildiğinde, verim öncesinde en iyi gelişimi veren S₅ konusu su uygulama düzeyi olarak alınabilir. Ancak, verim çağındaki bitkilerde çalışmanın tekrarlanmasının, su uygulama düzeylerinin verim ve kalite üzerindeki etkilerinin de incelenmesinin uygun olacağı söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Abrisqueta, J. M., A. Ruiz and J. A. Franco, 2001. Water Balance of Apricot Trees (*Prunus armeniaca* L. cv. Bulida) under Drip Irrigation. *Agricultural Water Management*, 50 (2001): 211-227.
- Allen R. G., Pereira L. S., D. Raes and M. Smith, 2000. *Crop Evapotranspiration*. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56, FAO, Rome, 300 p.
- Black, C. H., 1965. *Methods of Soil Analysis*. Amer. Soc. Of Agron. Madison, Wisconsin, USA, p.63-66.
- Burt, M. C. and W. S. Styles, 1994. *Drip and micro-irrigation for trees, vines, and row crops*. Irrigation Training and Research Center, California Polytechnic State University, San Luis Obispo, California.
- Chow, V. T., D. R. Maidment and L. W. Mays, 1988. *Applied Hydrology*. McGraw-Hill Book Company, ISBN 0-07-010810-2, USA.
- Doorenbos, J. and W. O. Pruitt, 1977. *Guidelines for prediction of crop water requirements*. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 24 (revised), FAO, Rome, 179 p.
- Eriş, A. ve E. Barut, 2000. *Ilıman İklim Meyveleri-I*. Uludağ Üniversitesi Yayınları, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:6, Yayın No:7-040-0322, ISBN:975-6958-23-5 Uludağ Üniv. Basımevi, Bursa, 226 p.
- Franco, J.A, J.M., Abrisqueta, A.,Hernansaez and F.,Moreno, 2000. Water Balance in Young Almond Orchard under Drip Irrigation with Water of Low Quality. *Agricultural Water Mangement* 43 (2000) p.75-98.
- Güngör, Y. ve O. Yıldırım, 1989. *Tarla Sulama Sistemleri*. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, No. 173, Ankara.
- Korukcu, A. ve O. Yıldırım, 1981. *Yağmurlama Sistemlerinin Projelenmesi*. Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı, Topraksu Gen. Md. Yayınları, Ankara.

- Tüzüner, A., 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı, Tarım, Orman ve Köy işleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Gen. Md. Yayınları, Ankara.
- Wermeiren, L. and G. A. Jobling, 1986. Localized irrigation. FAO Irrigation and Drainage Paper No.36, FAO, Rome, 203 p.
- Westwood, M. N., 1993. Plant Efficiency: Growth and Yield. Temperate Zone Pomology, Physiolo. Third Edition. Timber Press. Portland, Oregon, USA.