

AYDIN OVASI KOŞULLARINDA YÜZEY SULAMA YÖNTEMİ İLE SULANAN PAMUĞUN SU TÜKETİMİ

Necdet DAĞDELEN¹, Ersel YILMAZ¹, Ö. Faruk DURDU¹

ÖZET

Aydın ovası koşullarında 2003 ve 2004 yılları arasında yürütülen bu çalışmada, yüzey sulama (kapalı karıklarda göllendirme) yöntemi ile sulanan pamuk bitkisinin 10'ar günlük dönemler için ölçülen su tüketimi değerleri 8 ayrı yöntemle (FAO 56 Penman-Monteith (FAO56-PM);1996 Kimberley Penman (1996-KPEN); Orjinal Penman (PEN-ORJ); Penman (FAO 24 modifikasyonu) (FAO24-PN); Radyasyon (FAO modifikasyonu) (FAO24-RD); Blaney-Criddle (FAO modifikasyonu) (FAO24-BC); Hargreaves (HAR); Priestley-Taylor (PRS-TYLR) tahmin edilen değerler ile karşılaştırılmıştır. Bu yolla pamuk için sulama zamanının planlanmasında kullanılabilecek en uygun bitki su tüketimi tahmin yöntemi belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuçta, pamuk su tüketimi tahmininde Priestley-Taylor yönteminin daha sağlıklı sonuç verdiği belirlenmiş ve bu yönteme ilişkin bitki katsayısı (k) eğrisi hazırlanmıştır.

Anahtar kelimeler: pamuk, bitki su tüketimi, bitki katsayısı

Evapotranspiration of Surface Irrigated Cotton Under Aydın Plain Conditions

ABSTRACT

Cotton were irrigated by furrow irrigation method between the years of 2003-2004 in Aydın plain and the decade evapotranspirations were measured and compared with the values calculated by 8 different prediction methods (FAO 56 Penman-Monteith (FAO56-PM);1996 Kimberley Penman (1996-KPEN); Orginal Penman (PEN-ORJ); Penman (FAO 24 modification) (FAO24-PN); Radiation (FAO modification) (FAO24-RD); Blaney-Criddle (FAO modification) (FAO24-BC); Hargreaves (HAR) ve Priestley-Taylor (PRS-TYLR) of referance evapotranspiration. By this way, the most suitable estimating method of evapotranspiration which could be used for irrigation scheduling of cotton was tried to determing. As a results, it was found that the most suitable method was Priestley-Taylor and the crop coefficient curve was prepared for this method.

Key words: cotton, evapotranspiration, crop coefficient

GİRİŞ

Pamuk, lif ve tohumu için üretilen önemli bir sanayi bitkisidir. Pamuk lifi özellikle tekstil sanayisinin vazgeçilmez hammaddelerinden biri iken, pamuk tohumu ise yağ, boya ve yem sanayisinin önemli girdilerinden biri konumundadır (Tüzel ve Ul, 2003). Dünya lif ihtiyacının % 48'i pamuktan karşılanırken, ülkemizde lif ihtiyacının % 62'si pamuktan karşılanmaktadır (Şahin ve Ekşi, 1998). Bölgemizde de pamuk üretim alanı 246 000 hektar ve üretim ise yaklaşık 302 000 ton olarak gerçekleşmektedir. Bu, ülkemiz pamuk ekili alanlarının % 34'ünü, üretimin ise % 38'ini oluşturmaktadır. Aydın yöresi ise bu bölgede 93 764 hektar ile en büyük ekiliş alanına sahiptir (Anonim, 1998).

Pamuk, toprak nem koşullarına karşı oldukça hassas bir bitkidir. Bitki çeşidi, iklim, toprak ve uygulanan sulama programı gibi etmenlere bağlı olarak değişimle birlikte, pamuk bitkisi normal gelişmesini tamamlayabilmesi için 700-1300 mm arasında değişen miktarda suya ihtiyaç göstermektedir (Tüzel ve Ul, 2003). Ancak bölgemiz bitki gelişme döneminin önemli bir bölümünün yağış yönünden kurak geçtiği görüldüğünden, bu durum bitki su ihtiyacının büyük bir bölümünün sulama uygulaması

ile karşılanması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Sulamanın gerektiği zaman ve kontrollü bir biçimde yapılabilmesi için bitkilerin yetiştirme dönemi içerisindeki su tüketimlerinin bilinmesi gerekmektedir (Tokgöz, 1989). Pamuk sulamasına yönelik olarak gerek ülkemiz gerekse bölgemizde pek çok çalışma gerçekleştirilmiştir. Yapılan çeşitli çalışmalarda, pamuğun mevsimlik su tüketimi Çukurova koşullarında 785-823 mm (Kanber, 1977); Menemen koşullarında 444-534 mm (Ul vd., 1993); Bornova koşullarında 629-899 mm (Anaç vd., 1993); Aydın koşullarında 528-751 mm (Dağdelen vd., 1998) ve 264-902 mm (Sezgin vd., 2001); mikro sulama tekniklerinin uygulandığı (LEPA ve damla sulama) Harran ovası koşullarında 814 mm (Yazar vd., 2002) olarak ölçülmüştür.

Bitki su tüketimi, doğrudan ölçülebildiği gibi iklim verilerinden tahmin yöntemleriyle de belirlenebilmektedir. Doğrudan ölçme yöntemleri, zaman alıcı ve pahalı olmaları nedeniyle, ancak amprik eşitliklerin yöre koşullarına göre kalibrasyonu ortalama bitki su tüketiminin tahmininde gerekse sulama zamanının planlamasında, uygulamada yaygın olarak iklim verilerinden tahmin yöntemleri kullanılmaktadır. Sulama zamanının planlanmasında kullanılan amprik eşitlikler günlük, haftalık ve en çok

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, AYDIN

on günlük periyotlar için sağlıklı sonuç veren ve genellikle çok sayıda iklim elemanı içeren nispeten karmaşık eşitliklerdir (Doorenbos ve Pruitt 1977, Burman *vd.*, 1983, Jensen *vd.*, 1990). Birçok araştırmacı tarafından geliştirilen ve iklim parametrelerine dayalı bitki su tüketimi tahmin yöntemlerinin belli başlıları Doorenbos ve Pruitt (1977), Jensen *vd.*, (1990) ve Smith (1991)'de özetlenmiştir. Bu yöntemlerde izlenen yol, önce referans bitki su tüketimi hesaplanmakta, elde edilen değer bitki katsayısı (k_c) ile düzeltilerek bitki su tüketimi bulunmaktadır.

Dünyada ve ülkemizde, değişik koşullar için sağlıklı sonuçlar veren bitki su tüketimi tahmin eşitliklerinin belirlenmesi amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Örneğin, Orta Amerika'da mısır için radyasyon ölçümlerine dayalı yöntemlerin (Parmele ve Mc Guinness, 1974), Kuzey Tayland'da çeltik için Penman yönteminin (Christiansen, 1968) daha sağlıklı sonuçlar verdiği bulunmuştur. Ülkemizde yapılan araştırmalarda ise, Çukurova koşullarında pamuk için aylık su tüketimlerinin tahmininde sırası ile Blaney-Criddle, Hargraves ve Penman yöntemlerinin (Tekinel ve Kanber, 1981), Ankara koşullarında şeker pancarı için Jensen-Haise, Penman (FAO) ve Kap buharlaşması (FAO) yöntemlerinin (Yıldırım, 1982), mısır bitkisi için Penman (FAO) ve Radyasyon (FAO) yöntemlerinin (Yıldırım ve Kodal, 1996), biber için Penman (FAO) yönteminin (Orta, 1997), Tekirdağ koşullarında, mısır için Jensen-Haise yönteminin, elma ağaçları için Penman yönteminin FAO modifikasyonunun ve ayçiçeği için Penman (FAO) yönteminin (Orta *vd.*, 1997; Orta *vd.*, 2000; Erdem, 2001) daha sağlıklı sonuçlar verdiği saptanmıştır.

Bu çalışmada, pamuk bitkisine ilişkin tarla denemeleri ile ölçülen gerçek bitki su tüketimi değerleri, 8 ayrı yöntemle tahmin edilen su tüketimi değerleri karşılaştırılmıştır. Sonuçta, Aydın ovası koşullarında pamuğun sulama zamanının planlanmasında kullanılabilecek uygun bitki su tüketimi tahmin yöntemi ve bu yöntemle ilişkin k_c bitki katsayıları belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, 2003 ve 2004 yılları arasında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Anılan çiftlik, Aydın ili sınırları içerisinde ve Aydın il merkezinin 18

km. güneyinde, Koçarlı İlçesinin ise 7 km doğusunda yer almaktadır. Çiftliğin arazileri, Büyük Menderes Nehri tarafından ikiye ayrılmıştır. Denizden 56 m. yükseklikte olan çiftlik, hemen hemen tamamı sulanabilir özelliklerde 2300 dekarlık alana sahiptir.

Aşağı Büyük Menderes Havzasında ılıman Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Bu iklim tipine göre bölgede, yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise ılık ve yağışlı geçmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü alana ilişkin uzun yıllara ait iklim kayıtlarına göre aylık sıcaklık ortalaması 17.5 °C dir. Aydın da uzun yıllara ait aylık en yüksek sıcaklık ortalaması 35.7 °C ile Temmuz ayında, en düşük sıcaklık ortalaması ise 4.2 °C ile Ocak ayında görülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda aylık sıcaklık ortalamaları genel olarak çok yıllık ortalamalara yakın seyretmiştir. Uzun yıllar gözlem sonuçlarına göre, yıllık ortalama yağışın 657.7 mm, yıllık oransal nem ortalaması ise %63.0'dür. Diğer taraftan uzun yıllara ilişkin rüzgar hızları incelendiğinde bu değerlerin yıllık ortalama olarak 1.6 m/s olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2000).

Ovada, sulu tarım yapılan ve sulanabilir arazi topraklarının %60-70'ini alüviyal, %20-30'unu kolüviyal, geriye kalan bölümünü de kırmızı-kestane, kahverengi orman, kalkersiz kahverengi ve kestane rengi toprak grupları oluşturmaktadır.

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanı toprakları üzerinde yapılan analiz sonucu, sulama yönünden önemli bazı toprak özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgeden izleneceği gibi, deneme alanı topraklarının orta bünyeli olduğu ve su tutma kapasitelerinin yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre 0-120 cm'lik etkili kök derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesi 281.0 mm olarak bulunmuştur.

Araştırmada Nazilli-84 pamuk çeşidi kullanılmıştır. Nazilli-84 pamuk çeşidinin verim potansiyeli yüksek, erkenci, solgunluk hastalığına oldukça dayanıklı, çıplak tohumlu ve çirçir randımanı yüksektir (Ünal, 1986). Deneme parsellerine pamuk ekimi 0,7 m sıra arası mesafelerle mibzerle yapılmış ve ekimle birlikte dekara 40 kg (15-15-15) NPK gübresi uygulanmıştır. İlk çapa yapıldıktan sonra bitkiler sıra üzerinde 0,25 m'de bir bitki olacak şekilde tekleştirilmiştir. İkinci çapa ile beraber dekara 25 kg olacak şekilde %33'lük amonyum nitrat gübresi uygulanmıştır.

Araştırmada, 2003 ve 2004 yıllarında 5 farklı

Çizelge 1. Deneme alanı topraklarının fiziksel özellikleri.

Profil Derinliği (cm)	Bünye Sınıfı	Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	Tarla Kapasitesi (%)*	Solma noktası (%)*	Kullanılabilir Su Tutma Kapasitesi (mm)
0-30	Tınlı	1.45	25.8	9.7	70.0
30-60	Kumlu-Tınlı	1.50	20.3	7.2	59.0
60-90	Tınlı	1.46	25.6	8.7	74.5
90-120	Tınlı	1.42	27.6	9.4	77.5
0-120					281.0

* Kuru ağırlık yüzdesi

sulama konusu tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak uygulanmış ve her konuya ilişkin ayrıntılar aşağıda verilmiştir.

S₁: Kontrol parseli (0-120 cm'lik etkili kök derinliğindeki toprak neminin % 50'si tüketildiğinde mevcut nemi tarla kapasitesine çıkaracak şekilde su uygulanmıştır.

S₂: Kontrol parselinin % 70'i kadar su uygulama

S₃: Kontrol parselinin % 50'si kadar su uygulama

S₄: Kontrol parselinin % 30'u kadar su uygulama

S₅: Kontrol parselinin % 0'si kadar su uygulama

(susuz). Ancak, bu çalışmada bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı kontrol parselden ölçülen su tüketimleri dikkate alınmıştır. Adı geçen deneme konusunda sulamalara, kullanılabilir su tutma kapasitesinin % 50'si tüketildiğinde başlanmış ve 120 cm toprak derinliğindeki nemi tarla kapasitesine çıkaracak kadar sulama suyu uygulanmıştır.

Araştırmada deneme parsellerinin boyutları 8.0 x 4.2 m (6 sıra) olmak üzere toplam 33.60 m²'dir. Her bir parselde toplam 60 adet bitki bulunmaktadır. Yanal sızmaları önlemek için blok aralarında 3 m, parsel aralarında ise 2 m boşluk bırakılmıştır. Deneme parselleri yüzey sulama (kapalı karıklarda göllendirme) yöntemi ile sulanmıştır. Çiftlik kanalından motopomla alınan sulama suyu Ø75 mm'lik PVC borular ile deneme alanına getirilmiş ve karıklara karık borusu ile uygulanmıştır.

Araştırma alanı topraklarında, kısa periyotlu bitki su tüketimi değerlerini elde etmek amacıyla, deneme süresince, her ayın yaklaşık 10, 20, 30 ya da 31. gününe denk gelecek biçimde 0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm ve 90-120 cm derinliklerden toprak örnekleri alınmış ve mevcut nem gravimetrik yöntemle göre saptanmıştır. Sulama yapılacak zamanı belirleyebilmek için ara günlerde de nem ölçmeleri yapılmıştır.

Referans bitki su tüketimi tahmininde ve sulama zamanı planlamasında kullanılabilen 8 yöntem gerçek bitki su tüketimi değerleri ile karşılaştırılmıştır. Değerlenen yöntemler ve bu çalışmada kullanılan

simgeleri şöyledir;

1. FAO 56 Penman-Monteith yöntemi (FAO56-PM)
2. 1996 Kimberley Penman yöntemi (1996-KPEN)
3. Orjinal Penman yöntemi (PEN-ORJ)
4. Penman (FAO 24 modifikasyonu) yöntemi (FAO24-PN)
5. Radyasyon (FAO modifikasyonu) yöntemi (FAO24-RD)
6. Blaney-Criddle (FAO modifikasyonu) yöntemi (FAO24-BC)
7. Hargreaves yöntemi yöntemi (HAR)
8. Priestley-Taylor yöntemi (PRS-TYLR)

Bu yöntemler, Priestley ve Taylor (1972), Doorenbos ve Pruitt (1977) ve Jensen *vd.*, (1990)'da ayrıntıları ile açıklanmıştır. Ele alınan yöntemlere göre referans bitki su tüketimi değerleri Utah ve Idaho'da geliştirilen "REF-ET Reference Evapotranspiration Calculator" isimli bilgisayar paket programı yardımıyla hesaplanmıştır.

Ölçülen bitki su tüketimi ile tahmin edilen referans bitki su tüketimi değerleri arasındaki karşılaştırmada, hata kareler ortalaması (RMSE), korelasyon katsayısı (r) ve % ET değerleri dikkate alınmıştır. Değerlendirmede, en düşük hata kareler ortalaması (RMSE), en yüksek korelasyon katsayısı (r) ve en yüksek gerçek bitki su tüketimini karşılama yüzdesine (% ET) sahip yöntemin en uygun tahmini verdiği yaklaşımı yapılmış ve bu yöntemle ilişkin bitki katsayısı eğrisi hazırlanmıştır (Orta, 1997).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemenin yürütüldüğü 2003 ve 2004 yılları arasında ölçülen bitki su tüketimi değerleri Çizelge 2'de, farklı yöntemler ile tahmin edilen referans bitki su tüketimi değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 2'den izleneceği gibi, ölçülen bitki su tüketimi değerleri denemenin ilk yılında 3.0-9.50 mm/gün, ikinci yılında 2.8-9.9 mm/gün arasında değişmiştir. En yüksek bitki su tüketimi 2003 yılında 9.5 mm/gün ile Temmuz ayının ikinci döneminde, 2004 yılında ise 9.9 mm/gün ile Temmuz ayının son döneminde

Çizelge 2. Ölçülen bitki su tüketimi değerleri (mm/gün)

2003		2004	
Dönem	Bitki su tüketimi	Dönem	Bitki su tüketimi
6.5-10.5	3.0	14.5-20.5	2.8
11.5-20.5	3.4	21.5-31.5	3.2
21.5-31.5	4.3		
1.6-10.6	4.6	1.6-10.6	4.2
11.6-20.6	6.0	11.6-20.6	5.7
21.6-30.6	6.5	21.6-30.6	6.8
1.7-10.7	9.0	1.7-10.7	9.1
11.7-20.7	9.5	11.7-20.7	9.8
21.7-31.7	9.0	21.7-31.7	9.9
1.8-10.8	9.1	1.8-10.8	8.8
11.8-20.8	8.4	11.8-20.8	8.5
21.8-31.8	8.5	21.8-31.8	8.7
1.9-10.9	3.9	1.9-10.9	5.8
11.9-17.9	3.3	11.9-15.9	3.8

gözlenmiştir. Denemenin ilk yılında ölçülen mevsimlik toplam su tüketimi 882 mm, uygulanan sulama suyu 700 mm, elde edilen ortalama kütlü verimi 564 kg/da, denemenin ikinci yılında ise bu değerler sırası ile 855 mm, 720 mm ve 534 kg/da olmuştur.

Uygun bitki su tüketimi tahmin yöntemini saptamak amacıyla dikkate alınan parametrelere ilişkin iki yıllık ortalama sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelgeden izleneceği gibi, % ET değerlerine bakıldığında mevsimlik bitki su tüketiminde gerçeğe en yakın tahminin Priestley-Taylor (PRS-TYLR) yöntemi ile yapılabileceği görülmektedir. Bu yöntemle göre gerçek bitki su tüketimini karşılama yüzdesi % 94 olarak

belirlenmiştir. Ayrıca bu yöntemde, elde edilen bitki su tüketimi ile tahmin edilen referans bitki su tüketimi arasındaki ilişkinin korelasyon katsayısı 0.82'dir. Diğer yöntemler ile tahmin edilen % ET değerleri ise % 80'in altında tespit edilmiştir. Diğer taraftan en yüksek korelasyon katsayısı (0,93) Kimberly-Penman yönteminden elde edilmesine rağmen, bu yöntemle göre elde edilen % ET (% 72) ve RMSE (2.74) değerleri önerilen Priestley- Taylor yöntemine göre oldukça farklıdır.

Diğer taraftan yöntem seçiminde hata kareler ortalaması (RMSE) değerlerinin kriter olarak alınması halinde ise bu değer en küçük olduğu yine Priestley-Taylor (PRS-TYLR) yöntemi ile en iyi tahmin yapılabileceği görülmektedir. Anılan yöntemle göre

Çizelge 3. Farklı yöntemler ile hesaplanan bitki su tüketimi değerleri (mm/gün)

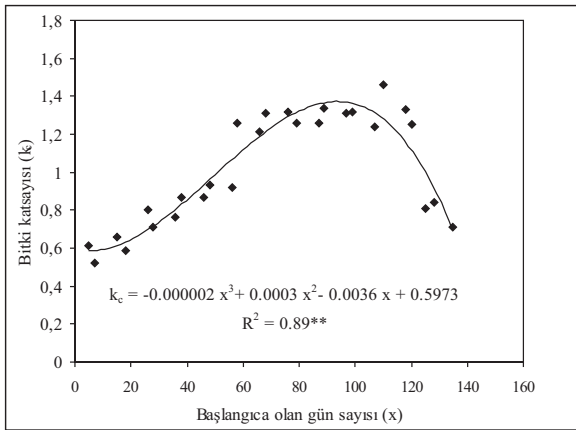
Yıl	Dönem	FAO56-PM	1996-KPEN	PEN-ORJ	FAO24-PN	FAO24-RD	FAO24-BC	HAR	PRS-TYLR
2003	6.5-10.5	3.30	3.97	3.87	4.03	4.26	2.9	2.11	4.93
	11.5-20.5	3.60	4.12	4.12	4.34	4.27	4.27	2.20	5.14
	21.5-31.5	4.24	4.29	4.87	5.27	5.08	3.73	1.98	5.37
	1.6-10.6	5.01	4.94	5.73	6.27	6.01	4.76	1.55	6.08
	11.6-20.6	4.9	4.91	5.56	6.08	5.31	3.97	1.59	6.89
	21.6-30.6	4.91	4.99	5.58	6.05	5.33	4.18	2.61	7.03
	1.7-10.7	5.30	5.24	5.92	6.46	5.42	4.23	1.89	7.45
	11.7-20.7	5.15	5.57	5.85	6.44	5.62	4.39	2.22	7.20
	21.7-31.7	5.12	5.53	5.68	6.19	5.44	4.10	2.52	7.15
	1.8-10.8	4.69	5.21	5.23	5.57	5.01	3.66	2.38	6.91
	11.8-20.8	4.69	5.25	5.36	5.78	5.22	4.04	2.38	6.75
	21.8-31.8	4.58	5.08	5.09	5.46	4.77	3.53	1.04	6.35
	1.9-10.9	3.44	4.62	3.71	3.85	4.09	3.20	1.89	4.63
	11.9-17.9	3.24	4.27	3.69	3.81	4.04	3.03	2.56	4.65
2004	14.5-20.5	3.55	4.04	4.23	4.47	4.37	2.90	1.45	5.32
	21.5-31.5	6.65	4.10	4.30	4.54	4.37	2.97	1.48	5.40
	1.6-10.6	3.99	4.14	4.69	4.99	4.74	3.48	2.32	5.90
	11.6-20.6	4.56	4.58	5.20	5.61	5.13	3.81	2.43	6.55
	21.6-30.6	5.12	4.91	5.77	6.29	5.37	4.06	1.66	7.30
	1.7-10.7	5.05	4.99	5.75	6.26	5.28	4.07	1.84	7.21
	11.7-20.7	5.27	5.35	6.18	6.84	5.54	4.30	1.89	7.46
	21.7-31.7	5.04	5.62	5.63	6.14	5.35	3.85	1.57	7.12
	1.8-10.8	4.91	5.55	5.43	5.94	5.41	4.57	2.92	6.53
	11.8-20.8	4.45	5.15	5.08	5.44	4.97	3.72	2.07	6.44
	21.8-31.8	4.18	4.88	4.76	5.08	4.63	3.37	1.22	5.93
	1.9-10.9	3.34	4.31	3.82	3.99	3.95	3.04	1.64	4.62
	11.9-15.9	3.29	4.11	3.76	3.89	3.82	2.75	1.01	4.66

Çizelge 4. İki yıllık değerlere göre uygun bitki su tüketim tahmin yönteminin belirlenmesinde göz önüne alınan kriterler

Bitki su tüketimi tahmin yöntemleri	ET (mm)	% ET	Hata kareler ortalaması (RMSE)	Korelasyon katsayısı (r)
Ölçülen bitki su tüketimi	869	100	-	-
(FAO56-PM)	579	0.66	3.00	0.80
(1996-KPEN)	630	0.72	2.74	0.93
(PEN-ORJ)	658	0.76	2.57	0.76
(FAO24-PN)	709	0.81	2.27	0.76
(FAO24-RD)	646	0.74	2.78	0.66
(FAO24-BC)	485	0.55	3.68	0.68
(HAR)	253	0.29	5.33	0.30
(PRS-TYLR)	814	0.94	1.84	0.82

belirlenen RMSE değeri ortalama 1.84 olarak gerçekleşmiştir. Diğer yöntemlere ilişkin değerler oldukça yüksek olup ortalama olarak 2.27-5.33 arasında değişmiştir.

Tüm kriterlerin birlikte ele alınması halinde Priestley- Taylor (PRS-TYLR) yöntemi ile gerçeğe en yakın düzeyde bitki su tüketimi tahmininin yapılabileceği görülmektedir. Bunun anlamı Aydın ovası koşullarında pamuk bitkisi su tüketiminin tahmininde en sağlıklı sonucu Priestley- Taylor (PRS-TYLR) yönteminin vermesidir. Önerilen bu yöntemle göre k_c bitki katsayıları elde edilmiş ve bu değerler Çizelge 5 ve Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Pamuk bitkisinin Priestley- Taylor (PRS-TYLR) yöntemi için k_c bitki katsayısı eğrisi

Bu yöntem için araştırma sonucu bulunan k_c değerleri ile Doorenbos ve Pruitt (1977)'de verilen k_c değerleri arasında özellikle deneme sonucu bulunan pik dönemdeki bitki katsayılarının daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak, Aydın ovası koşullarında pamuk bitkisinin referans bitki su tüketiminin tahmininde ve sulama zamanı planlamasında Priestley- Taylor (PRS-TYLR) yönteminin kullanılabileceği, bu yöntem için bitki katsayısı (k_c) olarak Şekil 1'de verilen değerlerin

alınmasının daha sağlıklı sonuç vereceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Anaç, S., Ul, M.A., Anaç, D., Tüzel, İ.H., Hakerlerler, H., Okur, B., 1993. Optimum Irrigation Schedules of Field Crops, Int. Atom Energy Agency, Fundulea, Romania.
- Anonim, 1998. Aydın İli Envanteri, Aydın İl Tarım Müdürlüğü, Aydın.
- Anonim, 2000. Aydın İli İklim Değerleri, Devlet Meteoroloji İşleri Aydın Bölge İstasyonu Kayıtları, Aydın.
- Burman, R. D., Nixon, P.R., Wright, J.L., Pruitt, W.O., 1983. Water Requirements Design and Operation of Farm Irrigation Systems. Editör: Jensen, M.E., ASCE, St. Joseph, Michigan. 829 p.
- Christiansen, J.E., 1968. Evaporation and Evapotranspiration from Climatic Data. J. Irrig. Drain. Div., 94(2): 243-265.
- Dağdelen, N., Yılmaz, E., Sezgin, F., Baş, S., 1998. Son Su Uygulama Zamanının Pamuk Kalitesi ve Bazı Verim Özellikleri Üzerine Etkisi, Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi, Cilt:2, 7-11 Eylül, Aydın, s:93-97.
- Doorenbos, J., Pruitt, W. O., 1977. Guidelines for Predicting Crop Water Requirements. FAO Irr. And Drain. Paper, No: 24, Rome, Italy. 156 p.
- Erdem, T., 2001. Tekirdağ Koşullarında Ayçiçeğinin Su Tüketimi. Tarım Bilimleri Dergisi. 7(2):62-68.
- Jensen, M.E., Burman, R.D., Allen, R.G., 1990. Evapotranspiration and Irrigation Water Requirement, ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No: 70, New York, 1-325.
- Kanber, R., 1977. Çukurova Koşullarında Bazı toprak Serilerinin Değişik Kullanılabilir Nem Düzeylerinde Yapılan Sulamaların Pamuğun Verim ve Su Tüketimine Etkisi Üzerinde Bir Lizimetre Araştırması, (Doktora Tezi), Köyişleri ve Kooperatifler Bakanlığı, Toprak Sulama Genel Md. Yayın No: 78, R. Y. No: 33, Tarsus.
- Orta, A.H., 1997. Ankara Koşullarında Biberin Su Tüketimi, Tr. J. of Agriculture and Forestry. 21:513-517.
- Orta, A.H., İstanbulluoğlu, A., Alput, S., 1997. Tekirdağ Koşullarında Mısırın Su Tüketimi. Tarım Bilimleri Dergisi. 3(2):38-43.
- Orta, A.H., Yüksel, A.N., Erdem, T., 2000. Tekirdağ Koşullarında Farklı Sulama Yöntemleri Altında Elma Ağaçlarının Su Tüketimi. Tarım Bilimleri Dergisi. 6(3):109-115.

Çizelge 5. (PRS-TYLR) yöntemi için bitki katsayısı (k_c) değerleri

2003		2004	
Dönem	Araştırma sonucu k_c	Dönem	Araştırma sonucu k_c
6.5-10.5	0.61	14.5-20.5	0.52
11.5-20.5	0.66	21.5-31.5	0.59
21.5-31.5	0.80	1.6-10.6	0.71
1.6-10.6	0.76	11.6-20.6	0.87
11.6-20.6	0.87	21.6-30.6	0.93
21.6-30.6	0.92	1.7-10.7	1.26
1.7-10.7	1.21	11.7-20.7	1.31
11.7-20.7	1.32	21.7-31.7	1.26
21.7-31.7	1.26	1-8-10.8	1.34
1.8-10.8	1.31	11.8-20.8	1.32
11.8-20.8	1.24	21.8-31.8	1.46
21.8-31.8	1.33	1.9-10.9	1.25
1.9-10.9	0.84	11.9-15.9	0.81
11.9-17.9	0.71		

- Parmele, L.H., Mc Guinness, J.L., 1974. Comparison of Measured and Estimated Daily Potential Evapotranspiration in a Humid Region. J. of Hydrology, 22(3/4), 239-251.
- Priestley, C.H.B., Taylor, R.J., 1972. On the Assesment of Surface Heat Flux and Evaporation Using Large-Scale Parameters. Monthly Weather Rew., 100:81-92.
- Sezgin, F., Baş, S., Yılmaz, E., Dağdelen, N., 2001. Büyük Menderes Havzası Pamuk Tarımında Alternatif Sulama Programı Uygulama Olanakları, Trakya Toprak ve Su Kaynakları Geliřtirme Sempozyumu, s: 79-85, Kırklareli.
- Smith, M., 1991. Manual and Guidelines for Cropwat. FAO Irrigation and Drainage Paper, No: 46, Rome, Italy. 193 p.
- şahin, A., Ekşi, İ., 1998. Pamuk Tarımı. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü, Araştırma Raporları. Nazilli.
- Tekinel, O., Kanber, R., 1981. Çukurova Koşullarında Pamuk Su Tüketiminin Belirlenmesinde Kullanılan Bazı Yöntemlerin Kıyaslanması Üzerine bir Araştırma. Topraksu, 56:1-13.
- Tokgöz, M.A., 1989. Ankara Koşullarında Aylık ve Kısa Dönemli Bitki Su Tüketimi Tahmin Değerlerinin Karşılaştırılması. Ank. Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1129. Ankara.
- Tüzel, İ.H., Ul, M.A., 2003. Pamuk Sulaması. Pamukta Eęitim Semineri, 14-17 Ekim, İzmir.
- Ul, M.A., Dorsan, F., Sezgin, F., 1993. Pamuk Bitkisinin Sulanmasında İslatma Derinliği Deęiřtirilerek Gerçekleřtirilen Kısıtlı Su Uygulamasının Su Tüketimi ve Verim Üzerine Etkisi, E.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 30(1-2): 78-80.
- Ünal, M., 1986. Nazilli-84 Pamuk Çeşidinin İslahı, Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü, Yayın No:41, Nazilli.
- Yazar, A., Sezen, M.S., Sesveren, S., 2002. LEPA and Trickle Irrigation of Cotton in the Southeast Anatolia Project (GAP) Area in Turkey. Agricultural Water Management, 54, s:189-203.
- Yıldırım, O., 1982. Ankara Koşullarında şeker Pancarının Su Verim İlişkileri ve Su Tüketimi. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yıllığı 41(1-2):23-31.
- Yıldırım, Y.E., Kodal, S., 1996. Ankara Koşullarında Mısır Su Tüketiminin Tahmininde Kullanılabilecek Yöntemler. Tarım Bilimleri Dergisi, 2(1):13-18.

Geliř Tarihi : 04.05.2005

Kabul Tarihi : 24.05.2005