

## FARKLI DAMLA SULAMA UYGULAMALARININ PAMUKTA KALİTE ve NET GELİR ÜZERİNE ETKİSİ\*

Yakup ÖZDEMİR, Necdet DAĞDELEN<sup>1</sup>

### Özet

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 2012 yılında yürütülen bu çalışmada, topraküstü-toprakaltı damla uygulamalarının ve farklı su düzeylerinin kütlü verimi ile bazı lif kalite (lif inceliği, lif uzunluğu, lif mukavemeti),ve bazı agronomik özellikler (bitki boyu, koza sayısı, 100 tohum ağırlığı, çırçır randımanı) üzerine etkisi ile sistem maliyeti araştırılmıştır. Araştırma üç tekerrürlü ve iki faktörlü tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Araştırmada topraküstü ve toprakaltı damla sulama uygulamalarında A sınıfı buharlaşma kabından oluşan 8 günlük birikimli buharlaşmanın % 25 % 50, % 75 ve % 100'ünün karşılandığı dört su düzeyi incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre damla sulama uygulamaları ve su düzeylerinin kütlü verimini, lif kalitesini ve agronomik özellikleri etkilediği belirlenmiştir. En yüksek verimin topraküstü sistemde yer alan ve tam sulama suyu uygulanan S100 parselinden 649.4 kg/da olarak elde edilmiştir. En düşük verim ise 332.3 kg/da toprakaltı damla sulamada T25 parselinden elde edilmiştir. Topraküstü damla sulama uygulamasında yer alan S100 konusunun sistem maliyeti açısından daha uygun olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Pamuk, topraküstü damla sulama, toprakaltı damla sulama,

### Effects of Different Drip Irrigation Applications on Cotton Fiber Quality, Yield Characteristics and Net Income

### Abstract

This research was conducted to determine the effect of surface-subsurface drip methods and irrigation levels on seed cotton yield, some quality and agronomic parameters (plant height, number of bolls per plant, boll weight, number of generative branches, 100 seed weight, lint percentage, fiber thickness, fiber length, fiber strength) and net income of cotton in the field conditions in the Research and Application Farm of Faculty of Agriculture at Adnan Menderes University during the years of 2012. Experiment was set up out in randomized plot design with two factors and three replications. Trials comprised two drip systems (surface and subsurface) within each of which four different watering regimes (100, 75, 50 and 25 % of 8 – day cumulative Class-A pan evaporation) were applied. The results revealed that drip irrigation systems and irrigation levels affected the seed cotton yield, yield components and fiber quality parameters. The highest yield was observed as 649.4 kg da<sup>-1</sup> at full irrigation level of 100 % (S<sub>100</sub>) of control plot of surface drip system. The lowest yield was observed as 332.3 kg da<sup>-1</sup> from 25 % (T<sub>25</sub>) treatment of subsurface drip system. S<sub>100</sub> treatment (irrigation water applied in the range of 100% under the surface drip system) was found to be more appropriate in the economic sense.

**Keywords:** Cotton, surface drip irrigation, subsurface drip irrigation.

## GİRİŞ

Pamuk gerek lifinden tekstil endüstrisinde, gerekse tohumundan yağ endüstrisinde yararlanılan, tarım ve sanayi alanlarında çalışanlara büyük bir iş sahası oluşturan önemli bir kültür bitkisidir. % 94-96 selüloz içeren lifleri, % 17-24 oranında yağ içeren tohumu ile % 50'den fazla endüstri iş kolunun hammaddesini sağlamaktadır (Akçar, 1986). Bu nedenle pamuk, dünyanın en önemli ve hatta en stratejik tarım ürünlerinden birisidir. Bitkisel bir tekstil hammaddesi olan pamuk, değişik kullanım alanlarıyla ülkemiz ve dünya tarım, sanayi ve ticaretinde önemli bir konuma sahiptir. Dünya nüfusunun hızla artması ve sanayileşen ve kalkınan toplumlarda hayat seviyesinin yükselmesi, pamuk tüketim ve gereksinimini daha da artırmıştır. Tekstil lifleri içerisinde pamuk tüketimi, % 49'luk bir paya sahip olup, son on yıl içerisinde en yüksek orana

sahiptir.

Dünya'da yaklaşık 35 milyon hektar alanda pamuk ekilişi yapılmakta 20–25 milyon ton lif pamuk üretilmektedir. Son 13 yıla ilişkin Dünya pamuk ekim alanı, üretimi ve lif verimine ait değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'den 1998/1999 yılında 32 272 milyon hektar olan Dünya pamuk ekim alanının, 2004/2005 yılında 35 758 milyon hektara yükseldiği ve bundan sonraki yıllardan günümüze ekim alanların azaldığı, lif pamuk üretiminin aynı dönemde, 18.9 milyon tondan, 2008/09 yılına kadar 23.4 milyon ton ve tekrar artarak 2011/12 döneminde ise 26.78 milyon tona ulaştığı görülmektedir. Üretimdeki bu artış, ekim alanlarındaki artıştan çok, özellikle birim alandaki verimin artışından kaynaklanmaktadır. Aynı çizelgeden, dünya pamuk lif veriminin 1998/99 yılında 566 kg/ha'dan 2011/12 yılında 748 kg/ha'a yükseldiği görülmektedir.

Dünyada 30-35 milyon hektar alanda

\*Bu makale yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır

<sup>1</sup>Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü AYDIN

gerçekleştirilen üretimin yaklaşık % 80' i sekiz ülke tarafından karşılanmaktadır. Başlıca pamuk üreten ülkelerin ekim alanı, üretim ve lif verim değerleri Çizelge 2'de görülmektedir. Çizelge 2 incelendiğinde ülkemiz 450 000 ha ekim alanı ile dünya pamuk ekim alanları içinde yaklaşık % 1.3'lük pay ile sekizinci sırada yer almaktadır. Dünya pamuk üretimi ülkeler itibariyle incelendiğinde en büyük üretici ülkenin Çin olduğu görülmektedir. Türkiye dünyanın önemli pamuk üretici ülkelerinden birisidir. 602 000 ton üretimi ile Dünya üretiminde % 2.27' lik pay ile dünya ülkeleri arasında zaman zaman değişmekle birlikte altıncı ve yedinci sırada yer almaktadır. Ülkemizin lif pamuk verimi dünya ortalamasının üzerinde bir verime sahiptir. Dünya sırasındaki yeri ikincilik ve üçüncülük arasında değişmekle birlikte hektar başına 1 338 kg değerindedir.

Ege Bölgesi'ne pamuk üretimi; pamuk fiyatları ve ekim alanlarındaki dalgalanmalarla iklim şartları

ve bunlara bağlı hastalık, zararlı vb. etmenlerden etkilenmektedir. Son yıllara ait Ege Bölgesi ekim alanı, toplam kütlü üretim ve ortalama verim değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Ege bölgesinde pamuk ekim alanları 2009-2010 üretim sezonunda 307 432 hektar iken, 2010-2011 üretim sezonunda 378 144 hektar alana yükselmiş ve % 23 oranında bir artma olmuştur. Ekim alanlarındaki artışa bağlı olarak üretimde de son yıllarda artma görülmüştür. Ortalama kütlü verimi iniş çıkış göstermekle birlikte 2010-2011 yılı değeri 4 104 kg/ha dır.

Ülkemizde son yıllara kadar damla sulama yönteminin; örtü altı yetiştiriciliğinin ve sebze tarımının yoğun olarak yapıldığı Akdeniz, Ege ve Batı Marmara Bölgelerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Günümüzde ise, küresel ısınma nedeniyle istenilen sulama suyunun istenilen debi ve zamanda bulunmamasından dolayı her türlü bitki yetiştiriciliğinde ve Doğu Karadeniz Bölgesi hariç

**Çizelge 1.** Dünya pamuk ekim alanları, üretim ve lif verim değerleri (Anonim 2012a)

Yıllar	Ekim Alanı(000 Hektar)	Üretim(000 Ton)	Verim (kg/ha)
1998/99	32.272	18.817	566
1999/00	32.209	19.205	596
2000/01	31.880	19.544	613
2001/02	35.555	21.687	646
2002/03	30.052	19.592	652
2003/04	32.421	21.138	652
2004/05	35.758	27.002	755
2005/06	34.375	25.658	746
2006/07	34.641	26.776	772
2007/08	32.833	26.073	793
2008/09	30.432	23.455	767
2009/2010	30.212	22.030	727
2010/2011	33.337	24.872	746
2011/2012	35.825	26.788	748

**Çizelge 2.** Farklı ülkelerin pamuk ekim alanları, üretim ve verim değerleri

ÜLKELER	Ekim Alanı (000 Hektar)	Üretim (000 Ton)	Verim (kg/ha)
Hindistan	9.585	5.545	579
Çin	6.030	7.595	1.260
A.B.D.	4.053	3.736	922
Pakistan	3.283	2.495	760
Özbekistan	1.450	1.116	770
Brezilya	1.097	1.491	1.359
Burkina Faso	500	215	480
Türkiye	450	602	1.338
Türkmenistan	642	277	431
Yunanistan	300	300	1000
Avustralya	100	167	1.670
Diğer Ülkeler	6.560	3.000	457
TOPLAM	34.050	26.542	780

bütün bölgelerimizde kullanımı giderek artmaya başlamıştır. Damla sulama yöntemi; projelendirme, uygulama ve işletme aşamalarında birçok mühendislik işlemini içermesi ve kullanılan malzemelerin teknoloji ile kendini sürekli yenilemesi nedeniyle devamlı bir değişim içerisinde. Dünya literatürü incelendiğinde, damla sulama yönteminin çok farklı uygulama şekillerinin ortaya çıktığı görülmektedir. Bu uygulama şekillerinden birisi olan toprakaltı damla sulama yöntemi, özellikle 1990'lı yıllarda Amerika, İsrail, İtalya gibi ülkelerde meyve bahçelerinde, çim ve yem bitkileri gibi çok yıllık bitkilerin sulanmasında kullanılırken, günümüzde ise tüm sebzeleri içerisinde alacak şekilde kullanılmaktadır. Ülkemizde damla sulama yöntemi ile sulanan alanlar gün geçtikçe artmasına karşın, toprakaltı damla sulama yöntemi uygulamaları ise son yıllarda görülmektedir. Son yıllarda bireysel damla sulama sistemlerinde yatırım bedelinin % 50'sinin doğrudan karşılaması bölgemizde, damla sulama sistemlerinin uygulanmasını bir ölçüde hızlandırmıştır. Damla sulama sistemlerinde, sistem maliyeti içinde önemli bir yere sahip olan toplam lateral uzunluğunu azaltmanın yollarını bulmak uygulamada sistemin yatırım maliyeti ve işletme-bakımı için önemli olacaktır (Kodal, 1995; Erdem et al., 2010).

Bu çalışmanın amacı, damla sulama ile sulanan pamukta, a) toprakaltı ve topraküstü sulama uygulamalarının ve sulama düzeylerinin verim ve kalite özelliklerine etkisi, b) Toprakaltı ve topraküstü sulama uygulamalarının net gelire etkisi tespit edilmiştir.

### MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 2012 yılında yürütülmüştür. Anılan çiftlik, Aydın ili sınırları içerisinde ve Aydın il merkezinin 18 km güneyinde, Koçarlı ilçesinin ise 7 km doğusunda yer almaktadır. Çiftliğin arazileri, Büyük Menderes Nehri tarafından ikiye ayrılmıştır. Denizden 56 m yüksekte olan çiftlik, hemen hemen tamamı sulanabilir özelliklerde 2300 dekarlık bir alana sahiptir. Araştırma alanı konum

itibarıyla Aşağı Büyük Menderes Havzası'nda, 37° 51' kuzey enlemi ile 27° 51' doğu boylamı üzerinde yer almaktadır (Anonim, 1995).

Araştırma alanına ilişkin bazı iklim elemanlarının çok yıllık ortalama değerleri ile araştırmanın yürütüldüğü 2012 yılına ait bazı iklim elemanlarının aylık ortalama değerleri Çizelge 4'de verilmiştir (Anonim, 2012b). Uzun yıllar gözlem sonuçlarına göre, yıllık toplam yağış 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. Genel olarak iklim verileri birlikte değerlendirildiğinde bitki gelişme mevsimi içerisinde, sıcaklık, bağıl nem, buharlaşma, rüzgar hızı ve güneşlenme süresi gibi verilerin bitki su tüketimini artırıcı yönde oluşu, özellikle bu dönemde yağış dağılımının da düzensiz olması araştırma alanında sulama işlemini zorunlu kılmaktadır.

Aşağı Büyük Menderes Havzası, Koçarlı Ovasında yer alan araştırma alanı topraklarında yapılan etüd çalışmalarında üç seri belirlenmiştir. Bunlar, yüksek araziler (Kampus serisi); Koluviyal etek araziler (İşletme, Kocakır serileri) ve Aluviyal araziler (Büyük Menderes, Kademe ve Cihanyalı serileri) olarak sıralanmaktadır (Aksoy et al., 1998).

Araştırma alanı topraklarının tarla kapasitesi değerleri 120 cm'lik toprak katmanına göre; % 20.3 ile % 27.6 arasında değişirken; solma noktası değerleri % 7.2 ile % 9.7 arasında değişmiştir. Hacim ağırlığı değerleri ise, farklı katmanlar için 1.42-1.50 g/cm<sup>3</sup> arasında değişmiştir. 120 cm'lik toprak katmanı için toplam kullanılabilir su tutma kapasitesi 280.5 mm olarak tespit edilmiştir. Bünye analizi sonuçlarına göre 0-30; 30-60; 60-90 ve 90-120 cm'lik toprak katmanlarında toprak bünyesinin kumlu-tınlı bünyeye sahip olduğu görülmüştür.

Araştırmada bölgede yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Carmen pamuk çeşidi kullanılmıştır. Denemede tohumlar 0.70 m sıra aralığında mibzerle 11 Mayıs 2012 tarihinde ekilmiştir. Ekimle beraber dekara 40 kg (15-15-15) N-P-K gübresi uygulanmıştır. İlk çapa yapıldıktan sonra bitkiler sıra üzerinde 0.20 m'de bir bitki olacak şekilde teklenmişlerdir. İkinci çapa ile beraber dekara 25 kg %

**Çizelge 3.** Ege Bölgesi pamuk verileri (Anonim, 2011)

İLLER	Ekim Alanı (ha)		Toplam Kütlü Üretim (Ton)		Ortalama Verim (kg/ha)	
	2009/10	2010/11	2009/10	2010/11	2009/10	2010/11
Aydın	50.840	50.470	188.678	223.563	3.711	4.430
İzmir	23.312	23.608	95.415	116.596	4.094	4.923
Balıkesir	450	406	1.320	1.038	2.933	2.557
Denizli	3.708	4.431	12.858	19.001	3.468	4.288
Manisa	1.750	3.160	6.581	14.259	3.760	4.512
Muğla	718	941	2.580	3.687	3.593	3.918
EGE BÖLGESİ	80.787	83.016	307.432	378.144	3.583	4.104

33'lük amonyum nitrat gübresi uygulanmıştır.

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve iki faktörlü olarak kurulmuştur. Deneme alanı 48.6 x 30.0 m boyutlarında toplam 1458.0 m<sup>2</sup>'dir. Oluşturulan 3 bloğun her birinde 8 parsel yer almıştır. Parsellerin düzenlenmesi sırasında, farklı konu uygulamalarından meydana gelebilecek yan etkileri önlemek amacıyla parseller arasında 3.0 m, bloklar arasında ise 3.0 m boşluk bırakılmıştır.

Araştırmada, deneme parsellerinin sulanması için gerekli olan sulama suyu, çiftlik içerisinde bulunan yer altı su kaynağından (kuyudan) sağlanmıştır. Denemede kullanılan damla sulama sistemi, gübre tankı, elek filtre, ana boru hattı, manifold boru hattı, lateral ve bağlantı parçalarından meydana gelmiştir. Ana hat PVC, manifold ve lateraller ise PE borulardan oluşturulmuştur. Deneme parselleri içerisindeki lateral boru hatlarında 4 atm işletme basınçlı 16 mm dış çaplı yumuşak PE borular kullanılmıştır. Her bir lateral üzerinde 25 cm aralıklı, 1 atm işletme basıncında 4 L/h debi veren inline tipte damlatıcılar yer almaktadır.

Tesadüf blokları deneme desenine göre kurulan denemede iki faktör ele alınmıştır. Dağdelen et al. (2005) Aydın yöresinde, damla sulama ile sulanan pamukta yaptıkları araştırma sonucuna göre, en yüksek pamuk veriminin 8 gün sulama aralığında, A sınıfı buharlaşma kabından oluşan buharlaşma miktarının %100 ünün uygulandığı konudan elde etmişlerdir. Bu nedenle sulamalar A sınıfı buharlaşma kabından 8 günlük toplam buharlaşma değerleri kullanılarak yapılmıştır. Aydın bölgesinde pamuk bitkisi için etkili kök derinliği 90 cm'dir. Araştırmada; toprağın 30-35 cm altında her sıraya bir lateral (lateral aralığı 0.70 m) ve toprak üstünde her sıraya bir lateral (lateral aralığı 0.70 m) ile 4 farklı sulama düzeyi (kpc-1: 1.00, kpc-2: 0.75, kpc-3: 0.50, kpc-4: 0.25) konuları üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür (Kayhan ve Erdem, 2012). Çalışmada topraküstü ve toprakaltı uygulamada yer alan kpc-1: 1.00 (%100) sulama düzeyi konularına kontrol parseli adı verilmiş ve diğer konulara yukarıda verilen oranlara göre sulama suyu uygulanmıştır. Buna göre oluşan araştırma konuları ve simgeleri Çizelge 5'de verilmiştir.

**Çizelge 4.** Aydın Meteoroloji Bölge Müdürlüğü iklim verileri (Anonim, 2012)

	İklim Parametreleri	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Uzun Yıllar Ortalaması (1975-2012)	Ortalama Sıcaklık (°C)	21.0	26.2	28.7	27.8	23.3
	Oransal (%) Nem	56.8	48.9	49.3	53.5	56.2
	Rüzgar Hızı m/s	1.7	1.8	1.8	1.7	1.6
	Yağış (mm)	37.8	12.6	4.5	4.2	14.5
	Buharlaşma (mm)	163.5	225.9	261.1	235.3	165.2
2012 Yılı	Ortalama Sıcaklık (°C)	20.0	27.0	29.6	27.9	22.7
	Oransal (%) Nem	73.0	55.0	51.0	45.0	63.0
	Rüzgar Hızı m/s	0.8	1.0	1.2	1.0	0.7
	Yağış (mm)	43.6	2.4	3.2	-	-
	Buharlaşma (mm)	133.3	204.0	243.0	241.8	147.0

**Çizelge 5.** Araştırmada incelemeye alınan sulama konuları

Uygulama	Sulama düzeyi (%)	Konu simgeleri
Topraküstü damla	kpc-1 : 1.00	S <sub>100</sub>
	kpc-2 : 0.75	S <sub>75</sub>
	kpc-3 : 0.50	S <sub>50</sub>
	kpc-4 : 0.25	S <sub>25</sub>
Toprakaltı damla	kpc-1 : 1.00	T <sub>100</sub>
	kpc-2 : 0.75	T <sub>75</sub>
	kpc-3 : 0.50	T <sub>50</sub>
	kpc-4 : 0.25	T <sub>25</sub>

Sulama suyu hesabında, esasları Kanber (1984)'de verilen açık su yüzeyi buharlaşmasından yararlanılmış ve aşağıda verilen eşitlik kullanılmıştır.

$$I = E_p \times K_{pc} \times P$$

Eşitlikte, I, parselde uygulanan sulama suyu (mm),  $E_p$ , sulama aralığındaki birikimli Class A Pan buharlaşma miktarı(mm),  $K_{pc}$ , seçilen Pan katsayısı, P, seçilen deneme konusuna bağlı olarak ölçülen örtü yüzdesidir (%). Deneme döneminde damlatıcı aralığı ve lateral aralığına göre belirlenen ıslatılan alan yüzdesi, parsel boyunun kısa, dolayısıyla lateral boylarının da kısa olması ve bitki vejetatif aksamının alanın tamamını çok kısa sürede örtmesi nedeniyle örtü yüzdesi %100 olarak alınmıştır.

Hasat zamanı geldiğinde (17 Eylül 2012) orta altı sırada yer alan bitkiler elle hasat edilerek tartılmışlar ve parsel kütlü verimleri (kg/da) elde edilmiştir. İlk hasatta her parselden 500 gram kütlü örneği alınmış ve bunlarda kalite kriterleri belirlenmiştir. Kütlü kalite kriterleri Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü'nde bulunan Uster Spectrum High Volume cihazı (HVI) ile belirlenmiştir.

Hasattan hemen önce üç tekerrürdeki her parselden tesadüfen seçilen 10 örnek bitkide sayımlar yapılarak koza ağırlığı, kütlü ağırlığı, bir bitkideki koza sayısı, meyve dalı sayısı ve bitki boyu belirlenmiş ve tüm bu kriterlere ilişkin yöntemler aşağıda verilmiştir.

**Koza Kütlü ağırlığı (g):** Hasat döneminde her parseldeki bitkilerden rastgele toplanan 25 kozadan alınan kütlüler 0.01 g duyarlı terazide tartılmış ve elde edilen değer koza sayısına bölünerek bir kozanın ortalama kütlü pamuk ağırlığı bulunmuştur.

**Koza Sayısı (adet/bitki) :** Hasat sezonunda bitki başına açan koza olarak saptanmıştır.

**Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki) :** Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin, ana gövde üzerinde oluşan birincil (primer) meyve dalları adet olarak sayılmış ve ortalaması alınmıştır.

**Bitki Boyu (cm) :** Hasat sezonunda rastgele seçilen 10 bitkinin, kotiledon yapraklarından üst büyüme konisine kadar olan uzaklık cm olarak ölçülmüş, daha sonra bu değerlerin ortalaması alınmıştır.

**Çırcır Randımanı (%):** Kozalardan alınan kütlü pamuk, rollergin deneme çırcır makinesinden geçirildikten sonra, lif ağırlığı kütlü ağırlığına bölünerek hesaplanmıştır.

**100 Tohum Ağırlığı (g) :** Kütlü pamuğun çırcırlanması ile elde edilen tohumlardan rastgele seçilen 100 adetlik 4 örnek 0.01 g duyarlı terazide tartılmış, ortalaması alınmıştır.

Konular arasındaki farkları tespit etmek amacıyla varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Duncan testine tabi tutulmuşlardır (Açıkgöz et al., 1994).

Ekonomik analiz değerlendirmesinde, her bir sulama uygulamasına ilişkin brüt gelir değerlerinden toplam üretim masrafları çıkarılarak net gelir hesaplanmıştır. Bütün hesaplamalar 1 hektarlık (1 ha)

birim alan için yapılmıştır (Çetin ve Urgan, 2008; Dağdelen et al., 2009). Çalışmada pamuk üretim masrafları ve satış fiyatı Aydın Ziraat Odası'ndan temin edilmiştir. Pamuk üretim masrafları değerlendirilirken; arazi, gübre ve gübreleme, tohum, ilaç ve ilaçlama, toprak işleme ve bunlara ilişkin işçilikler ile hasat işçilik değerleri dikkate alınmıştır. Toplam masrafların hesaplanmasında ise pamuk üretim masrafı ile yıllık sulama sistemi ücreti, sulama işçiliği ve su ücreti toplamları dikkate alınmıştır.

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre deneme yıllarına ilişkin kütlü verimi, uygulanan sulama suyu miktarı ve mevsimlik bitki su tüketimi değerleri Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelgeden de izleneceği gibi, konulara uygulanan sulama suyu miktarları en yüksek % 100 konularından elde edilmiştir. Farklı sulama uygulamaları açısından sonuçlar irdelendiğinde, mevsimlik bitki su tüketimi değerleri de en yüksek değer % 100 düzeyinde su alan  $S_{100}$  ve  $T_{100}$  konularından elde edilmiştir. En düşük mevsimlik bitki su tüketimi değeri ise her iki uygulamada da en az su alan konular olan  $S_{25}$  ve  $T_{25}$  konularından elde edilmiştir. Deneme yılında en yüksek verim topraküstü uygulamada yer alan ve tam sulama suyu uygulanan  $S_{100}$  konusundan 649.4 kg/da olarak elde edilmiştir. Bu verilerden de görüldüğü gibi, topraküstü konuların verimleri, toprakaltı konuların verim değerlerinden yüksek çıkmıştır.

Deneme yılında sulama konularından elde edilen verim ve bazı agronomik verim komponentleri üzerine damla sulama uygulamaları ve sulama düzeylerinin etkisine ilişkin sonuçlar Çizelge 7 'de verilmiştir. Araştırmadan elde edilen kütlü verim sonuçlarına göre konular arasındaki farkları tespit etmek amacıyla varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Duncan testine göre karşılaştırılmıştır (Çizelge 7). Yapılan varyans analizi değerlendirmelerine göre uygulamalar açısından fark önemsiz iken, sulama düzeyi açısından bu değerler  $p < 0.01$  anlamlılık düzeyinde oluşmuştur. Su düzeylerine göre, konular arasında 4 ayrı grup oluşmuştur. Sulama suyunun tam uygulandığı, diğer bir tanımlamayla kontrol parsellerinin oluşturduğu sulama konuları birinci gruba girmiş, ikinci sırayı ise kontrol parsellerine göre % 75 oranında sulama suyu uygulanan konular almıştır.

Çizelge 7'den koza kütlü ağırlığı açısından, uygulamalar ve su düzeyleri arasındaki fark  $p < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulamalar açısından sonuçlar incelendiğinde en yüksek koza kütlü ağırlığı topraküstü uygulamadan elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyu azalışına bağlı olarak koza kütlü ağırlığı azalmıştır. Su düzeyleri açısından sonuçlar irdelendiğinde en yüksek koza kütlü ağırlığı 4.76 g ile % 100 konusundan sağlanırken en düşük koza kütlü ağırlığı ise 4.40 g ile % 25 düzeyinde su

uygulanan konudan sağlanmış. Aydın ovası koşullarında damla sulama yönteminin uygulandığı araştırmada farklı sulama uygulamalarına göre koza ağırlıkları ortalama olarak 3.51-6.18 gram arasında değişmiştir (Başal et al., 2009).

Çizelge 7'den koza sayısına bakıldığında varyans analizi sonucuna göre, uygulamalar arasındaki fark önemsiz iken, su düzeyleri arasındaki fark  $p < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Su düzeyleri açısından sonuçlar irdelendiğinde, birinci grubu, % 100 ve % 50 düzeyinde sulama suyu alan konular oluştururken, son grubu en az sulama suyu uygulanan konular oluşturmuştur. Uygulanan sulama suyu azalışına bağlı olarak koza sayısı azalmıştır. Kanber (1977), Çukurova'da farklı toprak serilerinde lizimetrelerle yaptığı çalışmada, koza sayılarını uygulanan sulama programı ve toprak serilerinin etkisi altında ortalama 4.5-10.4 arasında değiştiğini belirlemiştir. Harran ovası koşullarında karık sulama yönteminin uygulandığı araştırmada farklı sulama uygulamalarına göre koza sayıları ortalama olarak 10-20 arasında değişirken (Bilgel, 1996); Nazilli koşullarında bu değerler ortalama olarak 14.1-14.8 arasında değişmiştir (Özbek, 2000). Diğer taraftan Aydın koşullarında bitki başına ortalama koza değerleri 6.1-15.6; 5.9-16.6 ve 15-17 arasında değişmiştir (Dağdelen et al., 2005; Başal et al., 2009; Dağdelen et al., 2012).

Meyve dalı sayısı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçlarına göre su düzeyleri arasındaki fark önemsiz iken, uygulamalar arasındaki fark  $p < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Su uygulamaları açısından sonuçlar irdelendiğinde, birinci grubu, topraküstü damla sulama konuları oluştururken, son grubu toprakaltı damla sulama konuları oluşturmuştur. Buna göre topraküstü damla sulamada bu değer 12.58 adet/bitki iken; toprakaltı damla sulamada bu değer 10.75 adet/bitki olmuştur. Kanber (1977)'de Çukurova koşullarında farklı su uygulamalarında meyve dalı sayısını ortalama 10.8-17.8 arasında olduğunu belirlemiştir. Öte yandan Güleryüz ve Özkan (1993)'de Antalya koşullarında Nazilli-84 çeşidinden karık sulama yönteminde ortalama 13.1 meyve dalı sayısı saptamışlardır. Harran ovası koşullarında karık sulama yönteminin uygulandığı ve Sayar-314 çeşidinin kullanıldığı araştırmada farklı sulama uygulamalarına göre meyve dalı sayıları ortalama olarak 16-24 arasında değişmiştir (Bilgel, 1996). Nazilli koşullarında ise Nazilli-84 çeşidinin kullanıldığı çalışmada bu değerler ortalama olarak 15.1-15.7 arasında değişmiştir (Özbek, 2000). Aydın koşullarında ise Carmen ve Özbek çeşitlerinin kullanıldığı çalışmada bu değerler ortalama olarak 10.0-16.8 arasında değişmiştir (Dağdelen et al., 2012).

Çizelge 7'den bitki boyu varyans analizi sonucuna göre, uygulamalar ve su düzeyleri arasındaki fark  $p < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Topraküstü damla sulama

uygulamasında en yüksek bitki boyu (117.9 cm) elde edilirken, toprakaltı damla sulama uygulamalarında ise en düşük (111.1 cm) bitki boyu elde edilmiştir. Su düzeyleri açısından sonuçlar irdelendiğinde, birinci grubu (132.3 cm) tam sulama suyu alan konular oluştururken, son grubu ise (99.1 cm) en az sulama suyu uygulanan konular oluşturmuştur. Genel olarak uygulanan su kısıtı arttıkça bitki boyunda azalmalar meydana gelmiştir. Bu sonuçlara göre, uygulanan su düzeyleri ortalama bitki boyu üzerinde etkili olmuştur. Menemen koşullarında, damla sulama yönteminin uygulandığı farklı sulama programlarına bağlı olarak bitki boyu 60-106 cm elde edilmiştir (Şener, 1995). Dağdelen et al. (2005), Aydın koşullarında farklı sulama programlarına göre pamuk bitki boylarını 73-106 cm olarak belirlemiştir. Çukurova koşullarında bu değerler 94-110 cm olarak saptanmıştır (Ertek ve Kanber, 2001).

Çizelge 7'den çırçır randımanı varyans analizi sonucuna göre, uygulamalar arasındaki fark  $p < 0.05$  su düzeyleri arasındaki fark ise  $p < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Aşağıdaki çizelge incelendiğinde su düzeylerine göre, konular arasında 3 ayrı grup oluşmuştur. Sulama suyunun tam uygulandığı konular birinci gruba girmiş, son sırayı ise kontrol parsellerine uygulanan sulama suyunun % 25'i oranında sulama suyu alan konular oluşturmuştur. Genel olarak çırçır randımanı değerleri irdelendiğinde bunların %38.80-41.53 arasında değiştiği görülmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalarda Güleryüz ve Özkan (1993), Antalya koşullarında Nazilli 84 pamuk çeşidi ile yaptıkları çalışmada karık ve damla sulama yöntemlerini uygulamışlar ve çırçır randımanını karık sulamada %41.42; damla sulamada ise %42.06 olarak belirlemiştir. Aynı şekilde Özkara ve Şahin (1993) bu değerleri %43-44 arasında belirlerken, Dağdelen et al. (1998) ve Dağdelen et al. (2005)'de yüzey sulama yöntemlerinin uygulandığı çalışmada bu değerleri sırasıyla %44-45 ile %41.6-44.3 arasında belirlemiştir. Aynı bölgede bir diğer çalışmada Dağdelen ve ark. (2009) ve Dağdelen et al. (2012), damla sulama yönteminin uygulandığı programda bu değerleri sırasıyla %39.96-% 40.02 ile %38.8- %41.3 arasında saptamışlardır. Diğer taraftan Yılmaz (1999)'da kısıtlı sulama koşullarında çırçır randımanı değerlerini farklı su düzeylerine göre %43-45 arasında olduğunu belirlerken; Sezgin (2001) bu değerleri % 39.8-41.7 olarak belirlemiştir. Bölgemizde yapılan çalışmalarda, çırçır randımanı değerlerinin farklı olması yıllar arasındaki iklimsel farklılığa ve uygulanan sulama yöntem ve programlarındaki farklılığa bağlanabilir.

Çizelge 7'den yüz tohum ağırlığı varyans analizi sonucuna göre, uygulamalar ve su düzeyleri arasındaki fark  $p < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge incelendiğinde en yüksek yüz tohum ağırlığı (10.80 g) topraküstü damla sulama uygulamasından elde edilirken; en düşük yüz tohum ağırlığı (10.42 g) değeri ise toprakaltı uygulamadan

**Çizelge 6.** Topraküstü ve toprakaltı damla sulama yöntemiyle sulanan konulardan elde edilen mevsimlik bitki su tüketimi, toplam sulama suyu ve ortalama kütüllu verimi değerleri

Konular	Uygulama	Toplam bitki su tüketim değerleri (mm)	Toplam sulama suyu (mm)	Ortalama kütüllu verimi (kg/da)
S <sub>100</sub>	Topraküstü	705	480,0	649,4
S <sub>75</sub>		594	385,0	538,2
S <sub>50</sub>		490	266,0	457,6
S <sub>25</sub>		393	147,0	341,8
T <sub>100</sub>	Toprakaltı	681	480,0	618,2
T <sub>75</sub>		581	385,0	517,4
T <sub>50</sub>		447	266,0	429,5
T <sub>25</sub>		363	147,0	332,3

**Çizelge 7.** Bazı pamuk verim komponentlerinin varyans analizi ve Duncan testi sonuçları

Uygulama (UYG)	Topraküstü Toprakaltı	Kütüllu verimi (kg/da)	Bitki boyu (cm)	Koza sayısı (adet/bitki)	Koza kütüllu ağırlığı (g)	100-tohum ağırlığı (g)	Çiçirir randmanı (%)	Meyve dalı sayısı (adet/bitki)
		496.7	117.9 A	14.91	4.70 A	10.80 A	40.50 A	12.58 A
		474.1	111.1 B	14.08	4.49 B	10.42 B	40.00 B	10.75 B
		633.8 A	132.3 A	18.66 A	4.76 A	11.34 A	41.53 A	13.00
		527.8 B	121.1 B	16.16 A	4.68 AB	10.95 A	40.68 AB	11.50
		443.5 C	105.8 C	13.16 B	4.53 BC	10.20 B	40.00 B	11.16
		336.7 D	99.1 C	10.00 C	4.40 C	9.96 B	38.80 C	11.00
		NS	**	NS	**	**	*	**
		**	**	**	**	**	**	NS
		NS <sup>d</sup>	NS	**	NS	NS	NS	NS

UYG<sup>a</sup>, uygulama; SD<sup>b</sup>, sulama düzeyi; UYG x SD<sup>c</sup>, uygulama x sulama düzeyi; NS<sup>d</sup>, önemsiz.

\* \*\* Önemli P < 0.05 ve P < 0.01 düzeyinde.

(A,B,C): Farklı harfler Duncan P < 0.05 düzeyinde farklılığı ifade etmektedir.

elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyu azalışına bağlı olarak yüz tohum ağırlığı değerleri de azalmıştır. En yüksek değer su kısıtı bulunmayan % 100 konusundan 11.34 g olarak elde edilirken; en düşük değer ise % 75 düzeyinde su kısıtı uygulanan konudan 9.96 g olarak elde edilmiştir. Aydın koşullarında farklı sulama yöntemi ve sulama programlarına bağlı olarak 100 tohum ağırlığı değerleri Sezgin (2001) tarafından ortalama 9.80-11.24 g arasında belirlenirken bu değerler Dağdelen et al. (2005) tarafından 9.31-11.20 g ile Dağdelen et al. (2012)'de 9.47-10.80 g arasında bulunurken; Dağdelen et al. (2009)'de ise 9.91-13.13 g olarak tespit edilmiştir.

Deneme yılında sulama konularından elde edilen verim ve lif kalite komponentleri üzerine damla sulama uygulamaları ve sulama düzeylerinin etkisine ilişkin sonuçlar Çizelge 8 'de verilmiştir. Çizelge 8 incelendiğinde lif inceliği parametresinde uygulamalar açısından bir fark  $p < 0.05$  iken, sulama düzeyinin etkisi  $p < 0.01$  düzeyinde gerçekleşmiştir. Lif inceliği değerleri, topraküstü uygulamada 5.13 micronaire olarak belirlenmiştir. Aynı çizelgeden su düzeylerine göre sonuçlar incelendiğinde uygulanan sulama suyu azalışına bağlı olarak lif inceliği değerleride azalmıştır. En yüksek lif inceliği değeri 5.22 micronaire ile % 100 konusundan sağlanırken en düşük lif inceliği değeri ise 4.94 micronaire ile % 25 konusundan sağlanmıştır. Genel olarak diğer yapılan çalışmalara bakıldığında örneğin (Gülyüz ve Özkan, 1993), karık sulama yönteminde ortalama lif inceliğini 4.49 micronaire olarak belirlerken, damla sulama yönteminde 4.63 micronaire olarak belirlenmiştir. Kanber (1977)'de bu değerleri 3.3-4.1 micronaire arasında olduğunu belirlerken, bölgemizde yapılan yüzey ve damla sulama yöntemlerinin uygulandığı çalışmalarda ise bu değerlerin 3.90-5.56 micronaire arasında olduğu belirlenmiştir (Özkara ve Şahin, 1993; Sezgin, 2001; Dağdelen et al., 2005; Dağdelen et al., 2009; Dağdelen et al., 2012).

Çizelge 8'den lif uzunluğu değerleri varyans analizi sonucuna göre uygulamalar ve su düzeyleri arasındaki fark  $p < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Topraküstü ve toprakaltı uygulamalar ile su düzeyleri açısından lif uzunluğu değerleri incelendiğinde bunların 27.70-30.11 mm arasında değiştiği çizelgeden görülmektedir. Uygulanan sulama suyu miktarına bağlı olarak lif uzunluğunda artış görülmüştür. Özdil (2003)'e göre “25.15-27.94 mm arası orta; 27.94-32.00 mm arası ise uzun” kategoride yer almaktadır. Buna göre sulama konularından elde edilen lif uzunlukları “uzun” kategorisinde yer almışlardır. Benzer şekilde bu konuda yapılan çalışmalarda örneğin Kanber (1977), Tarsus koşullarında farklı toprak serilerinde ve farklı su uygulamalarında ortalama 25.7-29.6 mm arasında lif uzunluğu değerlerini elde etmiştir. Diğer taraftan Gülyüz ve Özkan (1993)'de Antalya koşullarında Nazilli-84 çeşidinden karık sulama yönteminde ortalama 28.9 mm lif uzunluğu belirlerken, Özkara ve

Şahin (1993)'te Ege Bölgesi koşullarında ortalama 26.5-29.3 mm arasında lif uzunluğu belirlemişlerdir. Dağdelen et al. (1998) ve Yılmaz (1999) farklı sulama konularından elde edilen lif uzunluğu değerlerini 28.0-30.0 mm olarak saptamışlardır. Farklı bir çalışmada ise Sezgin (2001), Dağdelen et al. (2005) ve Dağdelen et al. (2009), Aydın koşullarında farklı karık ve damla sulama yöntemi ve sulama programlarının uygulandığı çalışmalarda lif uzunluğu değerlerini sırasıyla 28.8-29.9 mm; 26.4-30.0 mm ve 27.0-29.0 mm olarak belirlemişlerdir.

Çizelge 8 incelendiğinde, lif mukavemeti açısından varyans analizi sonucuna göre uygulamalar ve su düzeyleri arasındaki fark  $p < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Buna göre sulama uygulamaları ile su düzeylerinin lif mukavemeti değerlerinde meydana getirdiği farklılığı belirlemek amacıyla Duncan testi yapılmış ve sonuçlar aynı çizelgede verilmiştir. Uygulamalar ve su düzeyleri açısından lif mukavemeti değerleri incelendiğinde bunların 29.53-34.00 g  $\text{tex}^{-1}$  arasında değiştiği Çizelge 8'den görülmektedir. Topraküstü damla sulamada lif mukavemeti artmıştır. Özdil (2003)'e göre 26-29 g  $\text{tex}^{-1}$  arası sağlam;  $>30$  g  $\text{tex}^{-1}$  ise çok sağlam grubuna girmektedir. Buna göre elde edilen sonuçlar, “ çok sağlam” grubunda yer almıştır. Bölgemizde yapılan karık ve damla sulama yöntemleri ile ilgili çalışmalarda sulama konularının lif mukavemeti üzerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiş ve yapılan kütlü kalite analizlerinde liflerin sağlam ve çok sağlam grubunda yer aldıkları tespit edilmiştir (Özkara ve Şahin, 1993; Dağdelen et al., 1998; Yılmaz, 1999; Sezgin, 2001; Dağdelen et al., 2009; Dağdelen et al., 2012).

Her bir sulama konusuna ilişkin ekonomik analiz sonuçları Çizelge 9'da verilmiştir. Aynı çizelgenin incelenmesinden de görüleceği gibi, net gelir sadece topraküstü % 100 ve % 75 konuları ile toprakaltı % 100 konusunda pozitif çıkarken, diğer tüm konularda negatif çıkmıştır. Topraküstü ve toprakaltı damla sulamada net gelir irdelendiğinde en yüksek gelir 1 538.19 TL/ha ile topraküstü % 100 konusundan elde edilmiştir. Diğer taraftan bu değer toprakaltı uygulamada 41.24 TL/ha olarak belirlenmiştir. Bu durumun ilk tesis yılında toprakaltı damla sulama sistemi yatırım masraflarının yüksek olması ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak, bir yıllık bir değerlendirmeye göre topraküstü damla sulamada % 100 sulama suyu uygulanan konuların ekonomik anlamda daha uygun olduğu tespit edilmiştir. Benzer sonuçlar, Dağdelen et al. (2009)'da da belirlenmiştir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Aydın ovası koşullarında pamukta topraküstü ve toprakaltı uygulamalarının ve su düzeylerinin kütlü verimi, kalite ve net gelir üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2012 yılında yapılan



araştırmadan elde edilen sonuç ve öneriler aşağıda özetlenmiştir. Pamukta gerek topraküstü ve toprakaltı uygulamalar gerekse de su düzeylerindeki değişim kütlü verimini etkilemiştir. Ortalamalar göz önüne alındığında kütlü verimlerinin 332.3 - 649.4 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. Deneme yılında en yüksek verim topraküstü damla sulamada yer alan ve tam sulama suyu uygulanan S100 konusundan 649.4 kg/da olarak elde edilmiştir.

Gerek damla sulama uygulamaları gerekse de sulama düzeyleri pamukta bazı kalite ve agronomik özellikler üzerinde etkili olmuştur. Uygulama konularının bazı verim komponentleri ile lif kalite kriterlerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, bitki boyu, koza kütlü ağırlığı, koza sayısı, 100 tohum ağırlığı, lif

inceliği, lif uzunluğu, lif mukavemeti, çırçır randımanı ve meyve dalı sayısı parametrelerine damla sulama uygulama ve sulama düzeyi etkisi  $p < 0.05$  -  $p < 0.01$  düzeyinde gerçekleşmiştir.

Topraküstü ve toprakaltı damla sulamada net gelir irdelendiğinde en yüksek gelir 1 538.19 TL/ha ile topraküstü % 100 konusundan elde edilmiştir. Diğer taraftan bu değer toprakaltı uygulamada 41.24 TL/ha olarak belirlenmiştir.

Bölgemize adapte olmuş farklı pamuk çeşitlerinde de topraküstü-toprakaltı damla sulama uygulamalarının farklı su kısıtı; farklı lateral aralıkları ve toprak derinlikleri dikkate alınarak verim, agronomik ve lif kalite özellikleri ile net gelir üzerine etkisinin irdelenmesi daha ileriki aşamalarda yapılması gereken çalışmalar olmalıdır.

**Çizelge 8.** Pamuk kütlü kalite parametrelerinin varyans analizi ve Duncan testi sonuçları

		Lif uzunluğu (mm)	Lif mukavemeti (g/tex)	Lif inceliği (micronaire)
Uygulama (UYG)	Topraküstü	29.06 A	32.42 A	5.13 A
	Toprakaltı	28.23 B	31.27 B	5.07 B
Sulama düzeyi (SD)	SD-100	30.11 A	34.00 A	5.22 A
	SD-75	29.02 B	32.36 AB	5.16 AB
	SD-50	27.77 B	31.50 B	5.07 B
	SD-25	27.70 B	29.53 C	4.94 C
	UYG <sup>a</sup>	**	**	*
SD <sup>b</sup>	**	**	**	
UYG x SD <sup>c</sup>	NS <sup>d</sup>	NS	NS	

UYG<sup>a</sup>, uygulama; SD<sup>b</sup>, sulama düzeyi; UYG x SD<sup>c</sup>, uygulama x sulama düzeyi; NS<sup>d</sup>, önemsiz.

\*,\*\* Önemli  $P < 0.05$  ve  $P < 0.01$  düzeyinde.

(A,B,C): Farklı harfler Duncan  $P < 0.05$  düzeyinde farklılığı ifade etmektedir.

**Çizelge 9.** Sulama konularına ilişkin ekonomik analiz değerlendirmesi

Konular	Sulama Suyu Miktarı (mm) (1)	Sulama Suyu (m <sup>3</sup> /ha <sup>-1</sup> ) (2)	Sulama Sezonunda Toplam Sulama Süresi(h) (3)	Sulama İşçilik Ücreti (TL h <sup>-1</sup> ) (4)	Toplam Sulama İşçilik Ücreti (TL) (5) (3x4)	Sulama Suyu Ücreti (TL/m <sup>3</sup> ) (6)	Hektara Sulama Suyu Ücreti (TL/ha) (7) (2x6)	Üretim Masrafları (TL/ha) (8)
S <sub>100</sub>	480	4800	30	3.54	106,20	0.081	388,80	6098
S <sub>75</sub>	385	3850	24	3.54	84,96	0.081	311,85	6098
S <sub>50</sub>	266	2660	16,63	3.54	58,87	0.081	215,46	6098
S <sub>25</sub>	147	1470	9,19	3.54	32,53	0.081	119,07	6098
T <sub>100</sub>	480	4800	120	3.54	424,80	0.081	388,80	6098
T <sub>75</sub>	385	3850	96,25	3.54	340,73	0.081	311,85	6098
T <sub>50</sub>	266	2660	66,25	3.54	234,53	0.081	215,46	6098
T <sub>25</sub>	147	1470	36,75	3.54	130,10	0.081	119,07	6098
Konular	Sulama Sistem Ücreti (1ha için) (TL ha <sup>-1</sup> ) (9)	Yıllık Sulama Sistem Ücreti (TL ha <sup>-1</sup> ) (10) (9/7 yıl)	Yıllık Toplam Ücret(TL ha <sup>-1</sup> ) (11) (5+7+8+10)	Verim (kg ha <sup>-1</sup> ) (12)	Pamuk Fiyatı (TL kg <sup>-1</sup> ) (13)	Hektara Brüt Gelir (TL ha <sup>-1</sup> yıl <sup>-1</sup> ) (14) (12x13)	Net Gelir (TL ha <sup>-1</sup> yıl <sup>-1</sup> ) (15) (14-11)	
S <sub>100</sub>	4450	635,71	7228,71	6494	1,35	8766,90	1538,19	
S <sub>75</sub>	4450	635,71	7130,52	5382	1,35	7265,70	135,18	
S <sub>50</sub>	4450	635,71	7008,04	4576	1,35	6177,60	-830,44	
S <sub>25</sub>	4450	635,71	6885,31	3418	1,35	4614,30	-2271,01	
T <sub>100</sub>	9750	1392,86	8304,46	6182	1,35	8345,70	41,24	
T <sub>75</sub>	9750	1392,86	8143,04	5174	1,35	6984,90	-1158,14	
T <sub>50</sub>	9750	1392,86	7940,45	4295	1,35	5798,25	-2142,20	
T <sub>25</sub>	9750	1392,86	7739,63	3323	1,35	4486,05	-3253,58	

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz N, Aktaş ME, Mokhaddam AF, Özcan K (1994) Tarist an Agrostatistical Packageprogramme for Personel computer. In: Proceedings of the E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Kongresi, İzmir, Turkey.
- Akçar H (1986) Çukurova Kosullarında, İki Pamuk Çesidinde (*Gossypium hirsutum* L.) Farklı Ekim Sekillerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Aksoy E, Aydın G, Seferoglu S (1998) The important characteristics and classification of soils of the land of Agricultural Faculty, Adnan Menderes University. In: Proceedings of the First Agricultural Conference in Aegean Region, 7-11 September 1998, Aydın, Turkey.
- Anonim (1995) Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Aydın İl Müdürlüğü Çalışma Raporu, Aydın
- Anonim (2011) Tarım İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Anonim (2012a) Cotton World Statistics, September 2010, Cotton This Month, January 3, 2012. International Cotton Advisory Committee, Washington DC.
- Anonim (2012b) Aydın İli İklim Değerleri. Devlet Meteoroloji İşleri Aydın Bölge İstasyonu Kayıtları, Aydın.
- Bilgel L (1996) Harran Ovasında Pamuğun İlk ve Son Sulama Zamanları. Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 88, Şanlıurfa.
- Başal H, Dağdelen N, Ünay A, Yılmaz E (2009) Effects of Deficit Drip Irrigation Ratios on Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Yield and Fiber Quality. *Journal of Agronomy and Crop Science* 195(1): 19-29.
- Çetin Ö, Uygan D (2008) The effect of drip line spacing, irrigation regimes and planting geometries of tomato on yield, irrigation water use efficiency and net return. *Agricultural Water Management* 95(8): 949-958
- Dağdelen N, Yılmaz E, Sezgin F, Baş S (1998) Son Su Uygulama Zamanının Pamuk Kalitesi ve Bazı Verim Özellikleri Üzerine Etkisi. In: Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi Bildirileri, 7-11 Eylül 1998, Aydın, 93-101.
- Dağdelen N, Yılmaz E, Sezgin F, Gürbüz T, Akçay S (2005) Effects of Different Trickle Irrigation Regimes on Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) yield in Western Turkey. *Pakistan of Biological Sciences* 8(IS-10): 1387-1391.
- Dağdelen N, Başal H, Yılmaz E, Gürbüz T, Akçay S (2009) Different drip irrigation regimes affect cotton yield, water use efficiency and fiber quality in western Turkey. *Agricultural Water Management* 96: 111-120.
- Dağdelen N, Başal H, Gürbüz T (2012) Aydın Yöresinde Damla Sulama Yöntemiyle Sulanan Erkenci ve Geçici Pamuk Genotiplerinin Su Stresine Karşı Tepkilerinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi, ZRF-11014 Nolu Proje Sonuç Raporu, Aydın.
- Erdem T, Arın L, Erdem Y, Polat S, Devenci M, Okursoy H, Gültaş HT (2010) Yield and quality response of drip irrigated broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) under different irrigation regimes, nitrogen applications and cultivation periods. *Agricultural Water Management* 97(5): 681-688.
- Ertok A, Kanber R (2001) Damla yöntemiyle sulanan pamukta farklı sulama programlarının bitki gelişmesine etkileri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 25: 415-425.
- Gülyü, H, Özkan B (1993) Antalya Koşullarında Karık ve Damla Sulama Yöntemlerinin Pamuk Veriminin Etkilerinin Karşılaştırılması. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayın No:13, Antalya.
- Kanber R (1977) Çukurova Koşullarında Bazı Toprak Serilerinin Değişik Kullanılabilir Nem Düzeylerinde Yapılan Sulamaların Pamuğun Verim ve Su Tüketimine Etkisi Üzerinde Bir Lizimetre Araştırması. Köyişleri ve Kooperatifler Bakanlığı, Toprak Su Genel Müdürlüğü Yayın No:78, Rapor Yayın No: 33, Tarsus.
- Kanber R (1984) Irrigation of peanut grown as primary and secondary crop in Cukurova by using pan evaporation coefficient. Soil-Water Research Institute Publications, Tarsus.
- Kayhan A, Erdem T (2012) Damla ve Toprakaltı Damla Sulama Yöntemlerinin Soğanın Su Kullanımı Üzerine Etkileri. In: II. Ulusal Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu Bildirileri, 24-25 Mayıs 2012, Bornova, 53-60.
- Kodal S (1995) Su Kaynaklarının Geliştirilmesi. In: Balaban A (ed.), *Kültürteknige Giriş*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1402, Ankara, 66-79.
- Özbek N (2000) Farklı Pamuk Çesitlerinde İlk Sulama Zamanlarının Bazı Agronomik ve Teknolojik Özellikler ile Koza Tutumuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Özgül N (2003) Pamuk Lif Özelliklerinin Ölçümü ve Değerlendirilmesi. In: Pamukta Eğitim Semineri Bildirileri, 14-17 Ekim 2003, İzmir, 237-247.
- Özkar M, Şahin A (1993) Ege Bölgesinde Farklı Sulama Programlarının Nazilli-84 ve Nazilli-87 Pamuk Çesidinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri. Menemen Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No:193, Menemen.
- Sezgin F (2001) Büyük Menderes Havzasında Pamuk Tarımında Kısıtlı Sulama Programı Uygulama Olanaklarının Belirlenmesi. In: 3. Ulusal Hidroloji Kongresi Bildirileri, 27-29 Haziran 2001, İzmir, 545-552.
- Şener S (1995) Menemen Ovası Koşullarında Farklı Sulama Yöntemleriyle Sulanan Pamuk Verimine ve Su Kullanımına Etkileri. K.H.G.M. Menemen Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No: 213, Rapor serisi No: 140, Menemen..
- Yılmaz E (1999) Büyük Menderes Ovasında Pamuk Bitkisinde Kısıtlı Sulama Uygulamasının Verim Ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisinin Araştırılması. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.

### Sorumlu Yazar

Necdet DAĞDELEN  
ndagdelen

ADÜ Ziraat Fakültesi  
Biyosistem Mühendisliği Bölümü  
AYDIN

Geliş Tarihi : 24.01.2016  
Kabul Tarihi : 29.01.2016