

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HARRAN OVASINDA DAMLA SULAMANIN
PAMUK VERİMİNE ETKİSİ**

Zehra COŞKUN

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

**ANLIURFA
2015**

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HARRAN OVASINDA DAMLA SULAMANIN
PAMUK VERİMİNE ETKİSİ**

Zehra COŞKUN

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

**ANLIURFA
2015**

Yrd. Doç. Dr. Ali Fuat TARI danı manlı ında, Zehra CO KUN'nun hazırladı ı “**Harran Ovasında Damla Sulamanın Pamuk Verimine Etkisi**” konulu çalı ma 04.11.2015 tarihinde a a ıdaki jüri tarafından oy birli i ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı'nda YÜKSEK L SANS TEZ olarak kabul edilmi tir.

mza

Danı man : Yrd. Doç. Dr. Ali Fuat TARI

Üye : Prof. Dr. dris BAHÇEC

Üye : Prof. Dr. Mustafa ÜNLÜ

Bu tezin Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalında yapıldı mını ve Enstitümüz Kurallarına göre düzenledi ini onaylarım.

Prof. Dr. Sinan UYANIK
Enstitü Müdürü

Bu Çalı ma HÜBAK Tarafından Desteklenmi tir.
Proje No:14051

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve ba ka kaynaktan yapılan bildiri lerin, Çizelge, ekil ve foto rafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

Ç İNDEK İLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞKÜR	iii
EK İLER D İZ İN	iv
Ç İZELGELER D İZ İN	v
S İZGELER D İZ İN	vi
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEK ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL Ve YÖNTEM	11
3.1. Materyal	11
3.1.1. Ara tırma yerinin co rafi konumu	11
3.1.2. Tarımsal yapı	11
3.1.3. İlim özellikleri	12
3.1.4. Toprak özellikleri	14
3.1.5. Denemede kullanılan çe it	15
3.1.6. Sulama suyu özellikleri	15
3.2. Yöntem	16
3.2.1. Ara tırmanın yürütülmesinde uygulanan tarımsal i lemler	16
3.2.2. Deneme konuları	20
3.2.3. Sulama suyu miktarı ve su tüketiminin hesaplanması	21
3.2.4. Sulama Suyu	22
3.2.5. Su ve sulama suyu kullanım etkinli i	27
3.2.6. Yapılan ölçüm ve gözlemler	27
3.2.7. Ara tırmada incelenen özelliklere ili kin yöntemler	27
3.2.8. İstatistiksel Analiz Metotları	29
4. ARA TIRMA BULGULARI Ve TARTI MA	30
4.1. Konulara uygulanan sulama sayısı, sulama suyu ve su tüketim miktarları	30
4.2. Kütlü Pamuk Verimi	32
4.3. Koza A ırlıkları	34
4.4. Koza Kütlü A ırlıkları	36
4.5. Lif A ırlı ı (lif indeksi)	37
4.6. Lif İnceli i	39
4.7. Lif Mukavemeti (Lif kopma dayanıklılı ı)	41
4.8. Lif Randımanı (çırçır randımanı)	42
4.9. Lif Uzunlu u	44
4.10. Tohum A ırlı ı	45
4.11. Sulama suyu – verim ve ET – verim	47
4.12. Su kullanım etkinli i	48
5. SONUÇLAR Ve ÖNER İLER	51
5.1. Sonuçlar	51
5.2. Öneriler	52
KAYNAKLAR	53
ÖZGEÇM	59

ÖZET

Yüksek Lisans tezi

HARRAN OVASINDA DAMLA SULAMANIN PAMUK VERİMİNE ETKİSİ

Zehra COKUN

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ali Fuat TARI
Yıl: 2015, Sayfa: 59

Bu çalışmada, Harran Ovası koşullarında 2014 yılında yürütülmüştür. Bölünmüş parseller deneme deseninde yürütülen bu çalışmada, damla sulamada farklı lateral aralığı ve farklı sulama düzeylerinin pamuk bitkisinde verim ile bazı verim ve kalite parametreleri üzerine etkisi araştırılmıştır. 7 gün arayla sulamanın yapıldığı bu çalışmada iki farklı lateral aralığı (70 cm- 140 cm) ve açık su yüzeyi buharlaşmasına bağlı olarak dört ayrı sulama düzeyi (Kcp1: 0.75; Kcp2: 1.00; Kcp3: 1.25; Kcp4: 1.50) ele alınmıştır. Deneme sonuçlarına göre farklı lateral aralığının pamuk verimi üzerinde önemli etkisi olmazken sulama suyu miktarları pamuk verimini önemli düzeyde etkilemiştir. En yüksek verim 616 kg da⁻¹ ile Bd konusundan elde edilmiştir. Bu konuya 951 mm sulama suyu uygulanmış ve su tüketimi 1008 mm olmuştur. Ara tırmada uygulanan konularının lif mukavemeti, lif uzunluğu ve 100 tohum ağırlığı üzerine önemli etkisi olmazken, kütü pamuk verimi, ortalama koza ağırlığı, koza kütü ağırlık, lif inceliği ve lif ağırlığı üzerine önemli etkisi olmuştur. Sulama suyu miktarı ve mevsimlik su tüketimi ile verim arasında dorusal bir ilişki olduğu saptanmıştır. Deneme konularının su kullanım randımanları (WUE) 0.48 kg m⁻³ ile 0.61 kg m⁻³ arasında, sulama suyu kullanım randımanları (IWUE) ise 0.60 kg m⁻³ ile 0.65 kg m⁻³ arasında değişmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Pamuk, Harran Ovası, damla sulama, lateral aralığı, sulama suyu miktarı

ABSTRACT

Master Thesis

THE EFFECT OF DRIP IRRIGATION ON COTTON YIELD IN THE HARRAN PLAIN

Zehra CO KUN

Harran University

Institute of Science and Technology

Agricultural Structures and Irrigation Department

Supervisor: Asst. Assoc. Dr. Ali Fuat TARI

Year: 2015, Pages: 59

This study was conducted in Harran Plain conditions in 2014. The influence of some parameters, different lateral spacing and different irrigation levels, on the yield of cotton plant was researched in divided parcels. Two different lateral spacing (70 cm- 140cm) and due to surface evaporation, four different irrigation levels (Kcp1:0.75, Kcp2: 1.00, Kcp3: 1.25 Kcp4:1.50) were handled in the study. According to observations during the experiment; lateral spacing didn't has a resonable effect on yield of cotton plant while irrigation levels have some. The highest yield was acquired from Kpc4 parameter which was 616 kg per decar. 951 mm irrigation water used in Kpc4 irrigation level and accordingly the water consumption average was 1008 mm. While all test parameters didn't has significant effects on fiber strenght, fiber lenth and 100 seed weight, contairirly, seed cotton yield, average boll weight, boll seed weight are effected from the parameters. There was a linear correlation between yield and irrigation water amount and seasonal water consupmtion. The water use efficiency (WUE) was between 0.48kg m^{-3} and 0.61 kg m^{-3} ; irrigation water use efficiency (IWUE) was between 0.60 kg m^{-3} and 0.65 kg m^{-3} .

KEYWORDS: Cotton, Harran Plain, drip irrigation, lateral space, amount of irrigation water

TE EKKÜR

Tez konumun seçiminde, uygulanmasında ve çalışmamda yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ali Fuat TARI'ya, çalışmamda beni destekleyen Sayın Prof. Dr. Ödriş BAHÇEC 'ye, çalışmam boyunca bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren sayın Doç. Dr. Osman ÇOPUR' a ve Yrd. Doç. Dr. Hasan HAL LO LU'na te ekkür ederim.

Denememin uygulama ve teknik bölümünde maddi manevi hiçbir deste ini eksik etmeyen 2014 yılı son sınıf stajyer arkadaşlarıma desteklerinden dolayı te ekkür ederim.

Tez çalışmamda bana yardımcı olan Sayın Ziraat Mühendisi Sibel AH N'e, Sayın Ziraat Mühendisi Mehmet Ali M RYAN'a Ziraat Mühendisi Zübeyir BOZTA 'a Ziraat Mühendisi Veli ARSLAN'a ve Sayın Ziraat Mühendisi Hasbettin GENÇ'e te ekkür ederim.

Ayrıca hayatımın her anında oldu u gibi çalışmam boyunca da bana maddi ve manevi her türlü deste i veren canım BABAM'a ve aileme te ekkür ederim.



EK LLER D Z N

	Sayfa No
ekil 3.1	Harran Ovası'nın harita üzerindeki konumu..... 12
ekil 3.2	Deneme yılı ve uzun yıllar ortalamasına ili kin ortalama sıcaklık de erleri 14
ekil 3.3	Deneme alanına pamuk ekimi..... 16
ekil 3.4	Deneme alanına pamuk çıkı suyu uygulaması 17
ekil 3.5	Deneme alanında seyreltme çalı maları..... 18
ekil 3.6	Hasat edilecek alanın belirlenmesi ve hasatın yapılı ı 19
ekil 3.7	Sulama suyunun araziye getirilmesinde kullanılan alet ekipmanlar 23
ekil 3.8.	Sulama sisteminin lateral dizili inin arazideki konumu..... 24
ekil 3.9	Deneme parsellerinin arazideki konumu..... 24
ekil 3.10	çıkı tan sonra deneme alanında bitkilerin görünümü verilmi tir 25
ekil 3.11	Deneme alanı parselleri 26
ekil 3.12	Deneme alanı damla sulama sisteminin kurulmu hali 26
ekil 4.1	IW-Verim ve ET-Verim grafi i 47
ekil 4.2	Konuların su kullanım etkinlikleri grafi i 49

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1	anlurfa'da yeti tirilen bazı bitkilere ili kin istatistiki veriler (ANON M 2014)	11
Çizelge 3.2	anlurfa ilinin uzun yıllar ile 2014 yılına ili kin bazı iklim de erleri.....	13
Çizelge 3.3	Deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler	14
Çizelge 3.4	Sulama suyunun bazı kimyasal özellikleri	15
Çizelge 3.5	Ara tırma süresince yapılan tarımsal i lemler.....	20
Çizelge 3.6	Deneme konuları	21
Çizelge 4.1	Deneme konularının sulama tarihleri, örtü yüzdeleri, buharla ma de erleri(Class A pan) ve uygulanan sulama suyu miktarları (mm)	30
Çizelge 4.2	Deneme konularının mevsimlik ET de erleri	31
Çizelge 4.3	Deneme konularından elde edilen kütlü pamuk verimleri.....	32
Çizelge 4.4	Kütlü pamuk verimi ne ili kin varyans analiz sonuçları	33
Çizelge 4.5	Kütlü pamuk verimlerine ili kin Duncan grupları.....	33
Çizelge 4.6	Ortalama koza a ırlıkları.....	34
Çizelge 4.7	Ortalama koza a ırlıklarına ili kin varyans analiz sonuçları.....	35
Çizelge.4.8	Ortalama koza a ırlı ında lateral aralıklarının Duncan grupları	35
Çizelge.4.9	Ortalama koza a ırlı ında sulama düzeylerine ili kin Duncan grupları.....	35
Çizelge 4.10	Konulara ili kin koza kütlü a ırlıkları.....	36
Çizelge 4.11	Ortalama koza kütlü a ırlık ili kin varyans analiz sonuçları	37
Çizelge 4.12	Koza kütlü a ırlıklarına ili kin Duncan grupları.....	37
Çizelge 4.13	Deneme konularına ait 35 adet koza örne inin lif a ırlıkları	38
Çizelge 4.14	Lif a ırlı ına ili kin varyans analiz sonuçları	38
Çizelge 4.15	Lif a ırlıklarına ili kin ana konuların Duncan grupları.....	39
Çizelge 4.16	Lif a ırlıklarına ili kin alt konuların Duncan grupları	39
Çizelge 4.17	Konuların lif inceli i (micronaire) de erleri	40
Çizelge 4.18	Lif inceli ine ili kin varyans analiz sonuçlar	40
Çizelge 4.19	Duncan testi sonucu olu an gruplar.....	41
Çizelge 4.20	Lif kopma dayanıklılı ı de erleri.....	42
Çizelge 4.21	Lif kopma dayanıklılı ına ili kin varyans analiz sonuçları	42
Çizelge 4.22	Çırcır randımanı de erleri	43
Çizelge 4.23	Lif randımanına ili kin varyans analiz sonuçları.....	43
Çizelge 4.24	Konulara ili kin lif uzunlukları	44
Çizelge 4.25	Lif uzunluklarına ili kin varyans analiz sonuçları.....	44
Çizelge 4.26	100 tohum a ırlı ı de erleri.....	46
Çizelge 4.27	Tohum a ırlı ı varyans analiz sonuçları	46
Çizelge 4.28	Konulara ait sulama suyu miktarları, su tüketimleri ve verimleri	47
Çizelge 4.29	Konulara göre WUE ve IWUE de erleri.....	48

SİMGELER DİZİNİ

g	Gram
kg	Kilogram
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi
ha	Hektar
da	Dekar
mm	Milimetre
Mic.	Micronaire
⁰ C	Santigrat derece
N	Azot
P ₂ O ₅	Fosfor
K ₂ O	Potasyum
%	Yüzde
HVI	High Volume Instrument
Ca	Kalsiyum
EC	Elektriksel iletkenlik
ET	Su Tüketimi
HA	Hacim ağırlığı
K	Potasyum
KT	Kareler toplamı
KO	Kareler ortalaması
kg da ⁻¹	Kilogram/dekar
L h ⁻¹	Litre/saat
ml da ⁻¹	Mililitre/dekar
m ²	Metrekare
m ³	Metreküp
EK	Elverişli kapasite
pH	Hidrojen iyon konsantrasyonunun negatif logaritması
P	Bitki örtü oranı
I	Sulama suyu
Kcp	Seçilen bitki Pan Katsayısı
SD	Serbestlik derecesi
SN	Solma noktası
TK	Tarla kapasitesi
VK	Varyasyon kaynakları
WUE	Su kullanım randımanı
IWUE	Sulama suyu kullanma randımanı

1. G R

Bilindi i gibi, bitkisel üretimde hem verimin artırılmasında hem de verimin iyile tirilmesinde sulama en önemli girdidir (Leliart, 1987; James, 1993). Dünyanın birçok bölgesinde sulamanın öneminin artmasına kar ılık hızlı kentle me, endüstriyel gereksinimler ve çevre kirlilikleri nedeniyle tarımsal amaçla kullanılan su kaynakları giderek azalmaktadır. Bu nedenle hem su kaynaklarının kirlenmesinin önlenmesi, hem de suyun etkin kullanılması bakımından yüzey sulama gibi geleneksel yöntemler yerine, yersel sulama yöntemlerinin kullanımı giderek önem kazanmaktadır.

Pamuk bitkisi, yaygın ve zorunlu kullanım alanıyla insanlık açısından, yaratt ı katma de er ve istihdam olanaklarıyla da üretici ülkeler açısından büyük ekonomik öneme sahip bir üründür. Pamuk i lenmesi açısından çırçır sanayisinin, lifi ile tekstil sanayisinin, çekirde i ile ya ve yem sanayisinin, linteri ile de ka ıt sanayisinin hammaddesi durumundadır. Petrole alternatif olarak pamu un çekirde inden elde edilen ya , giderek artan miktarda biodizel üretiminde de hammadde olarak kullanılmaktadır. Bu sebeplerin yanında nüfus art ı ve ya am standardının yükselmesi, pamuk bitkisine olan talebi de artırmaktadır. Bu yönleriyle pamu a olan ihtiyaç, tüm dünyada art ı göstermektedir.

Uluslararası Pamuk Danı ma Kurulu (ICAC) verilerine göre, dünyada ortalama 33 milyon hektar alanda pamuk üretiminin yapılmaktadır. Dünya pamuk ekim alanlarının en geni oldu u ülke ortalama 11 milyon hektar alan ile Hindistan'dır. Onu sırasıyla Çin, ABD, Pakistan, Özbekistan, Brezilya ve Türkmenistan izlemektedir. Türkiye'nin ekim alanları son sekiz dönemin ortalamasına göre dokuzuncu sırada yer almaktadır. Uluslararası Pamuk Danı ma Kurulu (ICAC) verilerine göre; Türkiye dünya pamuk verimi sıralamasında altıncı, önemli pamuk üretici ülkeler arasında ise verim yönüyle Çin'den sonra ikinci konumdadır. Ancak, Türkiye'nin GDO'suz üretim yapan ülkeler sıralamasında birinci konumda oldu u göz önünde bulundurulması gereken önemli bir husustur. Dünya pamuk ekim alanlarında önemli pay alan Hindistan, Pakistan, Özbekistan ve Türkmenistan

ortalama verim düzeylerinin altında bir verimle üretim yapmaktadırlar. Bu ülkelerin verim düzeylerinde ya anacak artı dünya pamuk üretiminde de önemli artı ların ya anmasına neden olacaktır.

Türkiye’de pamuk tarımı genelde Ege Bölgesi, Güneydo u Anadolu Bölgesi ile Akdeniz ve Batı Marmara bölgelerinde yapılmaktadır. Lif pamuk üretimimizde en fazla üretim yapılan bölge Güneydo u Anadolu bölgesidir. 2012 sezonunda üretimin yaklaşık %59.7 Güneydo u Anadolu Bölgesinde, %22.5 Akdeniz ve %17.6 Ege bölgesinde gerçekleşmiştir (TÜ K, 2013).

Ülkemiz, iç üretimin tüketimi karşılayamaması sebebiyle, dünyanın en fazla pamuk ithal eden ikinci ülkesi konumundadır. TÜ K verilerine göre, ülkemizin pamuk ithalatına sezonlar itibariyle bakıldığında, son on yıllık dönemde en fazla ithalat, 3,608 milyon dolar ile 2011 sezonunda, en düşük ithalat ise 1,982 milyon dolar ile 2004 sezonunda yapılmıştır (TÜ K 2013).

Ülkemizde pamuk sulamasında yaygın olarak yüzey sulama metotları kullanılmaktadır. Genellikle yüzey sulama yöntemleriyle, diğer yöntemlere kıyasla daha fazla sulama suyu uygulanır (Hoffman ve ark. 1990). Sulamaya ayrılan suyun çeşitli nedenlerle azalması, sulamalar nedeniyle ortaya çıkan çevre kirliliği ve birim su başına daha fazla ürün eldesi gibi konular dikkate alındığında randımanı yüksek sulama yöntemlerinin önemi giderek artmaktadır. Bunlardan damla sulama, günümüzde tarlada yeti en sıra bitkilerinin sulanmasında da kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır (Ertek, 1998).

Damla sulamada esas, bitkinin transpirasyon kaybını yeterli olarak karşılayabilecek, devamlı bir kullanılabilir toprak suyu sağlamaktır. Damla sulama yönteminde arazide sadece belirli bir alan ıslatıldığından, doğal olarak, sudan önemli ölçüde tasarruf sağlanır (Goldberg ve ark. 1976). Fereres ve ark. (1985), damla sulama yönteminin pamukta erken hasatı teşvik ettiğini ve verimi artırdığını belirtmişlerdir. Damla sistemleriyle daha az su uygulanması nedeniyle topraktaki gübre ve diğer bitki besin maddelerinin yıkanarak derine sızması ve buna bağlı

olarak, çevre kirlili i önlenmektedir. Öte yandan, damla sulama yöntemi ile tarımsal üretimde para ve zaman kaybına neden olan yabancı otların etkin biçimde denetimi de sa lanmaktadır. (Ertek ve Kanber,1996).

Bu çalı mada, Harran Ovasında damla sulamanın pamuk verimine etkisi ara tırılmı tır. Bu amaçla, damla sulama sisteminde farklı lateral aralıklarının ve farklı miktarlardaki sulama sularının pamuk verimi ile verim ve kalite özelliklerine etkilerinin irdelenmesi amaçlanmı tır.



2. ÖNCEK ÇALI MALAR

Arkerson ve ark. (1977), pamukta su stresi etkilerini de i ik yönlerden incelemi lerdir. Ara tırma sonucuna göre su stresi, fotosentezi, generatif ve vegatatif geli meyi azaltmı tır. Fotosentezin azalmasının tek nedeninin stomaların kapalı olmasına ba lanmamasını, iddetli su stresinin nitrat redüktazının azalmasına da neden oldu unu belirtmi lerdir. Nitrat redüktazının azalması ile bitkinin su stresinden etkilenmesi artmı tır. Pamukta bitki–su ili kileri bakımından stomaların aktivitesinin ölçülmesinin tek ba ına iyi bir kriter olmayaca ını, birden çok fizyolojik olayın saptanmasının kuraklı a dayanıklı pamuk çe itlerinin ıslahında daha iyi bir seleksiyon kriteri olabilece ini bildirmi lerdir.

Dippennar (1977), Güney Afrika’da pamukta kısıntılı sulama ara tırmaları yapmı tır. Ara tırma sonucunda, pamu a ilk sulamanın çiçeklenme ba langıcı, ikinci sulamanın bundan 30 gün sonra yapıldı nda iki sulama ile yüksek verim alınabilece ini belirtmi tir.

Çukurova ko ullarında kısıntılı sulamanın pamu un su tüketimi ve verimine etkilerini ara tıran Tekinel ve Kanber (1979), maksimum verim için verilmesi gereken sulama suyundan %30 oranında kısıntı yapılabilece ini, böylece birim alandan artırılan su ile 0.42 da alanın daha sulanabilece ini açıklamı lardır.

Ege Bölgesinde kısıntılı sulamanın pamuk verimine etkisini ara tıran Yalçuk ve Özkara (1984), 0-90 cm toprak profilindeki elveri li nemin %30’a dü tü ünde verilmesi gereken sulama suyundan %40 kısıntı yapılabilece ini bildirmi lerdir.

Karata (1985), Harran Ovası ko ullarında pamuk için en uygun sulama programını belirlerken, topraktaki elveri li nemin %60’ı tüketildi inde sulama yapılması gerekti ini bildirmi tir. Buna göre; Haziran ayında 3, Temmuz ve A ustos aylarında ise 4’er sulama yapılmasını öneren ara tırmacı, kozaların %10 açılmasını son sulama zamanı olarak belirtmi tir.

Batu (1987), Çukurova kollarında yaptığı ara tırma ile verim tepki etmesini yalnız çiçeklenme ve koza oluşumu dönemi için 0.76, tüm mevsim için ise 0.99 olarak belirlemiştir. Ayrıca, pamukta kısıntılı sulamanın söz konusu olması durumunda, kısıntının tek bir gelişme dönemine rastlatılması yerine tüm mevsime dağıtılmasının daha yararlı olacağını ileri sürmüştür.

El Zik ve ark. (1989), pamukta su stresinin meyve bala, tarak ve koza dökümü, lif verimi ve kalitesi üzerinde etkili en olumsuz faktörlerden olduğunu belirtmişler ve yaptıkları bir ara tırmada çeşitlerin su stresine karşı duyarlılıklarını saptamışlardır. Sulu kollarında en yüksek verim Tamcot CD3H çeşidinden, en düşük verim Lankart 57 çeşidinden alınmıştır. Sulu kollarında lif verimi farklı iki çeşit arasında %24 iken susuz kollarında bu fark %36'ya çıkmıştır.

Pamukun farklı gelişme dönemlerinde uygulanan sulamalara karşı tepkisini araştıran Kock ve ark. (1990), çiçeklenme başlangıcındaki su stresinin az sayıda kozanın olgunlaşmasına neden olduğunu bildirmişlerdir. Ancak, bu olumsuz etkinin kozaların daha büyük, tohum ve lif veriminin ise daha yüksek olması ile dengelendiğini ileri sürmüşlerdir. Kısıntılı su varlığında sulamaların ilk çiçeklenme ile koza açımı arasında uygulanmasını önermişlerdir.

Sulamanın asıl amacının bitki su gereksinimindeki açığın en aza indirilmesi olduğunu belirten Turner (1990), düşük düzeydeki su eksikliğinin her zaman verim düşüğüne neden olmayacağını ifade etmiştir. Bazı durumlarda ise düşük düzeydeki su eksikliğinin verimi iyileştirebileceğini ileri sürmüştür.

Alveraz-Reyna (1991), sulama suyundaki artışın bitkinin vegetatif gelişmesini olumlu etkilemesine karşın, lif verimini farklı tırmadığını bildirmiştir. Kısıntılı sulamanın hasat indeksi ve lif yüzdesini artırıcı etkisine dikkat çeken araştırmacı, sulama suyu arttıkça su kullanım etkinliğinin azaldığını vurgulamıştır.

Yetersiz sulama suyu uygulamalarının yaprak alan indeksi, bitki boyu ve toprak üstü kuru madde miktarında azalmalara neden olduğunu savunan Ayars ve

ark. (1991), a ırı sulamanın ise vejetatif geli meyi artırmasına kar ın verimde dü ü e neden oldu unu ifade etmi lerdir.

Kanber ve ark. (1991), Harran Ovası ko ullarında yürüttükleri çalı maları sonucunda, pamu un 7 gün ara ile sulanması ve sulama suyunun hesaplanması için aynı süredeki buharla ma de erinin $K=1.3$ katsayısı ile çarpılması gerekti ini belirtmi lerdir.

Cook ve El Zik (1993), su stresinin çiçeklenmeyi sınırlandırarak verimde azalmalara neden oldu unu aktarmı lardır. Çiçeklenme dönemini, pamu un su eksikli ine kar ı en duyarlı dönemi olarak açıklamı lardır.

Eylen ve ark. (1994), Çukurova Ko ullarında yaptıkları ara tırma sonucunda pamu un su tüketimi ile verimi arasında do rusal; sulama suyu ile verimi arasında ise e risel ve önemli düzeyde ili kiler bulundu unu rapor etmi lerdir. Mevsimlik verim tepki etmenini 0.40 olarak açıklayan ara tırmacılar, bu de erin mevsim içerisinde 0.29 ile 0.55 arasında de i ti ini belirtmi lerdir.

ahin ve ark. (1995), Nazilli 84, Nazilli M-503, Nazilli M-39 ve Nazilli-342 pamuk çe itlerinin üç farklı sulama ko ulundaki verimliliklerini ara tırmı lardır. Yapılan istatistikî analizlerde su uygulamaları arasında verim bakımından fark çıkmamı tır. Her sulama konusu ayrı bir verim grubu olu tururken; çe itler arasında 2 verim grubu olu mu tur. Çe itlerden Nazilli M-503 en yüksek verimle (335.7 kg da^{-1}) 1. grubu olu tururken, Nazilli-84'de en az verimli (311.6 kg da^{-1}) 2. grupta yer almı tır. Sonuç olarak pamuk çe itlerinin su stresinden de i ik oranlarda etkilendi i tespit edilmi tir.

Bilgel (1996), yaptı ı ara tırmada, Harran Ovası'nda pamu a ilk sulamanın çıkı tan 30-35 gün sonra, son sulamanın ise %5 koza açımında, ara sulamaların 10 günde bir uygulanması gerekti i sonucunu elde etmi tir.

Çetin (1996), Harran ovası ko ullarında 1991-1994 yılları arasında pamukta farklı sulama yöntemleri ve farklı su düzeylerinin pamu un verim, kalite ve su kullanım randımanına etkileri ara tırılmı tır. Sonuç olarak farklı sulama yöntemlerine göre sulama suyu düzeyinde en yüksek pamuk kütlü verimleri sabit damla>hareketli ya murlama>karık> ya murlama>LEPA>hareketli damla ekinde olmu tur. Ayrıca, en yüksek verimin (404 kg da^{-1}) elde edildi i su miktarından %35 oranında kısıntı yapılabilece ini belirlemi tir.

Kanber ve ark. (1996), Harran Ovası ko ullarında yaptıkları çalı maları sonucunda pamu un su tüketimi ile kütlü verimi arasında ba da ım katsayıları oldukça yüksek do rusal ili kiler elde etmi lerdir. Çizgi kaynaklı ya murlama tekni i kullanarak mevsimlik verim tepki etmenini 0.86 olarak hesaplayan ara tırmacılar, suyun bitki geli imi için çok önemli bir etmen oldu unu iletmi ler ve bilinçsiz su kısıntılarının çok önemli verim kayıplarına neden olaca ı uyarısında bulunmu lardır.

Kanber ve Ertek (1996), damla sulama sisteminde farklı sulama programlarının Çukurova ko ullarında pamuk bitkisi çırçır randımanına olan etkileri ara tırılmı tır. Sulama suyu miktarının belirlenmesinde açık su yüzeyi buharla ma de erlerinden yararlanılmı tır. Sulama programlarının çırçır randımanlarını önemli ölçüde etkiledi i ve 1994-95 yıllarında $S \times P$ etkile imlerinin, 1996'da ise P'lerin % 5 düzeyinde önemli oldu u saptanmı tır.

Kara ve Gündüz (1998), Pamuk sulamasında uygulanacak sulama suyu kısıntısının verim üzerindeki etkisi ara tırılmı tır. Pamuk bitkisine farklı yeti me dönemlerinde de i ik oranlarda su eksikli i ya atılarak yeti me dönemlerinin sulama suyu azalımlarına kar ı duyarlılı ı belirlenmi tir. Olası bir kısıntılı sulama i letmecili inin oldukça dikkatli planlanması gerekti i ve su kısıntısının bilinçsiz yapılması halinde pamuk üretiminin önemli düzeyde olumsuz etkilenece i saptanmı tır. Su kısıntısının zorunlu oldu u durumda çiçeklenme ba langıcından sonra pamu a su eksikli i ya atılmaması, özellikle çiçeklenme ba langıcı ile koza olu mu

dönemleri arasındaki sulamaların mutlaka tam olarak uygulanması gerektiği i sonucuna ula ılmı tır.

Kanber ve Ertek (1999), yaptıkları çalı mada damla sulamanın pamuk geli imine etkilerinin ara tırılması amaçlanmı tır. Sulama suyu miktarının belirlenmesinde açık su yüzeyi buharla ma de erlerinden yararlanılmı tır. Bitki su tüketiminin ortalama %42, kök geli iminin ise a ırlık olarak %65kadarının, profilin ilk 30 cm'lik katmanlarında oldu u anla ılmı tır. Sulama aralı ı, Kcp ve ıslatma yüzdesi, su tüketimi ve kök geli imlerini etkilemi tir. Ayrıca, aynı ko ullarda pamu un damla ile sulanması durumunda ıslatma derinli inin 108 cm alınmasının uygun olaca ı saptanmı tır. Sulama dönemleri bitkinin fenolojik dönemleri dikkate alınarak olu turulmu tur. Toprakta EK'nın % 30'a dü mesi-çiçeklenme ba langıcına kadar olan 1. dönemde su kısıntısının yapılabilece ini, bu dönemde yapılan %10 su kısıntısının %5 verim azalmasına neden olaca ı belirtilmi tir. Çiçeklenme ba langıcından koza olu umuna kadar olan 2. dönemde kesinlikle su kısıntısı yapılmamasını, bu dönemde yapılacak %10 su kısıntısının %18.5 verim azalmasına neden olaca ı belirtilmi tir. Koza olu umundan %5 koza açımına kadar olan 3. dönemde ise zorunluluk varsa su kısıntısı yapılması, aksi takdirde bu dönemde yapılacak %10 su kısıntısının %12 oranında verim azalmasına neden olaca ı belirtilmi tir.

ahin ve ark. (2000), Ege Bölgesinde 2 ayrı deneme yürütmü lerdir. Nazilli 84, Nazilli M-503 ve Nazilli 143 ile farklı 8 hat denemelerin materyalini olu turmu tur. Normal sulama ve su stresi ko ulu olarak 2 sulama ana parsellerde, sıra aralıkları 70 cm sabit bırakılarak sıra üzeri aralıkları (10-15-20-25 cm) ve hatlar alt parsellerde denenmi tir. Ara tırma sonucunda; sulamanın pamuk verimi üzerindeki etkisi önemli bulunmu tur. Her üç pamuk çe idinde de 25 cm sıra üzeri aralı ında verim kayıpları meydana gelmi tir. Su stresinden en fazla Nazilli 84 pamuk çe idi, en az Nazilli M-503 (93-7), Nazilli M-503, NADBCI 20/1 (Kurak-2) ve Nazilli M-503 (93-15) çe itleri etkilenmi tir.

Kaçar (2007), farklı su ve gübre sistemlerinin pamuk bitkisinde su stres indeksinin de i imini ara tırmı tır. Çalı ma sonucunda deneme konularından elde edilen CWSI de erleri; I1 için 0.06, I2 için 0.15 ve I3 için 0.30 olarak hesaplanmı tır. Bu sonuçlar do rultusunda en yüksek verim I2 konusundan elde edilmi olup, sulama zamanının belirlenmesinde yararlanılabilece i ve bu amaçla CWSI=0.30 de erinin ölçüt olarak alınaca ı saptanmı tır.

Sarı ve Da delen (2009), yaptıkları çalı mada, pamukta farklı lateral aralı ı ve su düzeylerinin bazı lif kalite kriterleri (lif inceli i, lif uzunlu u, lif mukavemeti) ve agronomik özellikler (bitki boyu, koza a ırlı ı, 100 tohum a ırlı ı, çıırır randımanı, meyve dal sayısı) üzerine etkisini ara tırmı lardır. Ara tırma üç tekerürlü ve iki faktörlü tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmu tur. Denemelerde 0.70 m ve 1.40 m lateral aralıklarında A sınıfı buharla ma kabında olu an 8 günlük birikimli buharla manın kar ılandı ı (kpc-1: 1.00; kpc-2: 0.75 ve kpc-: 0.50) üç su düzeyi incelenmi tir. Ara tırma sonuçlarında göre, gerek lateral aralı ının gerekse su düzeyinin verim ve lif kalite kriterlerine etkisi önemli düzeyde olmu tur. Her iki lateral aralı ında da en yüksek sulama suyunun uygulandı ı konuların mevsimlik bitki su tüketimi de erleri sırasıyla 496.6 mm 72.4 mm arasında de i mi tir. En yüksek ve en dü ük kütlü verimi sırasıyla ortalama 648.6 kg da⁻¹ ve 537.2 kg da⁻¹ olarak elde edilmi tir.

Baydar (2010), tarafından pamuk bitkisinin, günümüz ko ullarında su ve di er geli im etmenlerine kar ı gösterdi i tepkinin eldesi ve gelecekteki iklim ko ullarında meydana gelmesi olası tepkilerinin kestirimi için 2005-2008 yılları arasında bir proje yürütmü lerdır. Yürütülen DIMAS projesinin 2006 yılı sonuçlarına göre iklim de i ikliklerine ba lı olarak pamuk bitkisinin boyunda %27 artı olaca ını bildirmi tir. 2070-2079 yılları arasında pamuk bitkisinin su tüketiminde ilk çiçek açı ından hasada kadar %5 önem düzeyinde farklılık görülmemi tir. 2070-2079 yılları arasında A a ı Seyhan Ovası'nın sulanabilir pamuk alanlarında büyüme periyotlarında azalmalar olaca ı sonucuna varılmı tır.

Özbek ve Kaynak (2010), yaptıkları ara tırmada, ilk sulama zamanı olarak; çiçeklenme öncesi (taraklanma ba langıcından on gün sonra), çiçeklenme ba langıç

(%25 çiçeklenme), %50 çiçeklenme ve çiçeklenme dönemi (çiçeklenme ba langıcından on gün sonra) olmak üzere 4 farklı uygulama zamanı seçilmi tir. Yapılan çalı mada ilk sulama zamanının bo um sayısı, tek bitki koza sayısı, erkencilik oranı, çırçır randımanı ve lif mukavemeti üzerine etkili olmadı 1, buna kar ılık, kütlü pamuk verimi, bitki boyu, bo um arası uzunlu u ve lif uzunlu u üzerine etkili oldu u saptanmı tir.

Kayam (2014), yürüttü ü çalı mada, iklim senaryoları ve öngörüler ı ı nda Akdeniz Havzasında olu abilecek de i melerin toprak nemi üzerindeki etkileri agrohidrolojik bir model ile simüle etmi , daha sonra gelecekte öngörülen olası de i melere göre söz konusu model çalı tırılarak senaryo analizleri yapmı tir. Çalı mada SWAP modeli kullanılmı ve modelin gerektirdi i toprak, iklim ve bitkiye ili kin veri seti hazırlanarak, yazlık ürün yeti tirme dönemi boyunca Aydın yöresinde yer alan toprak tipi ve katmanlarına göre toprak nem de i imleri tahmin edilmi tir. Senaryo analizlerinden elde edilen sonuçlara göre, sıcaklık artı ı ile birlikte topraktan olan buharla ma ve bitkiden olan terlemenin potansiyel olarak önemli oranda artaca ı ve bu talebi kar ılamak üzere, yüksek taban suyu olan yörede kapillar yükselme ile bitki kök bölgesine do ru hızlı bir su hareketi olaca ı tahmin edilmi tir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Ara tırma yerinin co rafi konumu

Ara tırma yeri Güneydo u Anadolu Bölgesinde yer alan anlurfa ili sınırlarında yer almaktadır. anlurfa, Güney Do u Anadolu bölgesinde yer alan bir ilimiz olup, Mardin, Gaziantep, Adıyaman ve Diyarbakır illeri ile kom udur. Ara tırma yeri, Harran Ovasında bulunan anlurfa merkezinin 7 km güneyindeki Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eyyübiye Kampüsü Ara tırma alanında yer almaktadır. Deneme yerinin deniz seviyesinden yüksekli i 460 m olup $36^{\circ} 42'$ kuzey enlemi $38^{\circ} 58'$ do u boylamında yer almaktadır (ekil 3.1).

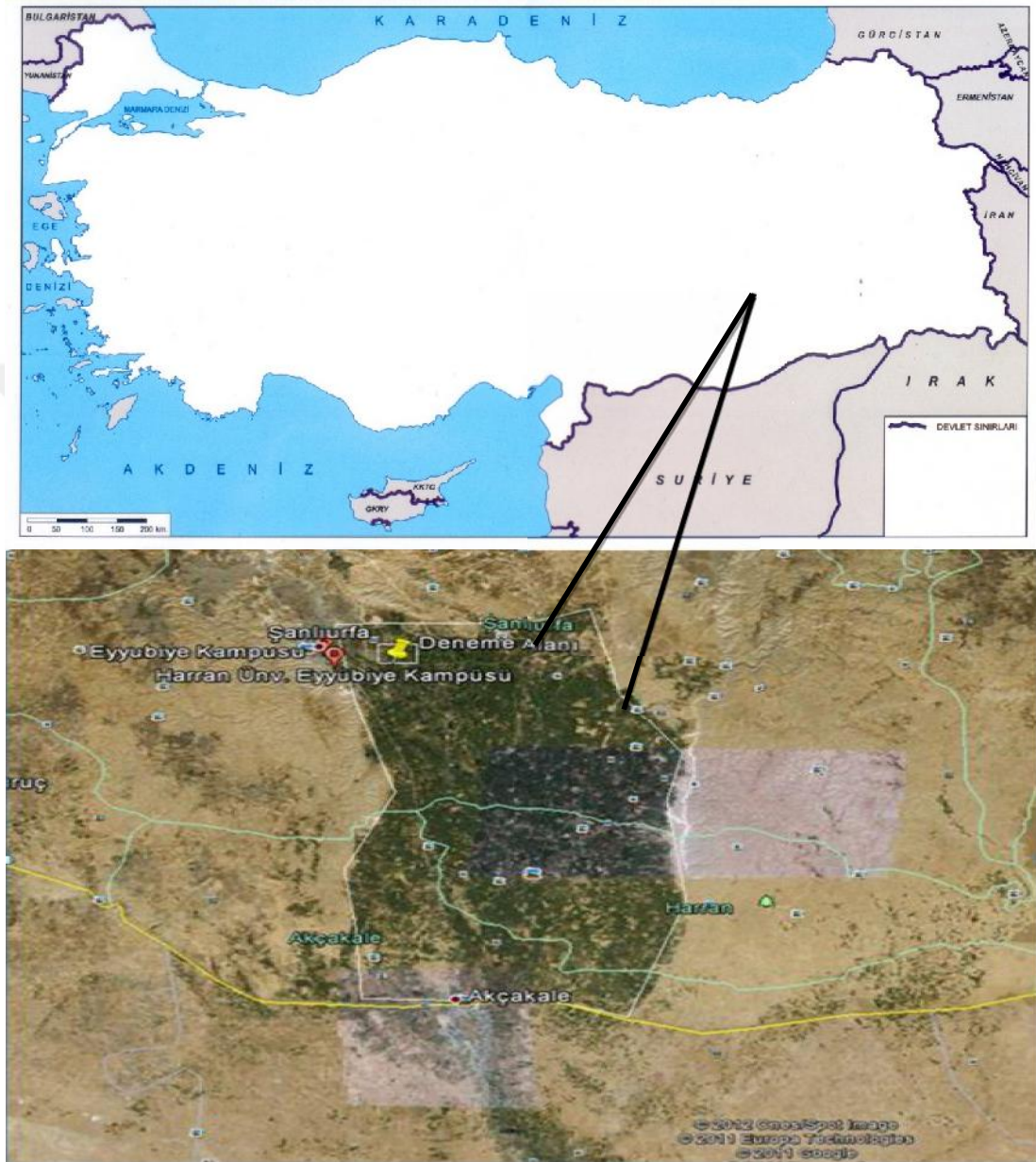
3.1.2 Tarımsal yapı

anlurfa'da arazilerin %60'ı ekili alanlardan, %38'i ise çayır ve meralardan olu maktadır. anlurfa'da di er Güney Do u Anadolu bölgesinde yer alan illerde oldu u gibi yo un olarak bu day, arpa, pamuk ve kırmızı mercimek üretimi yapılmaktadır. Bu ürünler dı nda susam, çeltik, antepfıstı ı ve üzüm bölgenin önemli ürün gruplarını olu turur. Çizelge 3.1 de bu ürünlere ait istatistiki veriler özetlenmi tir.

Çizelge 3.1 anlurfa'da yeti tirilen bazı bitkilere ili kin istatistiki veriler (ANON M, 2014)

Bitki	Alan (da)	Üretim (ton)	Verim (kg da ⁻¹)
Arpa	1 867,742	556 876	298
Bu day	1 503 883	545 769	363
Mısır (Dane)	843 420	608 991	722
Mısır (Silajlık)	40 734	121 879	2 999
Pamuk	2 067 928	953 246	461
Mercimek (Kırmızı)	814 320	151 692	186

Çizelge 3.1’ de görüldü ü gibi pamuk 2 milyon dekar alandan daha fazla ekim alanı ile anlıurfa’da en yaygın tarımı yapılan bitki konumundadır. Pamu u 1,867,742 dekar ile arpa takip etmektedir. Arpanın verimi yakla ık 300 kg da⁻¹ dolaylarındadır.



ekil 3.1. Harran Ovası'nın harita üzerindeki konumu

3.1.3. klim özellikleri

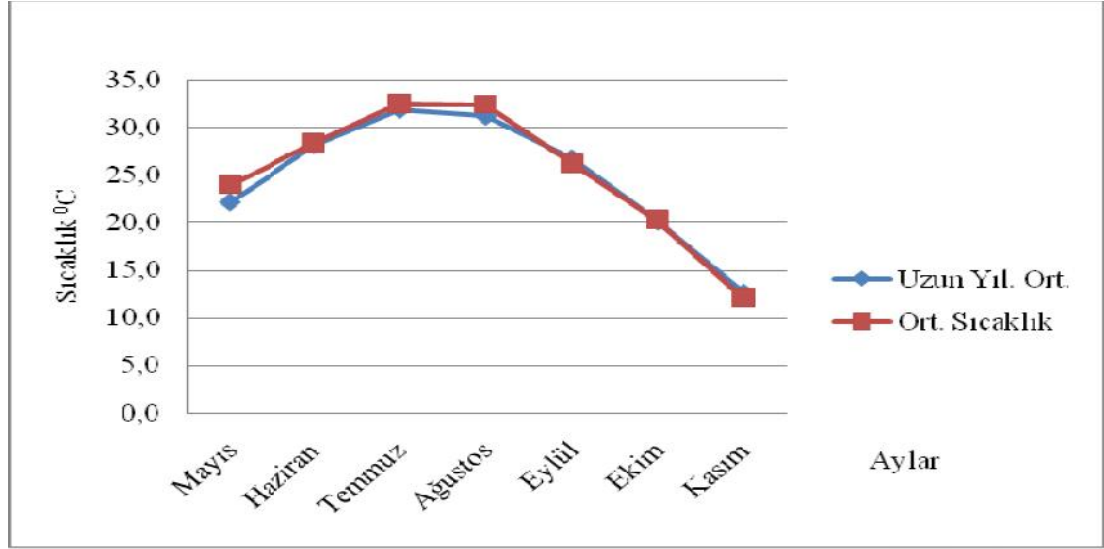
anlıurfa, Güneydo u Anadolu iklim bölgesinde yer almakla beraber, Akdeniz ikliminin etkisi de kısmen görülmektedir. Yazları sıcak ve kurak, kılı ları ise ılık olan

bir iklim özelli i göstermektedir. Çizelge 3.2’de deneme yerinin uzun yıllık ve deneme yılına ait bazı iklim de erleri verilmi tir.

Çizelge 3.2. anlıurfa ilinin uzun yıllar ile 2014 yılına ili kin bazı iklim de erleri

Klim Parametreleri	Yıllar	AYLAR												Yıllık Ort./Top.
		I	II	III	IV.	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ort. sic. (°C)	Uzun Yıllık	5.7	7.0	11.0	16.2	22.3	28.2	31.9	31.2	26.7	20.2	12.7	7.5	18.4
Ya ı (mm)		119.5	64.7	59.5	99.7	55.9	23.4	9.7	26.0	42.3	117.1	49.3	64.1	730.9
Ort. nis. nem (%)		70.3	66.8	60.4	56.3	45.1	32.8	30.2	33.0	35.9	46.3	60.1	70.3	50.6
Ort. rüz. Hz. (m/s)		1.4	1.5	1.8	1.9	2.0	2.5	2.6	2.3	2.1	1.6	1.4	1.3	1.9
Ort. sic. (°C)	2014	8.6	10.0	14.2	18.5	24.0	28.4	32.5	32.4	26.2	20.3	12.1	9.5	19.7
Ya ı (mm)		44.3	20.8	91.6	33.3	6.0	20.6	-	1.0	28.8	25.7	78.6	55.4	406.1
Ort. nis. nem (%)		65.6	44.0	51.7	47.5	29.8	26.4	26.6	27.8	41.0	49.5	53.9	79.4	45.3
Ort. rüz. Hz. (m/s)		1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	1.9	1.9	1.5	1.5	1.1	0.9	0.6	1.4

Çizelge 3.2.’den, denemenin yürütüldü ü 2014 yılının uzun yıllar ortalamasının üstünde ya ı aldı ı görülmektedir. Ancak, pamuk yeti me döneminde dü en ya ı miktarı uzun yıllık de erlerin oldukça altında kalmı tır. Deneme yılına ili kin sıcaklık ortalaması uzun yıllık de erlere göre daha yüksek olmu ancak pamuk yeti me döneminde sıcaklıklar uzun yıllık ortalamalar civarında seyretmi tir (ekil 3.2).



ekil 3.2. Deneme yılı ve uzun yıllar ortalamasına ili kin ortalama sıcaklık de erleri

3.1.4. Toprak özellikleri

Çizelge 3.3. Deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

Toprak Derinli i (cm)	Hacim A ırlı ı (g cm ⁻³)	Tarla Kapasitesi (g g ⁻¹)	Solma Noktası (g g ⁻¹)	Elektriksel letkenlik (dS m ⁻¹)	Fosfor P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	Potas K ₂ O (kg da ⁻¹)	Organik Madde (%)	pH
0-20	-	-	-	-	2.95	158.9	1.76	-
20-40	-	-	-	-	2.06	144.1	1.61	-
0-30	1.37	35.75	22.10	1.08	-	-	-	7.3
30-60	1.48	36.38	21.20	1.08	-	-	-	7.4
60-90	1.48	35.75	22.08	1.13	-	-	-	7.4

Harran Ovası alüviyal materyalli düz, düze yakın e imli, derin topraklara sahiptir. Tipik kırmızı profilleri killi bünyeli, üst toprak orta kö eli blok, sonra granüle, alt toprak kuvvetli iri prizmatik sonra kuvvetli orta kö eli blok yapıdadır. Çok kireçli olan profil derinlere do ru artan yo unlukta sekonder kireç cepleri içermektedir. A, B ve C horizonlu olup organik madde içeri i dü ük, kation de i im kapasiteleri ise yüksektir. Organik madde yüzeyden a a ılara do ru azalırken, kation de i im kapasiteleri ise kil içeri ine ba lı olarak alt katmanlara do ru artmaktadır. Harran Ovası toprakları profil boyunca genellikle a ır bünyeli olup arazi yetenek sınıflaması ve sulu tarıma uygunluk sınıflamasına göre büyük bir ço unlukla II. sınıf araziler olarak de erlendirilmektedir (Çullu ve ark., 2004). Deneme yeri toprakları

Harran Ovası topraklarının özelliklerini göstermekte olup Çizelge 3.3’de bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri verilmiştir.

3.1.5. Denemede kullanılan çe it

Denemede Stoneville 468 çe idi kullanılmıştır. Bu çe idin adaptasyon kabiliyeti çok yüksek olup, verim potansiyeli mükemmeldir. Orta erkenci bir çe ittir. Yaprakları çok tüylü olup, emicilere karşı (Thrips ve Empoasca) dayanıklılık sağlar. Kozaların %70-75’i be çenetlidir. Çırcır randımanı yüksektir. (%42-43). Kozası orta büyüklüktedir. Hem makine ile hem de el ile hasada uygundur. 100 tohum a ırlı ı 10.6 g dır. Lif mukavemeti ortalama 34,7 g./Tekstil; lif inceli i 4.2 Micronaire; lif uzunlu u ise 30 mm civarında olup, tekstil sanayinin arad ı ölçülerdir.

3.1.6. Sulama Suyu ve özellikleri

Deneme konularının sulanmasında kullanılan su deneme alanında bulunan derin kuyudan alınmıştır. Kuyu suyunun EC değeri 0.897 dS m⁻¹ ve pH değeri ise 7.87’dir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Sulama suyunun bazı kimyasal özellikleri

Elektriksel iletkenlik (dS m ⁻¹)	Kasyonlar (me L ⁻¹)				Anyonlar (me L ⁻¹)				pH	Suyun sınıfı
	Ca Mg	K	Na	Top.	HCO ₃	Cl	SO ₄	Top.		
0.897	7.48	0.17	1.57	922	598	1.16	2.08	922	7.87	C ₃ S ₁

Sulama suyunun analizinde; elektriksel iletkenlik pH ile anyon ve kasyon içeriklerinin belirlenmesinde Tüzüner ve ark. (1990) tarafından verilen yöntemler kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1 Ara tırmacının yürütülmesinde uygulanan tarımsal işlemler

Toprak hazırlama, ekim ve parsellasyon: Deneme alanı sonbaharda pullukla derin sürüm yapılarak kışa bırakılmıştır. Nisan ayında goble disk çekilmiş ve kültivatörle tarla yüzeyi düzeltilerek ekime hazır duruma getirilmiştir.

Mayıs ayının birinci haftasında, sıra arası 70 cm olacak şekilde ekilde deneme mibzeri ile ekim yapılmıştır. Ekimde 6 kg da⁻¹ sertifikalı tohum kullanılmıştır. Ekim sırasında deneme parselleri arasında 2 m, tekerrürler arasında ise 3 m boşluk bırakılmıştır. Oluşturulan 24 adet deneme parselinin her biri 4.2 m genişliğinde ve 6 m uzunluğunda olup, bitki sıra aralığı 70 cm olacak şekilde ekilde ekim yapılmıştır. Ekim 3.3 ve 3.4’de ekim ve çıkış suyu uygulamasına ilişkin görüntüler verilmiştir.



ekim 3.3. Deneme alanına pamuk ekimi

Bakım: Parsellerde yeterli çıkış sağlandıktan sonra 22 Mayıs 2014 tarihinde seyreltme yapılarak birim alanda istenen bitki sayısının iki katı kadar bitki bırakılmıştır. 29 Mayıs 2014 tarihinde bir seyreltme daha yapılarak sıra üzeri mesafe 20 cm olacak şekilde bırakılmıştır (ekim 3.5). Denemede pamuk bitkilerinin bütün

çıkı ları tamamlanmasından sonra bir kez el çapası ve daha sonra ve 2 defa da makine çapası yapılmı tır.



ekil 3.4. Deneme alanına pamuk çıkı suyu uygulaması

Tarımsal mücadele: Ekim sonrasında deneme alanında yapılan kontrolde köpekdi i ayrı ı ve yulafa kar ı ekimden bir ay önce yabancı ot tohum ilacı kullanıldı ı için yabancı ot zararı fazla olmadı ndan herhangi bir herbisit kullanımına gerek duyulmamı sadece el çapası yeterli olmu tur. Bitkilerin geli im dönemlerinde yapılan rutin kontrollerde ise, bitkilerde ekonomik zarar e ikleri dikkate alınarak; 1 defa thrips ve 15 A ustos'ta ye il kurt'a kar ı dekara 125 ml da⁻¹ dozunda Zetacypermethrin insektisit kullanılmı tır. Hastalıklar için herhangi bir fungusit kullanılmamı tır.

Gübreleme: Denemede pamu a dekara toplam 14 kg saf azot verilmi tir. Bu azot miktarının yarısı ekimle, di er yarısı da çiçeklenme ba langıcından itibaren ikiye bölünerek ayrı ayrı uygulanmı tır. Taban gübresi olarak dekara 8 kg saf fosfor ve 7 kg saf potasyum gelecek ekilde ekim öncesinde bitki kök bölgesine verilmi tir. Tabana mikro ve makro elementleri çözmesi için (fosforun ba lamı oldu u elementleri) organik gübre olarak pH' sı dü ük humik asit kullanılmı tır.

Hasat: 18 Eylül 2014 tarihinde elle hasat edilmi tir. Hasat sırasında kenarlardan birer bitki sırası ve ba lardan 1'er metre kenar tesiri bırakılmı tır. Buna

göre hasat alanı olarak $2.8 \text{ m} \times 4.0 \text{ m} = 11.2 \text{ m}^2$ lik alan dikkate alınmıştır. Hasat edilen her parselin ürünü ayrı torbalara konularak Eyyübiye Kampüsü Deneme alanı deposuna taşınarak gerekli tartım ve örneklemeler yapılmıştır. Ekil 3.6 'da hasat edilecek alanın belirlenmesi ve hasatın yapılması gösterilmiştir.



ekil 3.5 Deneme alanında seyreltme çalışmaları



ekil 3.6. Hasat edilecek alanın belirlenmesi ve hasatın yapılı 1

Deneme süresince yapılan işlemler: Deneme süresince yapılan bütün tarımsal işlemler Çizelge 3.5'te özetlenmiştir.

Çizelge 3.5. Ara tırma süresince yapılan tarımsal işlemler

TARİH	YAPILAN İŞLEM
10.11.2013	Derin sürüm yapıldı
01.04.2014	Yabancı ota karşı ilaçlama yapıp toprağa karşı tırlıldı.
02.05.2014	Yüzeysel sürüm yapıldı.
03.05.2014	Pamuk ekimi yapıldı.
04.05.2014	Ya murlama sulama sistemi kurularak çıkış suyu verildi.
22.05.2014	Bitki arası 4cm olacak şekilde ilk seyreltme yapıldı.
23.05.2014	Pamuk bitkisine bitki düzenleyici ve insektisit uygulaması yapıldı.
29.05.2014	Bitki sıra araları 7-8 cm olacak şekilde ikinci seyreltme yapıldı.
07.06.2014	İlk çapalama yapıldı.
21.06.2014	Damla sulama sistemi kurulumu yapıldı.
22.06.2014	İlk sulama yapıldı.
11.07.2014	Pamukta 2. çapa yapıldı.
15.07.2014	İnsektisit uygulaması yapıldı.
31.08.2014	Son sulama yapıldı.
15.09.2014	Hasat yapıldı.

3.2.2. Deneme konuları

Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede ana konuları lateral aralıkları alt konuları ise sulama suyu miktarları (açık su yüzeyi buharlaşma değerlerine göre) olmuştur.

Ana Konular: (lateral aralıkları); A-70 cm lateral aralığı, B- 140 cm lateral aralığı

Deneme alanına pamuk 70 cm aralıkla ekilmiştir. Dolayısıyla ana konularda lateral aralıkları her bitki sırasına tek lateral ($S_1= 70$ cm) ve iki bitki sırasına tek lateral ($S_1= 140$ cm) gelecek şekilde ekilde yerleştirilmiştir.

Alt Konular: (sulama düzeyleri); Denemenin alt konularını sulama düzeyleri olmuştur. Bunlar;

a- $K_{cp1}= 0.75$, b- $K_{cp2}= 1.00$, c- $K_{cp3}= 1.25$, d- $K_{cp4}= 1.50$

ki ana konu ve 4 alt konu ile yürütülen bu ara tırmada toplam 8 deneme konusu ele alınmıştır. Çizelge 3.6'da deneme konuları verilmiştir.

Çizelge 3.6. Deneme konuları

Lateral aralığı (m)	Konu simgeleri	Sulama düzeyleri
A:0.70m	Aa	Kcp: 0.75
	Ab	Kcp: 1.00
	Ac	Kcp: 1.25
	Ad	Kcp: 1.50
B:1.40m	Ba	Kcp: 0.75
	Bb	Kcp: 1.00
	Bc	Kcp: 1.25
	Bd	Kcp: 1.50

3.2.3. Sulama suyu miktarı ve su tüketiminin hesaplanması

Deneme konularına verilecek sulama suyu miktarını belirlemek için Class A Pan buharlaşma kabından olan buharlaşma miktarından yararlanılmıştır. Bu amaçla deneme alanına A sınıfı buharlaşma kabı yerleştirilmiştir. Söz konusu kaptan bu denemede sulama aralığı olarak alınan 7 günde gerçekleşen buharlaşma miktarları yıllık olarak bitki-pan katsayısı ve örtü yüzdesi ile çarpılarak sulama suyu miktarı belirlenmiştir. Örtü yüzdesi her sulamadan önce ölçülerek izlenmiştir. Sulama suyunun hesaplanmasında P değeri olarak gerçek örtü değeri kullanılmıştır.

Buna göre sulama suyu hesabında, aşağıda verilen eşitlik kullanılmıştır.

$$I = A \cdot E_p \cdot K_{cp} \cdot P$$

Eşitlikte,

I: parsel uygulanan sulama suyu (L),

A: parsel alanı (m²),

E_p: sulama aralığındaki yıllık Class A Pan buharlaşma miktarı (mm),

K_{cp}: bitki-pan katsayısı yüzdesi,

P: seçilen deneme konusuna bağlı örtü oranını ifade etmektedir.

Deneme konularına uygulanacak sulama suyu miktarı belirlendikten sonra elde edilen sulama suyu miktarı (mm) parsel alanı (m²) ile çarpılarak hacim (L) cinsinden ifade edilerek ve parsel başlangıcındaki su sayacından denetlenerek uygulanmıştır.

Bitki su tüketimi Beyce ve ark. (1972) tarafından bildirilen su dengesi eşitliğine göre hesaplanmıştır. Bu hesaplamada pamukun etkili kök derinliği olan 90 cm toprak derinliği esas alınmıştır.

$$ET = I + P + K - D - R \pm S$$

Eşitlikte; ET: Bitki su tüketimini (mm), I: sulama suyunu (mm), P: yağış (mm), K: kapillar yükselişi (mm), D: derine süzülme kayıplarını (mm), R: yüzey akışı (mm) ve S: toprak profilindeki nem değişimini (mm) göstermektedir. Hesaplamalarda K, R ve D sıfır alınmıştır.

Deneme alanı topraklarında taban suyu sorunu olmadığından, kapillar yükselişi, K sıfır alınmıştır. Sulamalarda damla sulama sistemi kullanıldığı için ise derine sızma ve yüzey akışı, R sıfır alınmıştır.

3.2.4. Sulama suyu

Deneme alanında bulunan derin kuyudan alınan su 5 tonluk depoya aktarılmış, depodan da araziye iletilmiştir. Depodan alınan su kontrol ünitesinden filtre edildikten sonra ana boru, monifold, laterallar ve damlatıcılar ile bitki kök bölgesine iletilmiştir. Kontrol ünitesinde gübre tankı, elek filtre manometre ve vanalar yer almıştır. Ana boru olarak 50'lik PE borular kullanılmıştır. Damlatıcılar 4 lh⁻¹ debili olup lateral üzerinde 33 cm aralıklı yer almışlardır.

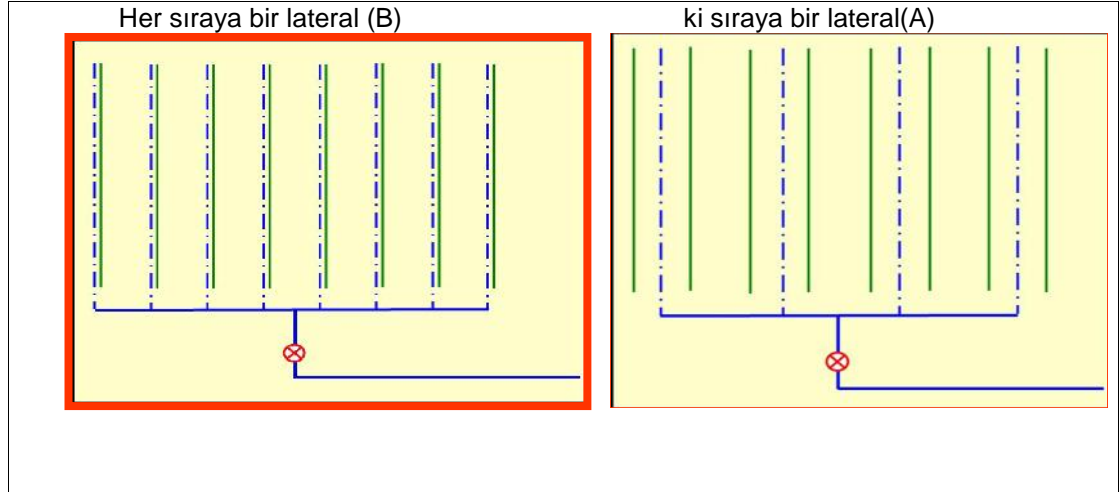
Deneme konularına suyun getirilmesinde kullanılan alet ekipmanlar ekil 3.7'de verilmiştir. Ara tırmada 24 parselden oluşmaktadır bunların 12 tanesi her bitki sırasına bir lateral gelecek şekilde ekilde yerleştirilmiş olup diğer 12 tanesi ise iki bitki sırasına bir lateral olacak şekilde ekilde ekil 3.8'de görüldüğü gibi yerleştirilmiştir.

Denemede pamuk ekim aralıkları 70 cm olduğundan birinci ana konuda 70 cm de lateraller bitki yanından geçilmiştir. İkinci ana konu (140 cm) da ise bir lateral ile

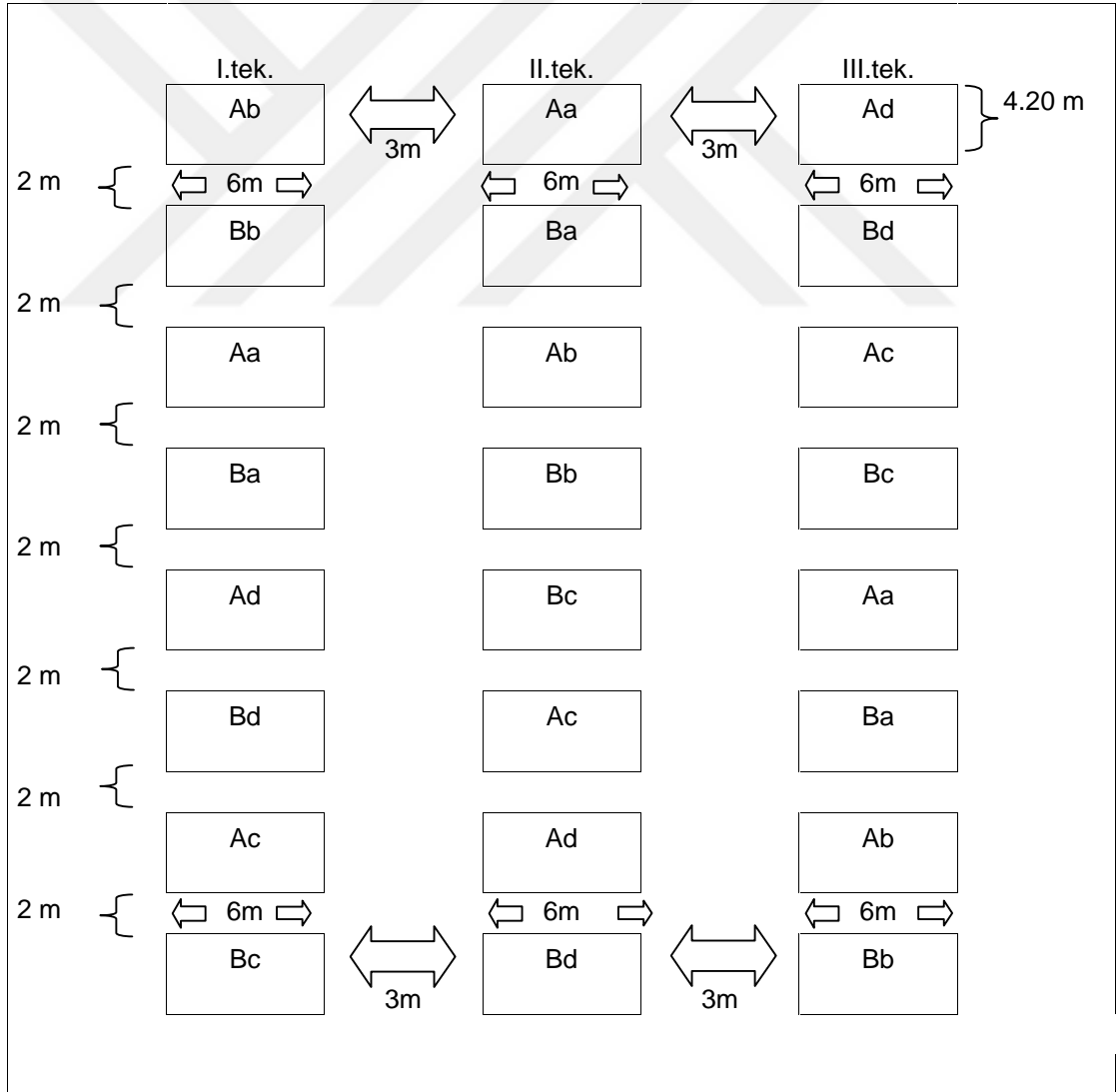
2 bitki sırası sulandı ından her lateral iki bitki sırasının ortasından geçilmi tir. ekil 3.9'de deneme parsellerinin arazideki konumu, ekil 3.10-12'de ise sulama sistemi dö enmeden önce ve sonrasında deneme alanından bazı görünümler verilmi tir.



ekil 3.7.Sulama suyunun araziye getirilmesinde kullanılan alet ekipmanlar



ekil 3.8. Sulama sisteminin lateral dizilişinin arazideki konumu



ekil 3.9. Deneme parsellerinin arazideki konumu



ekil.3.10 Çıki tan sonra deneme alanında bitkilerin görünümü verilmi tir.



ekil 3.11. Deneme alanı parselleri



ekil 3. 12. Deneme alanı damla sulama sisteminin kurulmu hali

3.2.5. Su ve sulama suyu kullanım etkinli i

Su kullanım etkinli inin belirlenmesi için Howell ve ark. (1990) tarafından belirtilen e itliklerden yararlanılmı tır.

$$IWUE = \frac{Y}{I}$$

$$WUE = \frac{Y}{ET}$$

E itliklerde; IWUE: Sulama suyu kullanım etkinli ini (kg m^{-3}), WUE: su kullanım etkinli ini (kg m^{-3}), Y: ekonomik verimi (kg da^{-1}), I: sulama suyu miktarını (m^3), ET ise toplam su tüketimini (m^3) ifade etmektedir.

3.2.6. Yapılan ölçüm ve gözlemler

Denemenin yürütülmesi ve sonuçların de erlendirilmesi süresince toprak nemi, açık su yüzeyi buharlaşması, sulama suyu miktarı, su tüketimi, vejetatif gelişme, örtü yüzdesi, verim, lif kalitesi, koza a ırlık analizi, koza kütlü a ırlık, lif a ırlığı, lif randımanı, tohum a ırlık analizi gibi parametreler incelenmi tir.

3.2.7. Ara tırmada incelenen özelliklere ili kin yöntemler

A a ıda incelenen özellikler Worley ve ark. (1976)'nın belirtti i yöntemler kullanılarak saptanmı tır.

Kütlü pamuk verimi (kg da^{-1}):

Her parselin baş ve sonlarından birer metre, yanlardan birer sıra kenar tesiri olarak bırakıldıktan sonra geriye kalan alan elle hasat edilip tartılmı ve dekara çevrilmesiyle kütlü pamuk verimi saptanmı tır.

Hasattan hemen önce her parselden 35'er koza örne i alınmı ve alınan koza örnekleri üzerinde çalı larak a a ıdaki özellikler belirlenmi tir.

Koza Kütlü Pamuk A ırlı ı (g):

Toplam kütlü pamuk a ırlı ı koza sayısına bölünerek koza kütlü a ırlı ı saptanmıştır.

Çırçır Randımanı (%):

A a ıdaki e itlik yardımıyla saptanmıştır.

$$\text{Çırçır Randımanı} = \frac{\text{Toplam Lif Miktarı (g)}}{\text{Toplam Kütlü Miktarı (g)}} \times 100$$

100 Tohum A ırlı ı (g):

Her tekerürden 4 defa 100 adet çi it 0.01 g duyarlı terazide tartılıp ortalaması alınarak belirlenmiştir.

Lif ndeksi (g):

A a ıdaki e itlik yardımıyla saptanmıştır.

$$\text{Lif ndeksi (g)} = \frac{T. . \times R.}{100 - R.}$$

T. . Tohumluk ndeksi (g) R: Çırçır Randımanı (%)

A a ıdaki özellikler (Anonymous, 1997)'de belirtilen yöntemlere göre saptanmıştır.

Lif Kopma Dayanıklılı ı (g/tex):

HVI 1000 aleti ile saptanmıştır.

Lif nceli i (micronaire):

HVI 1000 aleti ile saptanmıştır.

Lif Uzunlu u (%2.5) (mm):

HVI 1000 aleti ile saptanmıştır.

3.2.8. Statistiki Analiz Metotları

Elde edilen sonuçların istatistikî de erlendirmelerinde SPSS ve Minitab paket programlarından yararlanılmı tır. Sonuçların yorumlanması Yurtsever (1984)'de göre yapılmı tır.



4. ARA TIRMA BULGULARI ve TARTI MA

4.1 Konulara uygulanan sulama sayısı, sulama suyu ve su tüketimi miktarları

Bu ara tırmada, damla sulama sistemi ile sulanan pamukta farklı lateral aralı 1 ve farklı sulama düzeylerinin pamukta verim, kalite ve bunların bile enleri üzerinde nasıl bir etkisinin oldu u ara tırlımı tır. Sulama dönemi süresince 7 günlük toplam buharla ma ve bitki örtü yüzdesi ölçüt alınarak ve bu de erlerdeki haftalık de i ime göre hesaplanan sulama suyu miktarları deneme konularına uygulanmı tır. Ara tırmada konulara göre uygulanan sulama suyu miktarları ve sulama tarihleri Çizelge 4.1’de özetlenmi tır.

Çizelge 4.1 Deneme konularının sulama tarihleri, örtü yüzdeleri, buharla ma de erleri (Class A pan) ve uygulanan sulama suyu miktarları (mm)

Tarih	P (%)	Eo (mm)	Sulama Suyu Miktarları (mm)			
			<i>Kcp1:</i> 0.75	<i>Kcp2:</i> 1.00	<i>Kcp3:</i> 1.25	<i>Kcp4:</i> 1.50
22.06.2014	50	60	22.0	30.0	37.5	45.0
29.06.2014	57	70	29.9	39.9	49.8	59.8
06.07.2014	64	75	36.0	48.0	60.0	72.0
13.07.2014	71	70	37.2	49.7	62.1	74.5
20.07.2014	75	74	41.6	55.5	69.3	83.2
27.07.2014.	78	82	47.9	63.9	79.9	95.6
03.08.2014	85	78	49.7	66.0	82.2	99.4
10.08.2014	100	80	60.0	80.0	100.0	120.0
17.08.2014	100	76	57.0	76.0	95.0	114.0
24.08.2014	100	68	51.0	68.0	85.0	102.0
31.08.2014	100	57	42.7	57.0	71.2	85.5
TOPLAM		790	475.0	634.0	792.0	951.0

P: örtü yüzdeleri, Eo: Class A pan kabından ölçülen buharla ma miktarı

2014 yılında yapılan bu denemede sulamalara 22 Haziran tarihinden itibaren ba lanarak 31 A ustos tarihine kadar 7 günde bir sulama olmak üzere toplam onbir kez sulama yapılmı tır. Bu sulamaların dı nda ekimden hemen sonra ya murlama metodu ile 32 mm çıkı suyu uygulanmı tır. Konulu uygulamalara ba lanmasıyla

birlikte takip edilen bitki ta izd üm oranı A ustos ayı ba ma kadar sürekli artı göstermi ve sonunda bitki sıra arasını tamamen kapatmı tır. Bunun yanında Ovanın en sıcak ayları olan Temmuz ve A ustos ayında daha yüksek buharla ma miktarları ölçölmü tür. Gerek bitki vejetatif aksamının artması gerek ise hava sıcaklıklarının artmasına ba lı olarak konulara uygulanan sulama suyu miktarları sürekli artı göstermi tir. En yüksek sulama suyu 951 mm ile d (Kcp= 1.50) konularına uygulanırken di er konulara uygulanan miktarlar Kcp katsayısına ba lı olarak azalım göstermi tir. a konuları (Kcp= 0.75) 475 mm ile suyun en az uygulandı ı konular olmu tur.

Bu alı mada ekimden hasada kadar bitki kök bölgesi nem içerikleri izlenmi tir. Kök bölgesindeki nem de i imi, konulara verilen sulama suyu miktarları ve deneme süresince dü en ya ı miktarı dikkate alınarak deneme konularına ili kin mevsimlik su tüketimi (ET) miktarları hesaplanmı tır. Bunlara ili kin veriler izelge 4.2 de verilmi tir.

Çizelge 4.2. Deneme konularının mevsimlik ET de erleri

Konular	lk nem	Son nem	Sulama suyu miktarı (mm)	ıkı suyu (mm)	Ya ı (mm)	ET (mm)
Aa	187	165	475	32	56	588
Ab	187	174	634	32	56	739
Ac	187	187	792	32	56	885
Ad	187	198	951	32	56	1033
Ba	187	148	475	32	56	607
Bb	187	171	634	32	56	742
Bc	187	216	792	32	56	856
Bd	187	223	951	32	56	1008

Bitki yeti me dönemi süresince 56 mm ya ı dü mü tür. Bunun yanında ekim sonrasında tüm konulara 32 mm fiks çıkı suyu verilmi tir. ET miktarının belirlenmesindeki kullanılan di er parametreler ise her konu için farklı de erler almı tır. Sulama suyunun fazla oldu u konuların hasat nemleri de az su uygulanan konulara göre fazla çıkmı tır. Çizelgede de görölece i gibi mevsimlik su tüketimi

de erleri (ET) uygulanan sulama suyu miktarları artıkça artmı tır. En yüksek ET 1033 mm ile Ad ve 1008 mm ile Bd konularında meydana gelirken sulama suyunun en az uygulandı ı Aa ve Ba konuları en dü ük ET'nin gerçekte ti i konular olmu tur.

4.2. Kütlü Pamuk Verimi

Deneme parsellerinde kenar tesirleri hariç tutularak yapılan hasat sonucu elde edilen kütlü pamuk verimleri dekara verim olarak Çizelge 4.3'de verilmi tir.

Çizelge 4.3. Deneme konularından elde edilen kütlü pamuk verimleri

Konular	Verim (kg da ⁻¹)			
	1 tek.	2 tek.	3 tek.	Ortalama
Aa	229	278	347	285
Ab	462	393	334	396
Ac	487	552	434	491
Ad	541	600	590	577
Ba	381	292	253	309
Bb	369	408	486	421
Bc	528	469	587	528
Bd	696	624	529	616

Deneme konularından elde edilen kütlü pamuk verimleri 285 kg da⁻¹ ile 616 kg da⁻¹ arasında de i mi tir. Deneme konularının verimleri uygulanan sulama suyu miktarındaki artı a ba lı olarak verimde de artı oldu u görülmü tür. Denemede en yüksek verim her iki sıraya bir lateral hattının oldu u sistemde yer alan ve en fazla sulama suyu uygulanan Bd parselinden 616 kg da⁻¹ olarak elde edilmi tir. En dü ük verim ise 285 kg da⁻¹ ile her sıraya bir lateral oldu u ve en az suyun uygulandı ı Aa parselinden elde edilmi tir. Elde edilen kütlü pamuk verimleri varyans analizlerine tabi tutulmu ve elde edilen analiz sonuçları Çizelge 4.4'te verilmi tir.

Çizelge 4.4 Kütlü pamuk verimine ili kin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Önem derecesi
Lateral aralığı	1	5859	5859	1.54 ö.d.	0.233
Su	3	301427	100476	26.39**	0.000
Lateral aralığı*Su	3	291	97	0.03 ö.d.	0.994
Hata	16	60919	3807		
Genel	23	368497			
C.V(%)	1.00				

** : % 1'e göre önemli * : % 5'e göre önemli ö.d: önemli değil

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre lateral aralığının kütlü pamuk verimi üzerine istatistik olarak önemli düzeyde etkisi olmamıştır. Ancak sulama düzeyinin %1 önem seviyesinde kütlü pamuk verimine etkili olduğu görülmüştür. Buna göre yapılan Duncan gruplaması sonucu sulama düzeyleri iki ayrı gruba ayrılmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Kütlü pamuk verimlerine ili kin Duncan grupları

Sulama düzeyi	Ortalama verim	Duncan grubu
d	596.7a	I
c	509.5ab	II
b	408.7b	III
a	296.7c	IV

Çizelge 4.5'te görüldüğü gibi en fazla sulama suyunun uygulandığı d konusu tek başına ilk grupta yer alırken kısıntının uygulandığı diğer üç konu ise sırası ile ikinci üçüncü ve dördüncü grupları olmaktadır. Kanber ve ark. (1996)'da Harran Ovası koşullarında yaptıkları çalışmaları benzer sonuçlar bulmuşlardır. Araştırmacılar, pamuk su tüketimi ile kütlü verimi arasında bağımlı katsayılarının oldukça yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Her ne kadar lateral aralıklarının kütlü pamuk verimi üzerine istatistikî olarak önemli etkisi olmasa da her sulama düzeyi 140 cm lateral aralığında daha fazla verim sağlamıştır. Bu sonuç lateral aralığının artmasına bağlı olarak ıslatılan yüzey oranının azaltılması ve böylece buharlaşma kayıplarının önlenmesine bağlı olabileceği sonucunu göstermektedir. Aynı zamanda Dalden ve ark. (2005a), Aydın yöresinde, damla sulama ile sulanan pamukta yaptıkları araştırmaya göre, en yüksek pamuk veriminin

8 gün sulama aralı ında, A sınıfı buharla ma kabından olan buharla ma miktarının %100 ünün uygulandı ı konudan elde etmi leridir. Ö. Sarı (2009), Aydın yöresinde yaptı ı ara tırmada, pamukta lateral aralıklarının ve su düzeylerinin kütlü pamuk verimini etkiledi ini ve en yüksek verimin (648.6 kg da⁻¹) her iki sraya bir lateral hattının dö endi i aynı zamanda sulama suyunun en fazla verildi i konudan elde edildi ini vurgulamı tır. Ara tırmacı en dü ük verimin ise, her sraya bir lateral hattının dö endi i ve sulama suyunun en az verildi i konudan elde edildi ini bildirmi tir.

4.3. Koza A ırlıkları

Pamukta verimin en önemli parametrelerinden biri koza a ırlı ı olup, bu de erin belirlenmesi için deneme parsellerinden tesadüfî olarak 35'er koza örne i toplanmı tır. Alınan koza örnekleri hassas terazi ile tartılarak ortalama a ırlıkları alınmı ve bu a ırlıklara ili kin de erler Çizelge 4.6'da verilmi tir.

Çizelge 4.6. Ortalama koza a ırlıkları

Konular	Ortalama koza a ırlı ı (g)			
	1 tek.	2 tek.	3 tek.	Ortalama
Aa	4.9	5.0	5.0	4.96
Ab	5.3	5.4	5.5	5.40
Ac	5.6	5.6	5.6	5.70
Ad	5.6	5.7	5.8	5.70
Ba	5.0	5.1	5.1	5.06
Bb	5.5	5.5	5.5	5.50
Bc	5.6	5.6	5.6	5.60
Bd	5.8	5.9	6.0	5.90

Çizelgede de görüldü ü gibi elde edilen ortalama koza a ırlıklarının verimde de oldu u gibi verilen sulama suyu düzeylerine ba lı olarak do rusal bir artı göstermi tir. Ölçülen en yüksek koza a ırlı ı 5.90 g'lık a ırlıkla en çok suyun uygulandı ı Bd konusu, en küçük de er ise 4.96 g ile en az suyun uygulandı ı Aa konusundan elde edilmi tir. Deneme konularının ortalama koza a ırlıklarına ili kin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7'da verilmi tir.

Çizelge 4.7. Ortalama koza a ırlıklarına ili kin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kayna ı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F de eri	Önem derecesi
Lateral aralı ı	1	0.53104	0.53104	10.20**	0.006
Su	3	2.66608	0.88869	17.07**	0.000
Lateral aralı ı*Su	3	0.03941	0.01314	0.25 ö.d.	0.858
Hata	16	0.83287	0.05205		
Genel	23				
C.V(%)	1.00				

** : % 1'e göre önemli * : % 5'e göre önemli ö.d: önemli de il

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre lateral aralı ının ortalama koza a ırlı ı üzerine istatistik olarak %1 önem seviyesinde etkili oldu u görülmü tür. Aynı zamanda sulama düzeyinin de %1 önem seviyesinde ortalama koza a ırlı ını etkiledi i görülmü tür. Buna göre yapılan Duncan gruplaması sonucu lateral aralıkları iki ayrı grupta yer alırken, sulama düzeyleri ise dört ayrı Duncan grubu olu turmu tur (Çizelge 4.8 ve 4.9).

Çizelge.4.8. Ortalama koza a ırlı ında lateral aralıklarının Duncan grupları

Ana konular (Lateral aralı ı)	Ortalama verim	Duncan grubu
B	5.5a	I
A	5.2b	II

Çizelge 4.8 'te görüldü ü gibi lateral aralıklarının geni oldu u B konusu ilk grupta yer alırken lateral aralıklarının dar oldu u A konusu ise ikinci grubu olu turmu tur.

Çizelge.4.9. Ortalama koza a ırlı ında sulama düzeylerine ili kin Duncan grupları

Alt konular (Sulama düzeyi)	Ortalama verim	Duncan grubu
d	5.8a	I
c	5.4b	II
b	5.3c	II
a	4.8d	IV

Çizelge 4.9'da görüldü ü gibi en fazla sulama suyunun uygulandı ı d konusu ilk grupta yer alırken kısıntının uygulandı ı di er üç konu ise sırasıyla ikinci, üçüncü ve dördüncü grupları olu turmu lardır. El Zik ve ark. (1989) da pamukta su stresinin meyve ba lama, tarak ve koza dökümü lif verimi ve lif kalitesi üzerinde olumsuz etkilerinin oldu unu belirterek, verilen su miktarının koza a ırlı ı üzerinde pozitif yönde do rusal etkisinin oldu unu belirtmi lerdir.

4.4. Koza Kütlü A ırlıkları

Deneme parsellerinden alınan koza örnekleri hassas terazide tartımları yapıldıktan sonra, bu örneklerin çenetleri ayrılmı ve tekrar hassas terazide tartımları yapılmı tır. Böylece her deneme konusuna ait ortalama koza kütlü pamuk a ırlıkları hesaplanmı tır. Tartım sonucu elde edilen de erler Çizelge 4.10'da verilmi tir.

Çizelge 4.10. Konulara ili kin koza kütlü a ırlıkları

Konular	Ortalama koza kütlü a ırlı ı (g)			
	1 tek.	2 tek.	3 tek.	Ortalama
Aa	3.49	3.71	3.91	3.70
Ab	4.17	4.20	4.20	4.19
Ac	4.30	4.30	4.40	4.33
Ad	4.50	4.50	4.50	4.50
Ba	4.00	4.05	4.08	4.04
Bb	4.28	4.20	4.28	4.25
Bc	4.40	4.42	4.57	4.46
Bd	4.62	4.71	4.71	4.68

Çizelgede görüldü ü gibi konuların koza kütlü a ırlıkları 3.70 g ile 4.68 g arasında de i mektedir. Sulama suyunun az miktarda uygulandı ı a (kcp: 0.75) konularından sulama suyunun fazla uygulandı ı konulara do ru koza kütlü a ırlıklarında düzenli bir artış görülmektedir. Söz a ırlıklara ili kin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11'de verilmi tir

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre lateral aralı ının ortalama koza kütlü a ırlı ı üzerine istatistiki olarak önemli düzeyde etkisi olmamı tır. Ancak sulama düzeyinin %1 önem seviyesinde ortalama koza kütlü a ırlık üzerine etkili oldu u

görülmü tür. Bu sonuçlara göre yapılan Duncan gruplaması sonucu sulama düzeyleri dört ayrı grupta yer almı lardır.

Çizelge 4.11. Ortalama koza kütlü a ırlık ili kin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kayna ı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F de eri	Önem derecesi
Lateral aralı ı	1	37.5	37.50	1.61 ö.d.	0.223
Su	3	222.4	741.61	31.78**	0.000
Lateral aralı ı*Su	3	14.8	4.94	0.21 ö.d.	0.887
Hata	16	373.3	23.33		
Genel	23				
C.V(%)	1.00				

** : % 1'e göre önemli * : % 5'e göre önemli ö.d: önemli de il

Çizelge 4.12. Koza kütlü a ırlıklarına ili kin Duncan grupları

Ana konular (Lateral aralı ı)	Ortalama verim	Duncan grubu
d	162.0a	I
c	154.5ab	II
b	148.8b	III
a	135.7c	IV

Duncan gruplamasının verildi i Çizelge 4.12'de görüldü ü gibi en fazla sulama suyunun uygulandı ı d konusu tek ba ına ilk grupta yer alırken kısıntının uygulandı ı di er üç konu ise sırasıyla ikinci, üçüncü ve dördüncü grupları olu turmu lardır. Kock ve ark. (1990)'da pamukta çiçeklenme ba langıcındaki su stresinin az sayıda kozanın olgunla masına neden oldu unu bildirerek sulama suyu miktarının koza a ırlı ı üzerinde do rudan etkili oldu unu bildirmi lerdir.

4.5. Lif A ırlı ı (lif indeksi)

Lif a ırlıklarını belirlenmesi için, 35 adet koza örne inin ortalama koza a ırlıkları belirlendikten sonra çenetlerinden ayrılan koza örneklerine ait kütlü pamuklar, çırçırılarak lifler tohumlardan ayrıldı tır. Çırçırılma i lemi sonucu elde edilen lifler hassas terazide tartımları yapılarak deneme konularının lif a ırlıkları

tespit edilmi tir. Konulara ili kin belirlenen lif a ırlıkları Çizelge 4.13'de ve bu a ırlıklara ili kin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.14'de verilmi tir.

Çizelge 4.13. Deneme konularına ait 35 adet koza örne inin lif a ırlıkları

Konular	Lif a ırlı ı (g)			
	1 tek.	2 tek.	3 tek.	Ortalama
Aa	48.8	48.1	52.9	49.9
Ab	60.0	60.1	60.3	60.1
Ac	63.0	64.0	64.6	63.9
Ad	72.1	76.8	77.0	75.3
Ba	54.0	54.4	59.0	55.8
Bb	61.0	61.7	62.0	61.6
Bc	67.1	67.8	67.9	67.6
Bd	79.0	79.7	80.0	79.6

Çizelge 4.13'te görüldü ü gibi lif a ırlıkları 49.9 g ile 79.6 g arasında de i mekte olup, kütlü veriminde de oldu u gibi sulama düzeylerindeki artı a ba lı olarak lif a ırlıklarının da oransal olarak bir artı gösterdi i görülmektedir. Bu de erlere ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.14'de verilmi tir.

Çizelge 4.14. Lif a ırlı ına ili kin varyans analiz sonuçlar

Varyasyon kayna ı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F de eri	Önem derecesi
Lateral aralı ı	1	87.86	87.86	29.78**	0.000
Su	3	1901.06	633.69	214.80**	0.000
Lateral aralı ı*Su	3	15.20	5.07	1.72 ö.d.	0.204
Hata	16	47.20	2.95		
Genel	23				
C.V(%)	1.00				

** : % 1'e göre önemli * : % 5'e göre önemli ö.d: önemli de il

Çizelge 4.14'deki varyans analizi sonucuna göre; gerek lateral aralıklarının gerekse sulama düzeylerinin lif a ırlı ı üzerine %99 olasılıkla etkisi olmu tur. Ancak, lateral aralı ı ile sulama düzeyi interaksiyonun lif a ırlı ı üzerine önemli bir

etkisi olmamı tır. Çizelge 4.15 ve Çizelge 4.16'da Duncan testi sonucu olu an gruplar verilmi tir.

Çizelge 4.15. Lif a ırlıklarına ili kin ana konuların Duncan grupları

Ana konular (Lateral aralı ı)	Ortalama verim	Duncan grubu
B	66.1a	I
A	62.3b	II

Duncan gruplaması sonuçlarına göre lateral aralı ının 140 cm oldu u B konusu ilk grupta yer alırken, 70 cm lateral aralı ının uygulandı ı A konusunun lif a ırlı ı daha dü ük olmu ve ikinci grupta yer almı tır.

Çizelge 4.16. Lif a ırlıklarına ili kin alt konuların Duncan grupları

Alt konular (Sulama düzeyi)	Ortalama verim	Duncan grubu
d	77.4a	I
c	65.7b	II
b	60.9c	III
a	52.9d	IV

Duncan gruplaması sonuçlarına göre en fazla sulama suyunun uygulandı ı d konusu tek ba ına ilk grupta yer alırken su kısıntının uygulandı ı di er üç konu ise sırasıyla ikinci, üçüncü ve dördüncü Duncan gruplarını olu turmu lardır. Bu gruplamadan da anla ılaca ı gibi uygulanan su miktarıyla do ru orantılı olarak pamuk lif a ırlı ında da artı meydana gelmektedir. Benzer görü ler El Zik ve ark (1989) tarafından ileri sürülmekte olup pamukta su stresinin lif verimi ve lif kalitesi üzerinde do rusal bir etkisinin oldu unu belirtmi lerdir.

4.6. Lif inceli i

Pamukta önemli kalite kriterinden biri lif inceli i dir. Bu ara tırmada deneme konularından elde edilen ortalama lif inceli i (micronaire) HVI 1000 aleti ile saptanmı ve Çizelge 4.17 de elde edilen lif inceli i de erleri verilmi tir.

Çizelge 4.17’de görüldü ü gibi deneme konularının lif inceli i 4.18 ile 4.88 micronaire arasında de i mi tir. Sulama suyu miktarındaki artı a paralel olarak lif inceli inde bir de i im görülmemektedir. Çizelge 4.18’te lif inceliklerine ili kin varyans analizi sonuçları verilmi tir.

Çizelge 4.17. Konuların lif inceli i (micronaire) de erleri

Konular	Lif inceli i (micronaire)			
	I. Tek.	II. Tek.	III. Tek.	Ortalama
Aa	4.24	4.38	3.92	4.18
Ab	4.54	4.88	4.51	4.64
Ac	4.41	4.54	4.41	4.45
Ad	4.18	4.51	4.56	4.42
Ba	4.31	4.86	4.57	4.58
Bb	4.95	4.70	4.63	4.76
Bc	4.32	4.85	4.45	4.54
Bd	4.80	4.72	5.11	4.88

Çizelge 4.18. Lif inceli ine ili kin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kayna ı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F de eri	Önem Derecesi
Lateral aralı ı	1	0.42400	0.42400	9.20**	0.008
Su	3	0.38361	0.12787	2.77 ö.d.	0.075
Lateral aralı ı*Su	3	0.16508	0.055003	1.19 ö.d.	0.344
Hata	16	0.73767	0.73767		
Genel	23	1.71036			
C.V(%)	1.00				

** : % 1’e göre önemli * : % 5’e göre önemli ö.d: önemli de il

Yukarıdaki varyans analiz sonuçlarına göre ana konular (Lateral aralı ı) nın ortalama lif inceli i üzerine istatistik olarak önemli düzeyde %1 önem seviyesinde önemli etkisi olmu tur. Ancak sulama düzeyinin lif inceli i üzerine önemli seviyede

etkisinin olmadığı görülmektedir. Çizelge 4.19'da lif inceliğine ilişkin Duncan grupları verilmiştir.

Çizelge 4.19. Duncan testi sonucu oluşan gruplar

Ana konular (Lateral aralığı)	Ortalama verim	Duncan
B	4.7a	I
A	4.4b	II

Bu sonuçlara göre yapılan Duncan gruplaması sonucu lateral aralıklarının olduğu olduğu ana konular iki ayrı grupta yer almışlardır. Çizelge 4.19'da görüldüğü gibi lateral arası Lateral aralığının geniş olduğu (140 cm) B konusu ilk grupta yer alırken sıra arası Lateral aralığının dar olduğu (70 cm) A konusu ise ikinci grubu oluşturur. Lif inceliği değerlerinin ortalama değerleri genel olarak 4.18-4.88 micronaire arasında yer aldığı belirlenmiştir. Tekstil sanayisinde 3-3.9 ince; 4-4.9 orta; 5-5.9 kaba lif grubunu oluşturmaktadır (Özdil,2003). Bu değer aralıklarına göre, denemelerde farklı sulama konularından elde edilen lif inceliği değerleri "orta"lif grubunda olduğu sonucuna varılmaktadır. Benzer bulgular Güleryüz ve Özkan (1993), karık sulama yönteminde ortalama lif inceliğini 4.49 micronaire olarak belirlenen damla sulama yönteminde 4.63 micronaire olarak belirlenmiştir. Kanber (1977) 'de bu değerleri 3.3-4.1 micronaire arasında olduğunu belirtmiştir.

4.7. Lif Mukavemeti (Lif kopma dayanıklılığı)

Lif mukavemeti de pamukta önemli kalite kriterlerindedir. Bu ara tırmadan elde edilen lif kopma dayanıklılığı (g/tex) değerlerine ilişkin veriler Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20'den, ortalama lif kopma dayanıklılığının 27.80 ile 29.37 (g/tex) arasında değişmektedir. En düşük lif kopma dayanıklılığı değerinin 27.80 (g/tex) ile Bd konusundan elde edilirken; en yüksek lif kopma dayanıklılığı 29.37 (g/tex) ile Bc konusundan elde edilmiştir. Özdil (2003)'e göre 26-29 (g/tex) arası sağlam >30 (g/tex) değerleri ise çok sağlam grubunda yer almaktadır. Bu değer aralıkları göz önüne alındığında ara tırma sonucu elde edilen liflerin mukavemeti grup olarak

‘‘sa lam’’ grubunda yer almı tır. Bu de erlerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21’te verilmi tir.

Çizelge 4.20. Lif kopma dayanıklılı ı de erleri

Konular	Lif mukavemeti (g/tex)			Ortalama
	I. Tek.	II. Tek.	III. Tek.	
Aa	29.10	27.70	27.90	28.23
Ab	29.30	28.30	27.60	28.40
Ac	28.10	27.70	30.30	28.70
Ad	29.30	29.00	26.80	28.37
Ba	28.40	27.80	31.90	29.37
Bb	27.80	29.30	30.50	29.20
Bc	29.10	28.80	27.20	28.37
Bd	26.50	28.90	28.00	27.80

Çizelge 4.21. Lif kopma dayanıklılı na ili kin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kayna ı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F de eri	Önem derecesi
Lateral aralı ı	1	0.400	0.400	0.22 ö.d.	0.643
Su	3	2.058	0.686	0.38 ö.d.	0.767
Lateral aralı ı*Su	3	3.135	1.045	0.58 ö.d.	0.636
Hata	16	28.747	1.797		
Genel	23				
C.V(%)	1.00				

** : % 1’e göre önemli * : % 5’e göre önemli ö.d: önemli de il

Yukarıda verilen varyans analiz sonuçlarına göre lateral aralı ının lif kopma dayanıklılı ının üzerine istatistik olarak önemli düzeyde etkisi olmamı tır. Aynı zamanda sulama düzeyinin de lif kopma dayanıklılı ının üzerine önemli seviyede etkili olmadı ı görülmü tür. Benzer bulgular Alvarez-Reyna (1991)’da sulama suyundaki artı ın bitkinin vejetatif geli mesine olumlu yönde etkili olmasına kar ın, lif verimini lif parametrelerini (lif mukavemetini) farklıla tırmadı ını bildirmi tir.

4.8. Lif Randımanı (çırçır randımanı)

Deneme parsellerinden toplanan pamuk örnekleri çırçırılama makinasından geçirilerek çırçırılmanı ve elde edilen liflerin lif a ırlıkları ile daha önce ölçülen

koza a ırlıkları oranlanarak lif randımanları hesaplanmı tır. Hesaplanan bu de erler Çizelge 4.22'te özetlenmi tir

Çizelge 4.22'den, ortalama lif randımanın (%) 37 ile (%) 48 arasında de i mi oldu u, en yüksek lif randımanı de erinin (%) 48 ile Bd konusundan elde edildi i; en dü ük lif randımanı de erinin ise (%) 37 ile Aa konusundan elde edildi i görölmektedir. Bu de erlere ili kin yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.23'de verilmi tir.

Çizelge 4.22. Çırçır randımanı de erleri

Konular	Lif randımanı (%)			
	1. tek.	2.tek.	3.tek.	Ortalama
Aa	35	37	39	37
Ab	41	41	40	40
Ac	42	42	42	42
Ad	45	48	48	47
Ba	40	38	41	39
Bb	41	41	41	41
Bc	44	44	42	43
Bd	49	48	48	48

Çizelge 4.23.Lif randımanına ili kin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kayna ı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F de eri	Önem derecesi
Lateral aralı ı	1	61.53	61.53	0.99 ö.d.	0.335
Su	3	183.30	61.10	0.98 ö.d.	0.426
Lateral aralı ı*Su	3	185.82	61.94	1.00 ö.d.	0.420
Hata	16	995.37	62.21		
Genel	23				
C.V(%)	1.00				

** : % 1'e göre önemli * : % 5'e göre önemli ö.d: önemli de il

Yukarıdaki varyans analiz sonuçlarına göre lateral aralı ının ortalama lif randımanı de erleri üzerine istatistikî olarak önemli düzeyde etkisi olmamı tır. Aynı zamanda sulama düzeylerinde lif randımanı de erleri üzerine etkili olmamı tır. Fakat Çizelge 4.22'den, sulama düzeylerindeki artı la lif randımanları de erlerinin de oransal olarak bir artı gösterdi i görölmekte aynı zamanda sıra üzeri lateral aralı ı

farkında randıman de erleri üzerinde farklılıklar olu turdu u fakat önemli düzeyde olmadı ı görülmektedir. Bu konuda yapılan çalı malarda Gülyüz ve Özkan (1993), Antalya bölgesinde Nazilli 84 çe idinde yaptıkları karıkla sulama çalı masında %41.42; damla sulamada ise %42.06 oldu unu belirtmi lerdir. Aynı ekilde Özkara ve ahin (1993) bu de erleri %43-44 arasında, Da delen ve ark. (1998) ve Da delen ve ark. (2005) yüzey sulamada bu de erleri sırasıyla %44-45 ile %41.6-44.3 arasında oldu unu belirtmi lerdir. Aynı bölgede Da delen ve ark. (2009c), damla sulama yönteminin uygulandı ı programda ise %39.96-40.02 arasında oldu u belirtilmi tir.

4.9. Lif Uzunlu u

Pamukta kalite kriterlerinden bir di eri de lif uzunlu udur. Bu ara tırmada ele alınan ara tırma konularının lif uzunlukları HVI 1000 aleti kullanılarak saptanmı tır. Lif uzunluklarına ili kin elde edilen sonuçlar Çizelge 4.24'de verilmi tir.

Çizelge 4.24. Konulara ili kin lif uzunlukları

Konular	Lif uzunlu u (mm)			
	I. tek.	II. tek.	III.tek.	Ortalama
Aa	28.04	27.84	26.91	27.59
Ab	28.84	28.02	26.14	27.66
Ac	27.31	27.29	27.36	27.32
Ad	28.11	27.44	27.41	27.65
Ba	27.77	27.94	27.19	27.63
Bb	26.97	27.75	27.55	27.42
Bc	27.98	27.72	27.36	27.68
Bd	26.48	28.19	28.97	27.88

Çizelge 4.25. Lif uzunluklarına ili kin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kayna ı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F de eri	Önem derecesi
Lateral aralı ı	1	0.0561	0.0561	0.10 ö.d.	0.756
Su	3	0.2409	0.0803	0.14 ö.d.	0.932
Lateral aralı ı*Su	3	0.1335	0.1045	0.19 ö.d.	0.904
Hata	16	8.9510	0.5594		
Genel	23				
C.V(%)	1.00				

** : % 1'e göre önemli * : % 5'e göre önemli ö.d: önemli de il

Çizelge 4.24'te de lif uzunluklarının sulama düzeylerine veya laterallar arası mesafeye ba lı olarak belirgin bir farklıla ma göstermemektedir. Anılan bu de erlere ili kin analiz sonuçları Çizelge 4.25'te verilmi tir. Lif uzunlu u de erlerine bakıldı nda ortalama de erlerinin 27.32-27.88 mm arasında de i ti i görülmektedir. Özdil (2003) 'e göre "25.15-27.94 mm arası orta; 27.94-32.00 arası ise uzun " kategoride yer almaktadır. Bu de er aralıklarına göre ara tırma konularında elde edilen lif uzunlukları "orta" kategorisinde yer almı tır. Çizelge 4.25'de lif uzunluklarına ili kin varyans analizi sonuçları verilmi tir.

Yukarıdaki varyans analiz sonuçlarına göre lateral aralı nın lif uzunlu u de erleri üzerine istatistiki olarak önemli düzeyde etkisi olmamı tır. Aynı zamanda sulama düzeyinin önemli seviyede lif uzunlu u de erleri üzerinde önemli bir etkisinin olmad ı görülmektedir. Alvarez-Reyna (1991) da sulama suyundaki artı nın bitkinin vejetatif geli mesine kar ın, lif verimini ve lif parametrelerini farklıla tırmadı nı bildirmi tir. Fakat bununla beraber Özgür Sarı (2010), Aydın bölgesinde pamukta damla sulama üzerine yaptı ı ara tırma sonucuna göre lif uzunlu u de erleri üzerinde tekerrürler arasındaki farkın önemsiz oldu unu belirtirken lateral aralı ı ve su düzeyleri arasındaki farkın %1 önem düzeyinde önemli oldu u belirtmi tir. Benzer ekilde yapılan çalı malarda; Kanber (1977), Tarsus'ta yaptı ı ara tırmada farklı su uygulamalarında ve farklı toprak serilerinde ortalama lif uzunlukları de erlerini 25.7-29.6 mm arasında bulmu tur. Gülyüz ve Özkan (1993) Antalya 'da karık sulama yöntemiyle yaptı ı ara tırmada Nazilli-84 çe idinde ortalama lif uzunlu unu 28.9 mm oldu unu belirtmi tirler. Özkara ve ahin (1993)' te ise Ege Bölgesinde lif uzunluklarını 26.5-29.3 mm arasında oldu unu saptamı lardır.

4.10. Tohum A ırlı ı

Tohum a ırlı nı belirlemek için her bir tekerrürden elde edilen tohumlardan dörder kez 100'er tanelik örnekler alınarak hassas terazide tartılmı tır. Tartılan bu dört örne in ortalaması alınarak elde edilen 100 tohum a ırlı ı de erleri Çizelge 4.26'da verilmi tir.

Çizelge 4.26’da görüldü ü gibi deneme konularının 100 tohum a ırlıkları 8.15 g ile 8.68 g arasında de i mektedir. En yüksek 100 tohum a ırlı ı Ab konusundan en dü ük 100 tohum a ırlı ı ise Bb konusundan elde edilmi tir. Elde edilen bu de erlere ili kin yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.27’de verilmi tir.

Çizelge 4.26. 100 tohum a ırlı ı de erleri

Konular	100 Tohum a ırlı ı (g)			Ortalama
	1. tek.	2. tek.	3. tek.	
Aa	8.95	8.02	8.05	8.34
Ab	8.85	8.35	8.84	8.68
Ac	8.37	8.02	8.52	8.30
Ad	8.92	8.55	8.44	8.63
Ba	8.62	8.03	8.81	8.48
Bb	8.77	7.37	8.32	8.15
Bc	8.95	8.08	8.52	8.51
Bd	8.85	8.85	8.22	8.64

Çizelge 4.27. Tohum a ırlı ı varyans analiz sonuçları

Varyasyon kayna ı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F de eri	Önem derecesi
Lateral aralı ı	1	0.0092	0.0092	0.05 ö.d.	0.827
Su	3	0.2168	0.0723	0.39 ö.d.	0.763
Lateral aralı ı*Su	3	0.4910	0.1637	0.88 ö.d.	0.473
Hata	16	2.9829	0.1864		
Genel	23				
C.V(%)	1.00				

** : % 1’e göre önemli * : % 5’e göre önemli ö.d: önemli de il

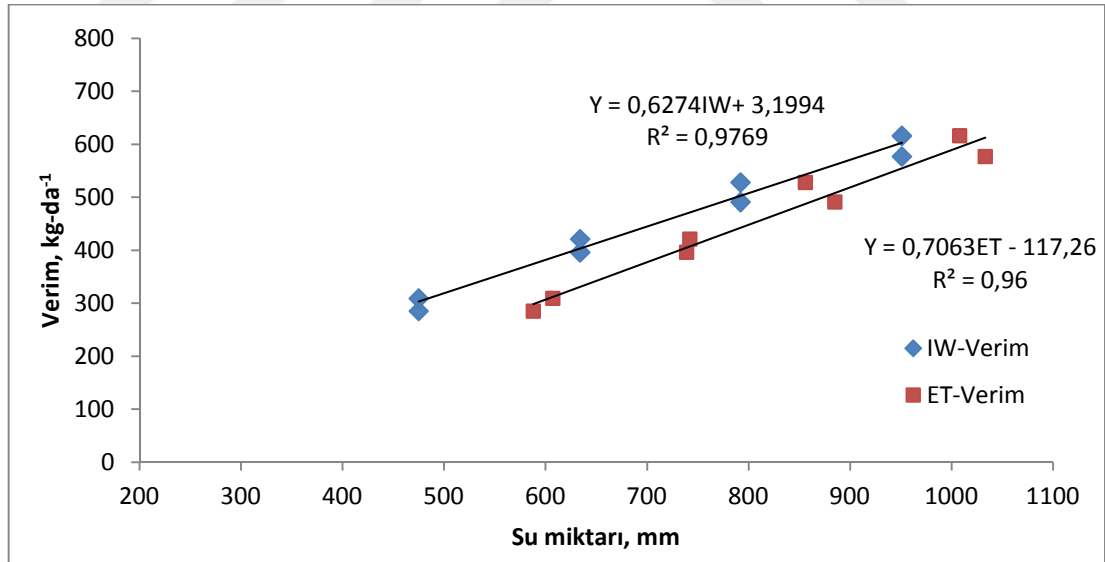
Yukarıdaki varyans analiz sonuçlarına göre farklı lateral aralı ının 100 tohum a ırlıkları de erleri üzerine istatistiki olarak önemli düzeyde etkisi olmamı tır. Aynı zamanda sulama düzeyinin önemli seviyede 100 tohum a ırlı ı de erleri üzerine etkili olmadı ı görülmü tür.

4.11. Sulama suyu-verim ve ET- verim

Pamuk yazlık bir bitki oldu u için sulama suyuna ve su tüketimine ba lı olarak verimde önemli de iimler meydana gelmektedir. Bu ara tırmada deneme konularından elde edilen verimler konulara ait sulama suyu miktarları ve su tüketimleri ile birlikte de erlendirilerek elde edilen ili ki Çizelge 4.31'de ve ekil 4.1'de verilmi tir.

Çizelge 4.28. Konulara ait sulama suyu miktarları, su tüketimleri ve verimleri

Konular	IW, mm	ET, mm	VER M, kg da ⁻¹
Aa	475	588	285
Ab	634	739	396
Ac	792	885	491
Ad	951	1033	577
Ba	475	607	309
Bb	634	742	421
Bc	792	856	528
Bd	951	1008	616



ekil 4.1. IW-Verim ve ET-Verim grafi i

ekil 4.1 'de görüldü ü gibi gerek sulama suyu ile verim gerek su tüketimi ile verim arasında %1 önem seviyesinde pozitif yönde artan bir do rusal ili ki bulunmu tur. Genel olarak pamuk bitkisinin materyal olarak ele alındı nda birçok çalı mada sulama suyu- verim ve su tüketimi –verim arasında belirlenen ili kiler ile

benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yazar ve ark., (2002), Harran ovasında pamukta yaptığı ara tırmada damla sulama için tek bir lateral aralığı (140 cm) kullanılarak, sulama suyu ihtiyacını 814 mm ve pamuk verimini ise 585 kg da⁻¹ elde etmişler bunun sonucunda LEPA ve damla sulamanın yüzey sulamaya göre daha etkin kullanılabileceğini aynı zamanda sulama suyundaki kayıpların önlenebileceğini kanısına varmışlardır.

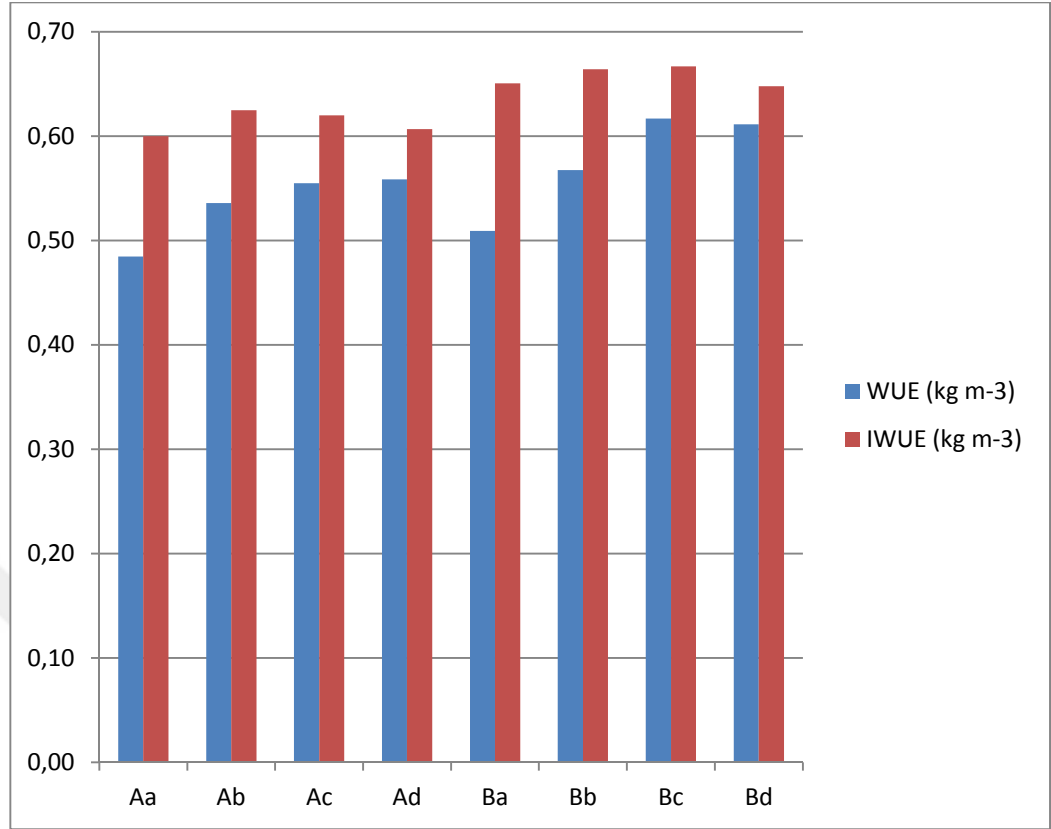
Değişik bölgelerin ekolojik koşullarına ve uygulanan sulama suyu programlarına bağlı olarak pamukta yapılan çalılmalarda elde edilen ET değerleri birbirinden farklı olmuştur. Bu çalılmalarda da ara tırmacılar verilen su miktarıyla verim arasında doğrusal bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir Çetin ve ark (1994); Anaç ve ark (1999); Sezgin ve ark (2001); Yazar ve ark (2002); Ertek ve Kanber (2003); Daldelen ve ark (2006); İbragimov ve ark (2007); Daldelen ve ark (2009); Bal ve ark (2009).

4.12. Su Kullanım Etkinliği

Sulama programlarının değerlendirilmesinde yaygın olarak başvurulan bir değerlendirme ölçüsü de su kullanım etkinlikleridir. Çizelge 4.32'de ve ekil 4.2'de yürütülen bu denemeye ilişkin her bir konunun su kullanım etkinlikleri hesaplanarak verilmiştir.

Çizelge 4.29. Konulara göre WUE (kg m⁻³) ve IWUE değerleri (kg m⁻³)

Konular	WUE (kg m ⁻³)	IWUE (kg m ⁻³)
Aa	0,48	0,60
Ab	0,54	0,62
Ac	0,55	0,62
Ad	0,56	0,61
Ba	0,51	0,65
Bb	0,57	0,66
Bc	0,62	0,67
Bd	0,61	0,65



ekil 4.2. Konuların su kullanım etkinlikleri grafi i

ekilde görüldü ü gibi en yüksek randımanlar sulama suyu fazla uygulanan konulardan elde edilmi tir. Deneme konularının su kullanım etkinlikleri 0.48-0.61 kg m⁻³ arasında, sulama suyu kullanım randımanları ise 0.60-0.65 kg m⁻³ arasında de i mi tir. Gerek su kullanım etkinli i gerekse sulama suyu etkinli i Bc konusunda en yüksek gerçeikle mi tir.

Bu konuda di er ara tırmacıların belirlemi oldukları su kullanım randımanı de erlerine bakıldı nda elde edilen IWUE ve WUE de erlerinin çalı mamızda elde edilen IWUE ve WUE de erlere yakın sonuçlar göstermektedirler. Bu ara tırmalarda; Ertek ve Kanber (2001a) 0.58-0.62 (WUE kg m⁻³) ve 0.75-0.94 (IWUE kg m⁻³), Sezgin ve ark. (2001) 0.67-0.81 (WUE kg m⁻³) ve 0.71-1.67 (IWUE kg m⁻³), Yazar ve ark. (2002) 0.50-0.74 (WUE kg m⁻³) ve 0.60-0.81 (IWUE kg m⁻³), Basal ve ark. (2009) 0.62-0.85 (WUE kg m⁻³) ve 0.66-1.57 (IWUE kg m⁻³) etkinlik de erlerini bulmu lardır.

Yine Harran Ovası'nda yürütülen başka bir ara tırmada Çetin ve Bilgel (2002), pamukta farklı sulama yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Bu ara tırma sonucunda en yüksek su kullanım etkinliği 0.49 kg m^{-3} ile damla sulama metodu ile sulamanın yapıldığı konudan elde edilmiştir.

Ara tırmacılar Harran Ovası'nda pamukta damla sulama ile önemli düzeyde su tasarrufu sağlanırken, aynı zamanda verim artışının sağlandığını ileri sürmüşlerdir.



5. SONUÇLAR ve ÖNER LER

5.1. Sonuçlar

Bu çalı ma. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Deneme alanında farklı sulama düzeylerinin ve farklı lateral aralıklı damla sulama sisteminin pamu un verim ve verim unsurlarına etkisini ara tırmak amacıyla yapılmı tır. Çalı mada, 7 gün arayla sulama yapılarak iki farklı lateral aralı ı (70 cm-140 cm) ve açık su yüzeyi buharla masına ba lı olarak dört ayrı sulama düzeyi (Kcp1: 0.75; Kcp2: 1.00; Kcp3: 1.25; Kcp4: 1.50) ele alınmı tır.

Çalı mada kütlü pamuk verimi, ortalama koza a ırlı ı, ortalama koza kütlü pamuk a ırlı ı, lif a ırlı ı, lif inceli i, lif mukavemeti, lif çıırır randımanı, 100 tohum a ırlı ı ve lif uzunlu u incelenmi tir.

Ara tırma sonuçlarına elde edilen, kütlü pamuk verimleri 285 kg da^{-1} ile 616 kg da^{-1} arasında de i mi tir. Ayrıca, en yüksek kütlü pamuk verimi sulama düzeyinin ve lateral aralıklarının fazla oldu u konulardan alındı ı; en yüksek kütlü pamuk verimi, ortalama koza a ırlı ı ortalama koza kütlü a ırlı ı, lif a ırlı ı verilerinin yüksek oranda verilen su miktarı ile orantılı olarak artı göstermi oldu u; ortalama koza a ırlı ı, lif a ırlı ı ve lif inceli i gibi özelliklerin sıra arası lateral aralı mın fazla oldu u konularda yüksek oldu u saptanmı tır. Fakat lif mukavemeti, lif uzunlu u ve 100 tohum a ırlı ı gibi özelliklerin üzerinde verilen su düzeyi miktarı ve sıra arası lateral aralı mın istatistiki olarak önemli bir etkisi olmadı ı gözlenmi tir.

Dolayısı ile farklı lateral aralı mın pamuk verimi üzerinde önemli etkisi olmazken sulama suyu seviyeleri pamuk verimini etkilemi tir. En yüksek verim 616 kg da^{-1} ile Kpc4 konusundan elde edilmi tir. Bu konuya 956 mm sulama suyu uygulanmı ve ortalama su tüketimi 1008 mm olmu tur. Deneme konularının lif mukavemeti, lif uzunlu u ve 100 tohum a ırlı ı üzerine önemli etkisi olmazken, kütlü pamuk verimi, ortalama koza a ırlı ı, koza kütlü a ırlık, lif inceli i ve lif a ırlı ı verimlerini etkilemi tir. Verim ile sulama suyu miktarı ve mevsimlik su tüketimi arasında do rusal bir ili ki oldu u saptanmı tır. Deneme konularının su

kullanım randımanları (WUE) 0.48 kg m^{-3} ile $0.0.61 \text{ kg m}^{-3}$ arasında, sulama suyu kullanım randımanları (IWUE) ise 0.60 kg m^{-3} ile 0.65 kg m^{-3} arasında de i t i i saptanmıştır.

5.2. Öneriler

Bu ara tırmanın sonuçlarına göre; Harran Ovası ko ullarında damla sulama ile sulanan pamukta yüksek kütlü verimi ve kaliteli ürün elde etmek için damlatıcı lateral aralı ı 140 cm ve sulama suyu miktarı açık su yüzeyi buharla masının 1.5 katı olmalıdır. Sulama suyu miktarının belirlenmesinde açık su yüzeyi buharla masın yanında bitki örtü oranı da dikkate alınmalıdır. İlk sulamaya ekimden 6-7 hafta sonra ba lanıp 7 gün arayla toplam 11 kez sulama yapılmalıdır. Damla sulama ile sulama suyunda tasarruf sa lanırken su uygulama randımanında önemli düzeyde artış sa lamaktadır. Pamuk ekimi mayıs ayının ba nda hasat ise eylül ayının ikinci yarısında yapılmalıdır. Bu çalı mada oldu u gibi bitki sulama programlarını olu turmaya yönelik ara tırmaların sonucunda, daha sa lıklı öneriler getirilebilmesi için en az iki yıl süreyle yürütülmelidir.

KAYNAKLAR

- ACKERSON,R., C., KRIEG, D., R., HARING, C., L., CHANG, N.1977 Effects of plant water on stomal activity. Photosynthesis and nitrate reductase activity of field grown cotton. CROP Sci.17;81.
- ALVAREZ-REYNA, V. de P. 1991. Growth and development of three cotton cultivars of contrasting plant types differentially irrigated through a drip irrigation system.
- ANLA AN, M. 2001. GAP Bölgesi Harran Ovası Köullerinde Farklı Azot Gübre Dozlarının ve Büyüme Düzenleyicilerinin Pamuk (Gossypium hirsutum) Önemli
- ANON M, D.S. . 1980. Güneydo u Anadolu Projesi, Devlet Su leri Genel Müdürlü ü, Dissertation Abstracts International B., Science and Engineering, 51(9). 35 Enstitüsü Müdürlü ü Yayınları, Genel Yayın No: 98, Rapor Yayın No: 48, Tarsus. TURNER, N.C. 1990. Plant water relations and irrigation management. Agricultural Water Management, Vol. 17, p.59-73.
- ANON M; 1998 Nazilli Pamuk Ara tırma Enstitüsü Ara tırma Faaliyetleri 1998 Yıllı 1, Nazilli Pamuk Ara tırma Enstitüsü, Nazilli. 37
- ANON M, D. .E.2000. Tarımsal yapı ve üretim, Ba bakanlık Devlet statistik Enstitüsü Yayınları, Ankara.
- ANON M; 2001 GAP leri 1998 Tarım statistikleri, GAP Bölge Kalkınma daresi Ba kanlı 1, Ankara.
- ANON M, KH AE, 2003. 2002 su yılı hidrometeorolojik rasat verileri anlıurfa-Harran Ovası. Köy Hizmetleri anlıurfa Ara tırma Enstitüsü Müdürlü ü Yayınları, anlıurfa.
- ANON M, D E.2004 2003 Yılı statistikleri -Tarımsal Yapı ve Üretim. D E yayınları –ANKARA.
- ANON M, 2014 anlıurfa’da yeti tirilen bazı bitkilere ili kin istatistikî veriler (
- ANON M, 2014. Türkiye statistik Kurumu Resmi nternet Sitesi Verileri. <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>
- ANON M, 2014 <http://www.maviylepembe.net/sanliurfada-setistirilen-tarim-eyve-sebzeler-nelerdir-21613.aspx#ixzz3aPpsZlSPP>
- ANON M, 2014 <http://pamuk.nedir.com/#ixzz3M3dgYXMq>
- ANON M, 2014 <http://kadirbolukbasi.wordpress.com/p-a-m-u-k/>
- ANON M, 2014 (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Pamuk>)
- ANON M, 2014 <http://www.ziraattube.com/m/244/damlama-sulamanin-onemi.html#sthash.5BbT5tId.dpuf>
- ANON M, 2014 <http://www.ziraattube.com/m/244/damlama-sulamanin->
- ANON M, 2014 <http://www.maviylepembe.net/sanliurfada-yetistirilen-tarim-urunleri-meyve-sebzeler-nelerdir-21613.aspx#ixzz3aPf1t7h>

- AYARS, J.E., HUTMACHER, R.B., VAIL, S.S. ve SCHONEMAN, R.A. 1991. Cotton response to nonuniform and varying depths of irrigation. *Agricultural Water Management*, Vol. 19, p.151-166.
- AYDEMİR, M., 1982. Pamuk Islahı, Yeti tirme tekni i ve Lif Özellikleri. Nazilli Bölge Pamuk Ara tırma Enst. Müd. Yayın No: 33, zmir, 87 s.
- BA AL. H., DA DELEN, N., ÜNAY, A., YILMAZ, E., 2009. Effects of Deficit Drip Irrigation Ratios on Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Yield and Fiber Quality. *J. Agron. Crop Sci.* vol: 195(1), pp. 19-29.
- BA TU , R. 1987. Çukurova ko ullarında pamuk bitkisinin su-üretim fonksiyonunun belirlenmesi üzerine bir çalı ma. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Kültür teknik Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Adana.
- BEYCE Ö., K. MADANOGLU, Ç. AYLA, 1972. Türkiye’de yeti tirilen bazı sulanır mahsullerin su istihlakleri. Merkez Toprak Su Ara tırma Enstitüsü Yayınları Gn. yayın No:15, Teknik yayın No:12 Ankara.
- B LGEL, L. 1996. Harran Ovasında pamu un ilk ve son sulama zamanları. Köy Hizmetleri anlıurfa Ara tırma Enstitüsü Müdürlü ü Yayınları Genel Yayın No: 88, Rapor Seri No: 61, anlıurfa.
- B RGÜL, .H., 2008. Bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çe itlerinde Büyüme Parametreleri ve Hasat Devrelerine Göre Lif Özelliklerinin Saptanması. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), anlıurfa.
- COOK, C.G. ve EL-ZIK, K.M. 1993. Fruiting and lint yield of cotton cultivars under irrigated and non- irrigated conditions. *Field Crop Research*, Vol 33 (4), p.411-421.
- ÇET N, O., ÖZTÜRK, E., ENER, S., 1994. The effectts of different irrigation methods on the yield and water use efficiency of cotton in Harran Plain. *Proceedings of the 17th European Regional Conference on Efficient and Ecologically Sound Use of Irrigation Water with Special Reference to European Countries*, Varna, Bulgaria, May 16-22. ICID.
- ÇET N, Ö., B LGEL, L., 2002. Effects of Different Irrigation Methods on Shedding and Yield of Cotton. *Agricultural Water Management*, 54, 1-15.
- ÇET N, Ö. 1996. Harran ovası ko ullarında farklı sulama yöntemlerinin pamu un verim ve su kullanım randımanına etkileri. Köy Hizmetleri anlıurfa Ara tırma Enstitüsü Müdürlü ü, Sonuç Raporu. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Doktora Tezi. Adana, s. 1-140.
- DA DELEN, N., YILMAZ, E., SEZG N, F., BA , S., 1998. Son Su Uygulama Zamanının Pamuk Kalitesi ve Bazı Verim Özellikleri Üzerine Etkisi, Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi Cilt:2 7-11 Eylül 1998, Aydın, s.93-101.
- DA DELEN, N., YILMAZ, E., SEZG N, F., GÜRBÜZ, T., 2005a. Karık Yöntemiyle Sulanan Pamukta Farklı Sulama Düzeylerinin Kütlü Kalitesi ve Bazı Agronomik Özellikler Üzerine Etkisi. IV.GAP Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005, p. 1651-1658, anlıurfa.
- DA DELEN, N., YILMAZ, E., SEZG N, F., GÜRBÜZ, T., AKÇAY, S., 2005b. Effects of Different Trickle Irrigation Regimes on Cotton(*Gossypium*

- hirsutum L.) yield in Western Turkey. Pakistan of Biological Sciences, Vol. 8, IS-10,PS. 1387–1391.
- DA DELEN, N., YILMAZ, E., SEZGİN, F., GÜRBÜZ, T., 2006. Water -Yield Relation and Water Use Efficiency of Cotton (*Gossypium Hirsutum L.*) and Second Crop Corn (*Zea Mays L.*) in Western Turkey. *Agric. Water Manag.* 82:63-85.
- DA DELEN, N., BAĞAL, H., YILMAZ, E., GÜRBÜZ, T., AKÇAY, S., 2009a Different drip irrigation regimes affect cotton yield, water use efficiency and fiber quality in western Turkey. *Agric. Water Manag.* 96:111-120.
- DA DELEN, N., SEZGİN, F., GÜRBÜZ, T., YILMAZ, E., AKÇAY, S., 2009b Farklı Sulama Aralıkları ve Sulama Düzeylerinin Pamukta Bazı Verim Özellikleri ve Lif kalitesi Üzerine Etkisi. *ADÜ Ziraat fakültesi Dergisi.* 6(1):53-61.
- DIPPERNAAR, M., C. 1977 Minimum irrigation of cotton. Novosibirsk. *Novosibirsk State University, Novosibirsk, USSR.*
- DİNÇ, U., ENOL, S., SAYIN, M., KAPUR, S. ve GÜZEL, N. 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Toprakları (GAT), I. Harran Ovası, TÜBİTAK, Tarım Ormancılık Araştırma Grubu Gündümlü Araştırma Projesi kesin raporu, TOAG – 534, Adana.
- EL-ZIK, K., THAXTON, P., M. 1989 Genetic improvement for resistance to pests and stresses in cotton *Albrecht Thaer Archiv, Heft 10; 751-763.*
- ERTEK, A., 1998. Damla Sistemleriyle Pamuk Bitkisinin Sulama Olanakları. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Doktora Tezi. Adana, s. 1-140.
- ERTEK, A., KANBER, R. 2003. Effects of Different Irrigation Programs on The Lint Out-Turn of Cotton under Drip Irrigation. *KSU J. Science and Engineering* 6: 106-116.
- EYLEN, M., TOK, A., KANBER, R. ve ERTAŞ, M.R. 1994. Tarsus köylerinde pamuk su-verim ilişkisi. Köy Hizmetleri Tarsus Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 189, Rapor Seri No: 123, Tarsus.
- FERERES, E. CUEVAS, R., ORGAZ, F., 1985. Drip Irrigation of Cotton in Southern Spain. *Proc. of the Third Int. Drip Irr. Cong. Ed. by ASAE (1), p: 187-192.*
- GARRATTY, P.D., WATTS, D.G., SULLIVAN, C.Y., GILLEY, J.R. 1982. Moisture Deficits and Grain Sorghum Performance; Evapotranspiration-Yield Relation *Ships. Agron. J.* 77: 815-820.
- GOLDBERG, D., GORNAT, B., RIMMON, D., 1976. Drip Irrigation. *Drip Irr. Sci. Publ. Kfar Sharyahu - Israel, 295 p.*
- GÜLERYÜZ, H. VE ÖZKAN, B., 1993. Antalya Köylerinde Karık ve Damla Sulama Yönteminin Pamuk Veriminin Etkilerinin Karşılaştırılması, Tarım ve Köy Hizmetleri Bakanlığı, Akdeniz Tarımsal Araştırma Enst., Yayın No:13 Antalya, s.73.
- HOFFMAN, G.J., HOWELL, T.A., SOLOMON, K.H., 1990. Management of Farm Irrigation Systems. The Amer. Soc. Of Agric. Eng. 2950 Niles Road, St. Joseph, MI 49085-6959 USA. p: 104-683. Integrated pest management

- systems and cotton production. John Wiley and sons, NEWYORK.36.
- IBRAG MOV, N., EVETT, S.R., ESANBEKOV, Y., KAM LOV, B.S., M RZAEV, L., LAMERS, J., 2007. Water use efficiency of irrigated cotton in Uzbekistan under drip and furrow irrigation. *Agric. Water Manag* 90: 112-120.
- KANBER, R., 1977. Çukurova Ko ullarında Bazı Toprak Serilerinin De i ik Kullanılabilir Nem Düzeylerinde Yapılan Sulamaların Pamu un Verim Ve Su Tüketimine Etkisi Üzerine Bir Lizimetre Ara tırması, (Doktora Tezi), Köyi leri ve Kooperatifler Bakanlı ı, Toprak Su Genel Md. Yayın No:78, Rapor No:33, Tarsus,s.169.
- KANBER, R., BA TU , R., KÖKSAL, H. ve BAYTORUN, N. 1991. Yields and comperative performance of different crop production functions of cotton as influenced by deficit irrigation. *Do a Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, Cilt 15, Sayı 2, s.533-547.
- KANBER, R., KÖKSAL, H., GÜNGÖR, H., ÖNDER, S., ÜNLÜ, M. ve Ö RET R, K. 1993. Su tüketiminde tasarruf sa layan yöntem ve teknikler (Ed. ENER, S.). Köy Hizmetleri Gen. Müd.lü ü APK Dai. B k.lı ı Toprak ve Su Kaynakları Ar . b. Müd.lü ü, Yayın No: 76, s.102-123, Tarsus.
- KANBER, R. ÖNDER, S. ÜNLÜ, M., KÖKSAL, H., ÖZEK C , B., SEZEN, S.M., YAZAR, A. ve KOÇ,K., 1996. Pamuk üretiminde yüzey sulama yöntemlerinin optimizasyonu ve ya murlama sulama ile kar ıla tırılması. GAP Bölge Kalkınma daresi Ba kanlı ı, GAP Yayınları No: 96, Adana.
- KARA, C.,GÜNDÜZ, M. 1998 GAP Bölgesi Harran Ovası ko ullarında kısıntılı sulama suyu uygulamasının pamuk verimine etkisinin saptanması, Köy Hizmetleri Genel Müdürlü ü Yayınları ,Genel Yayın No:128,Rapor Seri No: 92, anlıurfa.
- KARAATA, H. 1985. Harran ovasında pamuk su tüketimi. Köy Hizmetleri anlıurfa Ara tırma Enstitüsü Müdürlü ü Yayınları, Genel Yayın No: 24, Rapor Seri No: 15, anlıurfa.
- KARAATA, H. 1991. Urfa-Harran Ovası sulama rehberi. Köy Hizmetleri anlıurfa Ara tırma Enstitüsü Müdürlü ü Yayınları, Genel Yayın No: 10, Rapor Yayın No: 8, II. Baskı, anlıurfa.
- KNOCH, G., 1962. Saatzeiten und Sorten Fragen Der Winter Gerste in Vorgebirgslagen. Sonderdruck Aus
- KOCK, J. de, BRUYN, L.P. de ve HUMAN, J.J. 1990. Relative sensitivity to plant water stress during the reproductive phase of upland cotton. *Irrigation Science*, Vol 11 (4), p.239-244.
- KORUKÇU,A.,KANBER,R.,1981 Su-verim ili kileri . Toprak Su Ara tırmaları Ana Projesi, No:435-1,Tarsus.
- KÜN, E., ÖZGEN, M., ULUKAN, H., 1992. Arpa Çe it ve Hatlarının Kalite Özellikleri Üzerine Ara tırmalar. 2. Arpa- Malt Semineri. 25-27 Mayıs 1992, Konya. 70-95.
- ÖZD L, N., 2003.Pamuk Lif Özelliklerinin Ölçümü ve De erlendirilmesi. Pamukta E itim semineri, 14-17 Ekim 2003, zmir, s. 237-247.

- ÖZER, M.S. 1992 Harran Ovası Ko ullarında Pamuk un Fosforlu Gübre ste i, Köy Hizmetleri anlıurfa Ara tırma Enstitüsü Müdürlü ü Yayınları Genel Yayın No: 71, Rapor Seri No: R-47, anlıurfa.
- ÖZKARA, M., 1993. AH N, A. Ege Bölgesinde Farklı Sulama Programlarının Nazilli-84 ve Nazilli-87 Pamuk Çe idinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri, Menemen Ara tırma Enst. Md. Yayınları, Genel Yayın No: 193, Menemen, s. 58.
- PHENE, C.J., DETAR, W. R., CLARK, D.A., 1992. Real-Time Irrigation Scheduling of Cotton With an Automated Pan Evaporation System. Amer. Soc. of Agric. Eng. (ASAE), Vol: 8 (6), pp. 787-793.
- SAMMIS, T.W. 1981. Yield of alfalfa and cotton as influenced by irrigation. Irrigation Agronomy J., Vol 73 (2), p.323-329.
- SARI, Ö., 2010. Aydın Bölgesinde Damla Sulama Yöntemiyle Sulanan Pamukta Farklı Lateral Aralıklarının ve Sulama Programının Belirlenmesi Üzerine Ara tırma s.104 Aydın.
- SCHERER, T.F., SLACK, D., CLARCK, L., FOX, F. 1990 Comparison of three irrigation scheduling methods in the arid southwestern U.S. visions of the future. ASAE Pub.04-90, p.287-291.
- SEZG N, F., YILMAZ, E., DA DELEN, N., BAS, S. 2001. Effect of different irrigation methods and water supply level application on water-yield relations in cotton growing. Third National Hyrology Congress, Univ. of September 9, June 27-29, Izmir, Turkey.
- AH N, A., KIVILCIM, M.N., EK , . 1995 . Bazı pamuk (G.hırsutum L.) çe itlerinde normal sulama ve su stresi ko ullarında verim x su ili kisi, Pamuk Ara tırma Enstitüsü 1995 yılı Pamuk Ara tırma ve Proje Sonuçları Raporları, Nazilli.
- AH N, A., KIVILCIM, M.N., HAREM, E., 2000 . Pamuk yeti tiricili inde sulama suyundan daha çok yararlanma imkânlarının ara tırılması, Pamuk Ara tırma Enstitüsü Müdürlü ü, Yayın No: 59, Nazilli. Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerine Etkisi ve Bunlar Arasındaki li kiler, Doktora Tezi, Çukurova Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana 2001.
- TARI, A.F., 1990. Çukurova Ko ullarında Ya murlama Yöntemiyle Farklı Düzeylerde Sulanan kinci Ürün Soyada Su-Verim li kilerinin Belirlenmesi.
- TEK NEL, O., KANBER, R., 1979. Çukurova Ko ullarında Kısıntılı su kullanma Durumunda Pamuk un Su Tüketimi ve Verimi. TOPRAK SU Ar t. Enst. Yayın No: 98, Rapor Yay. No: 48, Tarsus.
- TEK NEL, O., KANBER, R., 1989. Pamuk Sulamasının Genel lkeleri. Ç.Ü. Zir. Fak. Yardımcı Ders Kitapları Yay. No: 18, Adana, 56 s.
- TÜZÜNER, A., 1990. Toprak ve su analiz laboratuarları el kitabı. Köy Hiz. Gn. Müdürlü ü, Ankara.
- YALÇUK, H. ve ÖZKARA, M. 1984. Ege bölgesinde kısıntılı sulamanın pamuk verimine etkisi. Menemen Bölge Toprak su Ara tırma Enstitüsü Müdürlü ü Yayınları, Genel Yayın No: 107, Rapor Yayın No: 70, Menemen.

- YAVUZ, M. Y., 1993. Farklı Sulama Yöntemlerinin Pamukta Verim ve Su Kullanımına Etkileri. Ç.Ü Fen Bilimleri Enst. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı.
- YAZAR, A., SEZEN, S.M., SESVEREN, S., 2002. LEPA and Trickle Irrigation of Cotton in the Southeast Anatolia Project (GAP) Area in Turkey. Agricultural Water Management, Vol. 54, Number 3, 189-203.
- YILDIRIM, O., 2008. Sulama Sistemlerinin Tasarımı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı No: 518 Yayın No:1565 sayfa: 354.
- YURTSEVER, N. 1984. Deneysel istatistik metotlar. Köy Hizmetleri Toprak ve Gübre Ara tırma Enstitüsü Müdürlü ü Yayınları, Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No:56, Ankara.



ÖZGEÇM

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Zehra CO KUN
Uyru u : T.C.
Do um Yeri : Adıyaman
Telefon : 05536090319
e-mail : zehra_zuhal21@hotmail.com.

EĞİTİM

Derece : **Adı, İçe, l**
Lise : Erdemir Lisesi / Adıyaman
Üniversite : Çukurova Üniversitesi / Tarımsal Yapılar ve Sulama bölümü/
Adana
Yüksek Lisans : Harran Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstisü /Tarımsal Yapılar ve
Sulama Anabilim Dalı / . Urfa

DENEY MLER

Yıl	Kurum	Görevi
2013-2013	Sa lı ı ve Güvenli i E itim Kursu	E itim Danı manı
2013-2015	Danı manlık irketi	Tarım Danı manı (Ziraat Mühendisi)
2015	Cullap Sulama Birli i	Tarım Danı manı (Ziraat Mühendisi)

UZMANLIK ALANI

Tarımsal Yapılar ve Sulama

YABANCI D LLER İngilizce