

3644

YÜREGİR OVASI MÜRSEL SERİSİNDE, SULU PAMUKTA
TOPRAK-BİTKİ-SU İLİŞKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

DURMUŞ TOĞAÇ

Ç.Ü.

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

A D A N A

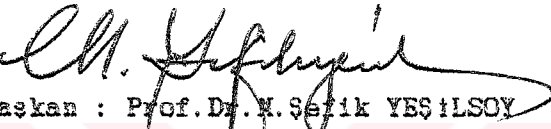
Şubat-1988

V. G.

Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

ukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Bu alışma, jürimiz tarafından Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

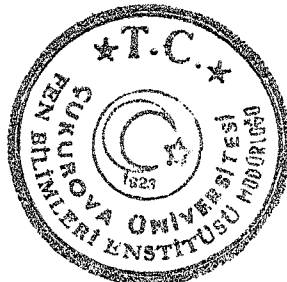

Bařkan : Prof. Dr. N. Şerik YEŞİLSOY


ye : Yard. Doç. Dr. Rıza KANBER


ye : Yard. Doç. Dr. Mehmet AYDIN

Kod No : 285

Yukarıdaki imzaların, adı geçen ğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.




Prof. Dr. Ural DİN
Enstitü Müdürü

ÇİZELGE LİSTESİ.....	I
ŞEKİL LİSTESİ.....	II
ÖZ.....	III
ABSTRACT.....	IV
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
2.1. Pamuk Su Tüketimi ve Tansiyometrelerin Sulama Zamanının Saptanmasında Kullanılma Olanakları.....	3
2.2. Değişik Sulama Konularının ve Azot Dozlarının Pamuğun Verimine Etkileri.....	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal	11
3.1.1. Araştırma Yeri ve Toprak Özellikleri.....	11
3.1.2. İklim Durumu.....	14
3.1.3. Sulama Suyunun Sağlanması.....	14
3.1.4. Kullanılan Pamuk Çesidinin Özellikleri.....	14
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Denemenin Kurulması.....	16
3.2.1.1. Toprak Hazırlığı.....	16
3.2.1.1. Deneme Deseni ve Konuları.....	16
3.2.2. Ekim Bakım ve Hasat İşlemleri.....	18
3.2.3. Gübreleme.....	19
3.2.4. Sulamalar.....	19
3.2.4.1. Sulama Yöntemi.....	19
3.2.4.2. Sulama Zamanının Belirlenmesi.....	19
3.2.4.3. Nötronmetre Aletinin Kalibrasyonu.....	20
3.2.4.4. Sulama Suyu Miktarının Saptanması.....	20
3.2.5. Tansiyometrelerin Deneme Alanına Yerleştirilmesi.....	24

4.	BULGULAR VE TARTIŞMA.....	26
4.1.	Deneme Alanı Topraklarının Bazı Temel Özellikleri.....	26
4.2.	Pamuk Su Tüketiminin Belirlenmesi.....	26
4.3.	Tansiyometrelerin Pamukun Sulama Zamanının Saptanmasında Kullanılması.....	27
4.4.	Azot-Su-Verim İlişkileri.....	28
4.4.1.	Değişik Azot Dozlarının ve Sulama Konularının Kütlü Pamuk Verimine Etkileri.....	28
4.4.2.	Ekonomik Azot Dozu	35
5.	SONUÇLAR.....	39
	ÖZET.....	40
	SUMMARY.....	42
	KAYNAKLAR.....	44
	TEŞEKKÜR.....	50
	ÖZGEÇMİŞ.....	51

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Mürsel Serisi Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	15
Çizelge 3.2. Denemenin Ekim ve Hasat Zamanları.....	19
Çizelge 3.3. Deneme Yerinde I ₁ , I ₂ ve I ₃ Konularının Sulanması: Sırasında Toprakta Bulunması: Gerekli Nem Miktarı:.....	21
Çizelge 3.4. Deneme Yerinde I ₁ , I ₂ ve I ₃ Konularının Sulanması: Sırasında Verilmesi Gereken Sulama Suyu Miktarları:.....	25
Çizelge 4.1. Denemede Konulara Uygulanan Sulama Suyu Miktarları: ve Aralıkları.....	32
Çizelge 4.2. Değişik Sulama Düzeylerinde Sulama Zamanının Geldiğini Gösteren Farklı Derinliklerdeki Tansiyometre Okumaları.....	32
Çizelge 4.3. Denemede Elde Edilen Kütlü Pamuk Verimleri.....	33
Çizelge 4.4. Kütlü Pamuk Verimleri ile İlgili Varyans Analiz Çizelgesi.....	34
Çizelge 4.5. Değişik Azot Dozlarının Pamuk Verimine Etkisi.....	36
Çizelge 4.5. Değişik Azot Dozlarında Dekara Yapılan Masrafları: Karşılaman Kütlü Pamuk Verimleri.....	36

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Azot-Su ilişkilerini konu alan faktöryel deneminin tesadüf bloklarına göre kuruluş deseni.....	17
Şekil 3.2. Denemenin orta bloğuna sulama programları ile ilgili aletlerin yerleştirilme planı.....	22
Şekil 3.3. Nötronmetre aletinin kalibrasyon eğrisi.....	23
Şekil 4.1. Deneme alanında I ₁ sulama konusu uygulanan parsellere yerleştirilen değişik derinliklerdeki tansiyometre gözlemleri.....	29
Şekil 4.2. Deneme alanında I ₂ sulama konusu uygulanan parsellere yerleştirilen değişik derinliklerdeki tansiyometre gözlemleri	30
Şekil 4.3. Deneme alanında I ₃ sulama konusu uygulanan parsellere yerleştirilen değişik derinliklerdeki tansiyometre gözlemleri.....	31
Şekil 4.4. Kütlü pamuk veriminin azot dozları ile ilişkisi ve ekonomik en yüksek azot dozunun saptanması.....	38

ÖZ

Pamuk tarımında toprak-bitki-su ilişkilerinin araştırıldığı bu çalışma, Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü (Hacıalı) arazisinde, Mürsel serisinde 1986 yılında kurularak tarla denemesi şeklinde yürütülmüştür.

Araştırma alanı için önerilebilecek en uygun azot dozunun 16 kg/da olduğu; toprakta kullanılabilir su, % 20 düzeyine düşünce sulama yapılmasının yararlı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Tansiyometrelerin pamuğun sulama zamanının belirlenmesinde kullanılabileceği irdelenerek, 60 cm toprak derinliğine yerleştirilecek bir veya birden fazla tansiyometre 65-70 cb'a ulaştığında sulamanın yapılabileceği sonucuna varılmıştır.

ABSTRACT

The relations between the different application levels of nitrogen and irrigation water, and the yield in cotton production were studied on Mürsel series in 1986, in Hacıali Regional Cotton Research Institute.

Results of the experiment show that the most suitable N application rate is 16 kg/da and the cotton should be irrigated when the available water level reduced to 20 % of the total.

It was also investigated if tensiometres could be used to determine the irrigation time; It was found out that when the tensiometres readings, placed to 60 cm depth reaches to 65 or 70 cb, cotton should be irrigated.

1. GİRİŞ

Ülkemizde tarıma açılacak arazi kaynaklarının üst sınırına varılmış olması, tarımsal üretimde ileri tekniklerin ve en uygun girdi kullanımının yaygınlaştırılarak; birim alandan olanaklar ölçüsünde daha yüksek verim alınmasını zorunlu kılmaktadır.

Çukurova Bölgesi, toprak ve iklim özellikleri yönünden büyük tarımsal potansiyele sahip olduğu kadar, su ve azotlu gübreler gibi temel girdilerin de en yoğun olarak kullanıldığı yöreler arasında ön sıralarda yer almaktadır. Çeşitli ürünlerin yetiştirildiği bölgede, pamuk ana ürün olma niteliğini günümüzde de sürdürmektedir (KANBER ve TURHAN, 1980). Gereğinden fazla azotlu gübre ve sulama suyu kullanma eğiliminde olan Çukurova çiftçisinin uygulamaları, bir taraftan ulusal gelir yitimine neden olurken, diğer yandan da pamuk üretiminde girdileri yükseltmektedir (GÜZEL VE Ark., 1982).

Buna ek olarak aşırı gübre ve su kullanımı, bitki besin maddelerinin, özellikle nitrata, yıkanmasına neden olmakta; taban suyunun yükselmesine yol açarak drenajı gerekli kılacak önemli zararlar ortaya koymaktadır (YEŞİLSOY, 1977). Daha ileri aşamalarda topraklarda tuzluluk sorunuda yaratmaktadır.

Bütün bu güçlükleri yenmek, gübre dozunu iyi ayarlamak ve denetimli bir şekilde sulama yapmakla olasıdır. Sulamanın denetimli bir şekilde yapılması ve sudan en yüksek yararın sağlanması için, bitkinin gelişme dönemindeki su tüketim değerinin bilinmesi yanında, suya en duyarlı olduğu zamanın ve verilmesi gerekli su miktarının, sulama aralığı

ve sulama süresi gibi bilgilerinde önceden bilinmesi gereklidir (KANBER ve DERVİŞ, 1978).

Günümüzde birçok ülkede tansiyometrelerle sulama zamanı saptanarak, tarla sulama sistemine otomatik olarak su verilmektedir (KIRDA ve TEKİNEL, 1981; AYDIN, 1986'dan).

Bu çalışma, pamuk tarımında toprak-bitki-su ilişkilerini araştıran tarla denemeleri şeklinde yürütülmüştür. Araştırmanın amaçları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Birincisi, değişik azot dozlarının ve sulama düzeylerinin pamuğun verimine etkilerini ortaya koymak, dolayısıyla pamuk üretiminde en uygun azot dozunu ve sulama düzeyini saptamaktır.

İkincisi, pamuk su tüketiminin belirlenmesi yanında, tansiyometrelerin sulama zamanının saptanmasında kullanılma olanaklarını araştırmaktır.

Elde edilen sonuçların özellikle üreticilere pratik ve yararlı bilgiler sağlamasına yönelik olmasına, ayrı bir özen gösterilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ülkemizde pamuk üretiminin büyük bir kısmı Çukurova, Ege ve Antalya bölgelerinde yapılmaktadır. Türkiye'de pamuk ekili alanların yarısından fazlası Çukurova bölgesinde bulunmaktadır ve 1983 rakamlarıyla sulamaya açılan alan miktarı 115.000 ha olan Asağı Seyhan Ovası ise pamuk ekili alanların % 7-10'unu kaplamaktadır (AKYÜZ, 1985).

GÜZEL ve Ark. (1982), pamuk üretiminde azot gübresi ile suyun temel iki girdi olduğunu ve bu etmenlerin daha bilinçli olarak kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir.

GENÇ (1977)'e göre Çukurova Bölgesi'nde pamuk konusunda ortaya çıkan herhangi bir sorun Türkiye pamukçuluğunu önemli derecede etkilemektedir.

2.1. Pamuk Su Tüketimi ve Tansiyometrelerin Sulama Zamanının Saptanmasında Kullanılma Olanakları

Büyüme mevsimi içerisinde olağan gelişme için yeterli suyun tam olarak karşılanamadığı yörelerde, yüksek ürün elde etmek için eksik suyun sulama yoluyla toprağa verilmesi gerekir (KANBER ve DERVİŞ, 1978; AYDIN, 1986'dan).

Verilecek ek su miktarının hesaplanmasında bitkilerin su tüketimlerinin bilinmesi gerekir (TOPRAKSU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 1982).

Bitki su tüketimi veya evapotranspirasyon kısaca "birim alandan mevsimlik su kaybı" diye tanımlanabilir (KANBER ve KIRDA, 1984).

Gerçek evapotranspirasyon ise, salt iklim koşullarının etkisiyle değil, aynı zamanda atmosferin nem açığını karşılamak için, toprakta suyun varlığına ve bitkinin topraktan nem çekme yeteneğine bağlı olarak atmosfere geçen gerçek su buharı miktarıdır (KIJNE, 1974; TULUCU, 1979; KANBER ve KIRDA, 1984; AYDIN, 1986'dan).

VERIGO ve RAZUMOVA (1966)'nın bildirdiğine göre ALPATEV (1954) bitki su tüketimini "Arazi koşullarında bitki köklerinin alınıp terlemede kullanılan su ile toprak yüzeyinden olan buharlaşmanın toplamı" şeklinde tanımlamıştır.

ÇHANG (1968)'e göre evapotranspirasyon; bütün yüzeylerden meydana gelen buharlaşma ile bitkilerden olan terlemenin toplamıdır.

TANNER (1967), evapotranspirasyonu belirleme yöntemlerini üç grup altında incelemiştir. Birincisi, su bütçesi veya hidrolojik yöntemler; ikincisi, mikro meteorolojik yöntemler ve üçüncüsünde ampirik yöntemlerdir.

KANBER (1977), Su tüketimi çalışmalarında toprağın yeknasak ve taban Suyu düzeyinin kök bölgesinden uzak olması gerektiğini vurgulamıştır. Benzer şekilde BEYCE ve Ark. (1972) taban suyu düzeyini toprak yüzeyinden en az 2-3 metre derinde olmasını önermişlerdir.

Uluslararası Sulama ve Dranaj Komisyonu (ICID) su tüketimini, Evapotranspirasyon ve ölçülmeyen derine sızma kayıplarının toplamı olarak tanımlamıştır. Denetlemeli bir sulama yapıldığında derine sızma kayıplarının, en az düzeyde tutulmasına özen gösterilmesi nedeniyle ve yukarıdaki tanıma göre, su tüketim çalışmalarında derine sızma ile kayıplar sıfır kabul edilmektedir (BEYCE ve Ark. 1972; AYDIN, 1986).

Sulama, hangi iklim kuşağında olursa olsun, diğer üretim etmenlerinin de etkinliğini artıran, üretimde kararlılığı sağlayan ve tarımda entansitenin ayrılmaz bir parçası olan üretim kaynağıdır (TEKİNEL ve ÇEVİK, 1982). Bu nedenle, verilecek ek sulama suyunun hesaplanmasında bitkilerin su tüketiminin dikkate alınması gerekmektedir (TOPRAKSU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 1982).

KOPAL VE BENLİ (1984)'ye göre, bitki su tüketim değerleri, sulama suyu gereksinimlerinin tahmininde olduğu kadar, sulama programlarının hazırlanmasında, sulama projelerinin keşif ve fizibilite çalışmaları ile planlaması, yapımı, işletilmesi ve bakımında temel done olarak aranmakta ve kullanılmaktadır. Diğer taraftan, toprak-bitki-su atmosfer sistemi içerisinde, aynı bitkinin su tüketim miktarı yöre, iklim, toprak ve gelişim etmenlerinin etkisi altında farklılıklar gösterebilmektedir (KANBER ve DERVİŞ, 1978; TEKİNEL ve KANBER, 1978; AYDIN, 1986'dan).

BIELORAI (1973b)'e göre, pamuğun su tüketimi, değişik yerlerde iklimsel faktörlere bağlı olarak farklılık göstermesine rağmen, büyüme mevsimi içerisinde su tüketim dağılımı bütün yörelerde benzerlik göstermektedir. Yetiştirme döneminde bitki tarafından kullanılan gerçek su miktarı çoğunlukla 750-1200 mm arasında değişmektedir.

ARACI (1985), Çukurova bölgesi iklim koşullarında pamuk bitkisinin su tüketimini matematiksel bir model çalışması ile hesaplayarak modele ilişkin bazı uyumluluk faktörlerinin değerlerini belirtmiştir.

BEYCE ve Ark. (1972), Tarsus Sulu Ziraat Araştırma Enstitüsünde yürütülen çalışmalarda, Acala 130/292, Coker 100 A ve Deltapine 15/21 pamuk çeşitleri için su tüketiminin 464-566 mm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Pamuk bitkisinin Çukurova bölgesinde gelişme dönemi içinde su

tüketiminin 870-900 mm dolayında olabileceği GÜZEL ve Ark. (1982) tarafından belirtilmiştir. TOPRAKSU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ'ce (1982) bu değerlerin 935-997 mm olabileceği rapor edilmiştir.

AYDIN(1986)'Çukurova koşullarında arık serisinde yapmış olduğu bir çalışmada, pamuk bitkisinde azot-su-verim ilişkilerini araştırmıştır. Yine aynı araştırmacı, denemede elde edilen kütlü verimlerine göre, dekara 16 kgN ve toprakta kullanılabilir su % 40 düzeyine düşünce yapılan sulama işlemlerini önermiştir. Ayrıca tansiyometrelerin pamuğun sulama zamanının saptanmasında kullanılabileceğini de belirtmiştir.

TEKİNEL ve KANBER (1978)'e göre sulamanın asıl amacı, herhangi bir bitkiden kaliteli ve optimum ürünün elde edilmesi için gerekli suyun sağlanmasıdır. Ancak, YALÇUK ve ÖZKARA (1984)'nın belirttikleri gibi, bir sulamada "Ne zaman ne miktarda su" sorusunun yanıtı oldukça güçtür; çünkü bir çok değişkenin aynı anda göz önüne alınması gerekmektedir.

Sulama zamanının ve sulama suyunun belirlenmesinde, günümüzde değişik yöntemler kullanılmaktadır. Sulama gereksiniminin saptanmasında topraktaki nem miktarının veya gerilim değerlerinin ölçülmesi için gravimetrik örnekleme, nötronmetre, gamma soğurma, tansiyometre, psikometre, elektriksel direnç üniteleri gibi bir çok yöntem kullanılmaktadır (MERGEN, 1965; HAISE ve HAGAN, 1967; CRAWER, 1969; CRAIRAN ve HADAS, 1973; TEKİNEL ve KANBER, 1978; HANSEN ve Ark., 1980; AYDIN, 1986'dan)

STOCKTON ve Ark. (1967) tarafından pamuk sulamaları, ekim öncesi, çiçeklenme öncesi, çiçeklenme dönemi ve çiçeklenme sonrası sulamaları diye dönemlere ayrılarak incelenmiştir. Bu araştırmacılara göre, tohumun çimlenmesi ve bitkinin ilk gelişmesi için kullanılan toprak nemi, bazen

ekim öncesi sulamayla sağlanmaktadır. Ancak bazı durumlarda, ekimden sonra hafif bir sulamanın yapılması da iyi bir çimlenmeyi sağlamaktadır.

KIPPS(1970)'e göre, ilk sulama, seyreltmeden sonra veya toprak ve hava sıcaklığı yeterli ise, ekimden yaklaşık 3-6 hafta sonra uygulanabilmektedir. BIELORAI(1973 b), birinci sulamanın ekimden sonra 60-65 güne kadar geciktirilebileceğini belirtmiştir.

KANBER ve DERViŞ (1978)'e göre, Çukurova koşullarında pamuğa ilk su, çiçeklenme dönemi başlangıcında verilmelidir. Yörenin iklim ve toprak koşulları da göz önüne alınarak ekimden 40-45 gün sonra ilk su uygulaması yapılabilir ve daha sonraki sulamalar 15 günde bir yinelenebilir. Ayrıca pamuğa mevsim boyu bir sulamada ortalama 125 mm'den 5 kez sulama uygulaması önerilmektedir.

Sulama programlarında ilk sulamada olduğu kadar son sulama zamanının da belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. BiÇER ve YENİGÜN (1974) Çukurova bölgesinde sulamanın genellikle Ağustos ayının 20'sinde bitirildiğini açıklamışlardır.

Genellikle, bitkiyi ürün devresine sokmak ve yüksek verim almak için, vejetatif gelişmenin sınırlandırılması gerekmektedir (BIELORAI, 1973 b; YEŞİLSOY, 1977; AYDIN, 1986).

Sulama dönemi içinde, çiftçilere, pratik bir sulama zamanı saptama yöntemi gereklidir. Bu amaçla, özellikle gelişmiş ülkelerde tansiyometreler yoğun bir şekilde kullanılmaktadır(ŞENER 1985; AYDIN, 1986). Tansiyometreler; bitki kök bölgesindeki toprak rutubet içeriğinin bir işlevi olarak suyun tutulma enerjisinde meydana gelen değişiklikleri izlemek ve sulama uygulamalarını bu

değişikliklere göre düzenlemek için kullanılmaktadır (TEKİNEL, 1975). Pratikte tansiyometreler en çok 0.70-0.85 bar gerilme kadar çalışırlar (RICHARDS, 1960; HANKS ve ASHCROFT, 1980; AYDIN, 1986' dan).

Tansiyometrelerin pratikte kullanılmaları oldukça kolaydır. Bu amaçla, çeşitli toprak tipleri ve değişik bitki çeşitleri için, araştırmalar yapılarak; tansiyometre gözlemlerine göre, hangi bitkinin ne zaman sulanacağını gösteren tablolar hazırlanmaktadır (TÜZÜNER, 1974 ve 1975; AYDIN, 1982 ve 1986).

YESİL SOY ve Ark. (1970), Ankara koşullarında seker pancarının sulama zamanının saptanmasında yerli tansiyometrelerin kullanılma olanaklarını araştırmışlar ve gerekli öneride bulunmuşlardır. ŞENER (1985), Menemen koşullarında tansiyometrelerin ve alçı bloklarının pamuk ve bağın sulama zamanlarının saptanmasında kullanılması amacıyla yürüttüğü denemelerde, pamuk için tın ve siltli tın bünyeli topraklarda tansiyometrelerin yerleştirilcekleri en uygun derinliğin 30 cm. olduğunu ve sulama zamanı geldiğinde bu derinliklerdeki tansiyometre okumalarının 60-70 cb. arasında değişebileceğini belirtmiştir.

2.2 Değişik Sulama Konularının ve Azot Dozlarının Pamuğun Verimine Etkisi

Suyun etkili bir şekilde kullanılması, büyük ölçüde azot gübrelemesine bağlıdır (HAISE ve Ark. 1960). Su ve gübre birbirlerini bütünleyen iki etmen olup, biri olmaksızın diğeri işlevini tam yapamaz (GÜZEL, 1982).

AYDEMİR (1968); Nazillide yürüttüğü denemelerde, 7 kgN/da ve her defasında 110 mm. su uygulamak üzere 20 gün arayla yapılan sulamanın pamuğun kalite ve verim unsurları bakımından en uygun işlemler olduğunu saptamıştır.

BIÇER ve YENİGÜN (1973, 1974), Çukurovada 12kg/da azot dozunun önerilebileceğini ve azotlu gübrelerin uygulanma zamanları arasında fark olmadığını, gübrenin tamamının ekimde ve bir defada verilebileceğini belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar, ekonomik azot dozunun da 15,8 kg/da olarak saptamışlardır.

MOHAMED ve Ark. (1974), yürüttükleri denemelerde yüksek verimin elde edildiği sulama konusunun ancak yüksek azot dozlarında iyi sonuç verdiğini açıklamışlardır.

Tacikistan'da yapılan bir çalışmada, çiçeklenmeden önce bir su, çiçeklenme-koza bağlama devresinde dört su ve olgunlaşmada bir su uygulanan konudan en yüksek verim sağlanmıştır (DOMULLODZHANOV, 1975; YALÇUK ve ÖZKARA, 1984'den).

AYDIN(1986)'ın bildirdiğine göre, LASHIN ve SORODUR (1976), yeterli miktarda azot gübrelemesinin ve çiçeklenme döneminde sık sulamanın yapılması durumunda pamuğun kütü veriminin arttığını belirtmişlerdir.

Arizonada yapılan bir çalışmada, sulamanın erken tarihlerde sona erdirilmesinin verime ve lif kalitesine zararlı olduğu açıklanmıştır (FANGMELER ve MOHAMMED, 1977; YALÇUK ve ÖZKARA, 1984, AYDIN 1986'dan)

KANBER (1977), Çukurova koşullarında lizimetre ile yaptığı bir araştırmada en yüksek verimin; Arıklı serisinde kullanılabilir suyun % 40'ı bitkiler tarafından tüketilince sulamanın yapıldığı; incirlik ve Arpacı serilerinde ise

kullanılabilir suyun % 60'ı bitkiler tarafından tüketilince sulamanın yapıldığı konulardan elde edildiğini belirtmiştir.

FEIGIN ve Ark.(1978), Sulanan toprakların amenajmanında ve pamuk üretiminde azot etmeninin önemini tartışmışlardır.

ARIK (1978)'a göre, azotlu gübrelerin yüksek dozda kullanılması ile bitkinin yaprak, dal gibi vejetatif kısımları daha çok büyümekte; buna karşılık, tarak, çiçek, elma gibi generatif organlar daha az gelişmektedir. Pamuk bitkisi boylanıp gelişmekte, fakat üzerinde beklenenden daha az elma bulunmaktadır. Elmalar normal büyüklükte olmamakta; sık sık verilen su ise tarak, çiçek ve küçük elma dökülmesine neden olmaktadır. Bu da verimi olumsuz yönde etkilemektedir.

GÜZEL ve Ark.(1982)'nin Çukurova bölgesinde yürütülen bir denemede, pamuk bitkisi için, dekara 12-16 kg azot verilmesinin ve toprakta yararlı su düzeyi % 40'a indiğinde sulama yapılmasının uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

GENCER ve OĞLAKCI (1983)'nin yürüttüğü bir çalışmada, en yüksek kütlü Pamuk veriminin, normal ekim aralığında, dekara 16 kg/N uygulamasından alındığı bildirilmiştir.

ATTRI ve Ark. (1985) Toprak analiz değerlerini esas alarak, değişik azot ve fosfor dozlarının pamuğun kütlü verimine etkilerini araştırmışlardır.

KARA (1985), Pamuk bitkisinde beslenme verim ilişkilerini araştırmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Araştırma Yeri ve Toprak Özellikleri

Deneme yeri olarak, Adana Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisi seçilmiştir (Hacıalı). Deneme Mürsel serisinde gerçekleştirilmiştir. Bu seriye alt toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri çizelge: 3.1'de açıklanmıştır. Mürsel serisinin fiziksel ve kimyasal özellikleri AĞCA (1985)'den alınmıştır.

Mürsel Serisi;

Eski nehir teraslarının aluviyal depozitleri üzerinde gelişmiş topraklardır. Yüzey horizonları ince, alt horizonları ise orta tekstürlüdür. Tüm profilde yüksek miktarda yer alan kireç, üst horizonlardan önemli ölçüde yıkılarak C horizonuna birikmiştir. C horizonundaki bu birikim calcic horizon oluşturacak düzeye ulaşmıştır. Özellikle üst horizonlarda çatlaklar görülmektedir. Ancak bu çatlama vertisol özellikleri ortaya çıkaracak kadar değildir. Yüzey horizonlarında koyu kahve olan renk, yüzey altı horizonlarında zeytuni kahvedir. Üst toprakta köşeli blok strüktür gelişmesine karşın alt toprak masiftir.

Serinin morfolojik özelliklerinin belirlenmesi için açılan profil çukuru Mürsel köyünün 1 km. doğusunda yer almaktadır. Düz ve düze yakın (% 0-1 eğimli) olan arazi iyi drenejlidir.

Serinin morfolojik özellikleri Şöyledir;

Horizont	Derinlik(cm)	Tanımı
Ap	0-10	Koyu kahverengi (10 YR 3/3) nemli, kahverengi (10 YR 6/3) kuru; siltli killi tın; orta, köşeli blok, sonra granüler; çok sert kuru, sıkı nemli, çok yapışkan plastik yas; çok kireçli; 1-5 cm çaplı çatlaklar, belirli düz sınır.
A ₁₂	10-27	Koyu kahverengi (10 YR 3/3) nemli, sarımsı kahverengi (10 YR 5/4) kuru; siltli kil, masif; çok sert kuru, sıkı nemli; çok yapışkan çok plastik yas; çok kireçli; 1-5 cm çaplı çatlaklar, sert pulluk altı katı; belirli düz sınır
A ₁₃	27-49	Kahverengi (10 YR 4/3) nemli, sarımsı kahverengi (10 YR 5/4) kuru killi tın; orta, orta, yarı köşeli blok; çok sert, kuru sıkı; nemli yapışkan plastik yas; çok kireçli 0,2-0,8 cm çaplı orta yoğun ikincil kireç nodülleri; geçişli dalgalı sınır.
C _{1ca}	49-67	Zeytuni kahverengi (2,5 Y 4/4) nemli; siltli kil; masif; sıkı nemli yapışkan plastik yas; çok kireçli; 0,2-0,8 cm çaplı orta yoğun ikincil kireç nodülleri; geçişli dalgalı sınır.

Horizon	Derinlik(cm)	Tanımı
C _{2ca}	67-79	Zeytuni kahverengi (2,5 Y 4/4) nemli; siltli killi tın; masif, dağılgan nemli, az yapışkan az plastik yas; çok kireçli; 0,2-0,8 cm çaplı çok yoğun ikincoil kireç nodülleri; geçişli dalgali sınır.
C ₃	79-93	Zeytuni kahverengi (2,5 Y 4/4) nemli; siltli killi tın; masif; dağılgan nemli, yapışkan plastik yas; çok kireçli; az yaygın ikincoil kireç nodülleri, geçişli dalgali sınır.
C ₄	93-110	Zeytuni kahverengi (2,5 Y 4/4) nemli; siltli tın; masif; dağılgan nemli, çok yapışkan çok plastik yas; çok kireçli; geçişli dalgali sınır.
C ₅	110-124	Zeytuni kahverengi (2,5 Y 4/4) nemli; Siltli killi tın; masif dağılgan nemli, yapışkan plastik yas; çok kireçli, seyrek pas lekeleri; geçişli dalgali sınır.
II ₁	124-140	Zeytuni kahverengi (10 YR 4/3) nemli; çok ince kumlu killi tın; masif; çok dağılgan nemli, az plastik yas; çok kireçli; seyrek pas lekeleri.

Mürsel serisi toprakların da pH 7.1-8.0 arasındadır. K.D.K, kil içerigine bağlı olarak 18-25 me/100 gr. arasındadır. Yüzeyde % 1.44 olan organik madde derinlerde azalarak % 0,13'e kadar düşmektedir.

Mürsel serisinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri çizelge: 3.1'de verilmiştir.

3.1.2 İklim Durumu

Araştırma alanı olarak seçilen Adana ilinde yazları kurak ve sıcak, kışları ılık ve yağışlı olan Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Bölgede 20 yıllık sıcaklık ortalaması: 18.7 °C' dir. En yüksek aylık ortalama sıcaklık 29.1 °C ile Ağustos ayında, en düşük sıcaklık ortalaması ise 9.2 °C ile Ocak ayında görülmektedir. Uzun yılların yağış ortalaması 659,3 mm'dir. Aylık ortalama yağış miktarları: Aralık ayında en yüksek (113.9 mm), Ağustos ayında en düşük (5,1 mm) değerlerine ulaşmaktadır. Yıllık ortalama nem % 65'dir (ÇOLAŞAN, 1970; AYDIN, 1986)

3.1.3 Sulama Suyunun Sağlanması:

Sulama Suyu, ASO sulama sisteminden sağlanmıştır. Kullanılan su, sulamaya uygunluk yönünden C₂S sınıfındadır. (AYDIN, 1986' dan).

3.1.4 Kullanılan Pamuk Çesidinin Özellikleri

Denemede kullanılan C. Queen 201/971-1518 (Çukurova 1518) Pamuk çesidi, C.Queen 201 çesidinden seleksiyon yoluyla elde edilmiştir. Bu çeşit dik ve uzun boyludur, gelişmesi kuvvetlidir, dallanması yukarı doğrudur; sapları kalın, meyve dalları orta uzunlukta ve genellikle ortadaki dalları meyveye daha çok yatmaktadır. Yaprak ayası orta genişlikte ve orta derecede tüylüdür. Bir kozanın ortalama kütlesi ağırlığı 5,5-6,5 gr. arasındadır. C.Queen 201/971-1518 (Çukurova 1518) çesidi erkenci bir çeşittir. Ekimden 55-60 gün sonra ilk çiçeklerini açmaktadır ve verimi oldukça yüksektir. İlaçlara karşı olumsuz bir reaksiyonu görülmemiştir.

Çizelge 3.1 Mürsel Serisi Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (AĞCA, 1985)

Horiz- zon	Derinlik	pH	Eriyebilir Total Tuz (%)	K.D.K. Meg/100gr.	Değişebilir Katyon (Meg/100 Gr.)			Kireç (%)	Organik Madda (%)	Tane İriliği Dağılımı			Hacim Ağı. (gr/cm ³)	Gözlemler- lilik (%)
					Na	K	Ca+Mg			(%) Kum	(%) Silt	(%) Kil		
A ₁ p	0-10	7.1	0.090	23.9	0.7	1.9	21.3	17.2	1.44	17	49	34	1.23	56.1
A ₁ 2	10-27	7.2	0.060	25.5	0.3	1.4	23.8	15.2	0.72	13	45	42	1.35	48.5
A ₁ 3	27-49	7.4	0.050	24.1	0.5	0.6	23.0	23.5	0.58	22	46	32	1.41	48.1
B ₁ ca	49-67	7.7	0.057	24.2	0.6	0.3	23.3	27.2	0.46	5	52	43		
B ₂ ca	67-79	7.3	0.054	23.1	1.4	0.3	21.4	28.6	0.33	7	55	38		
C ₃	79-93	7.6	0.058	21.7	1.7	0.3	19.7	30.6	0.13	13	54	33		
C ₄	93-110	8.0	0.053	18.7	1.9	0.2	16.6	27.3	0.33	22	50	28		
C ₅	110-124	7.8	0.060	23.0	1.8	0.2	21.0	29.5	0.57	19	51	30		
11C	124-140	7.8	0.038	12.3	1.1	0.1	11.1	22.2	0.26	57	18	35		

Deneme bitkisinin 100 tohum ağırlığı ortalama 9.00-11.00 gr. arasındadır. Lif rengi beyaz, ortalama lif uzunluğu (Keleb) 29,5 mm; lif inceliği (micronaire), 4.5; lif mukavemeti (press) 85,3; lif indeksi 7,3; Çırcır randımanı, % 42,4'dür. (ADANA BÖLGE PAMUK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ, 1982).

3.2 Yöntem

3.2.1 Denemenin kurulması:

Deneme Çukurova koşullarında 1986 yılında kurulmuştur. Aşağıda açıklandığı gibi düzenlenmiştir.

3.2.1.1 Toprak Hazırlığı:

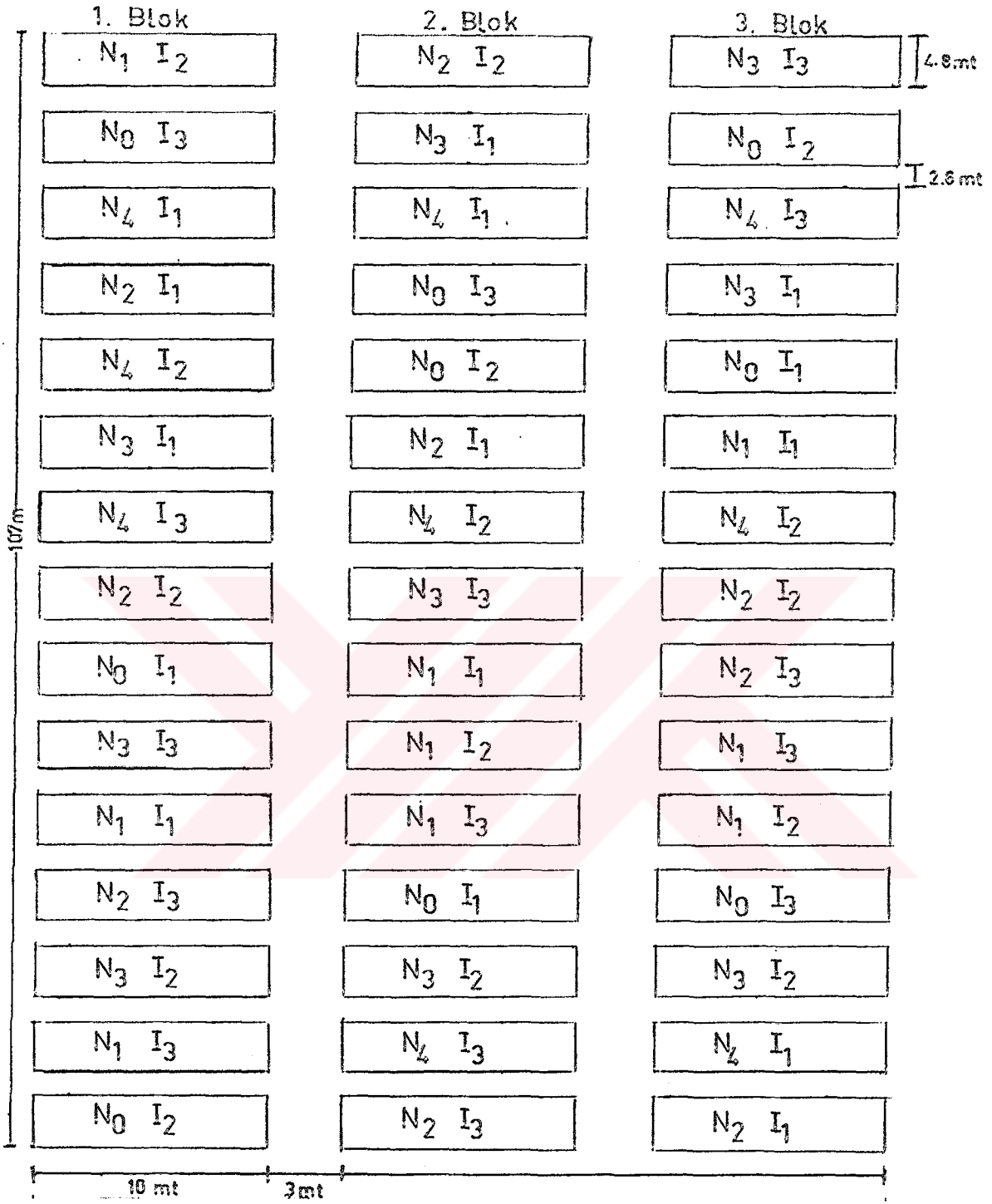
Bitki hasadından sonra sonbaharda tarla pullukla derin olarak sürülmüştür. Ilkbaharda toprak tava gelince goble-disk veya kültivatörle ikileme yapılmış ve arkasından birkaç tapan çekilerek tarla parselasyona hazır duruma getirilmiştir. Toprak sıcaklığı istenilen düzeye gelince yeterli sayıda tapan çekilmiş ve ekim için toprak hazırlığı tamamlanmıştır.

3.2.1.2 Deneme Deseni ve Konuları:

Tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş olan bu faktöryel denemede, beş ayrı azot dozu ile üç farklı sulama düzeyi kullanılarak elde olunan kombinasyonlar üç yinelemeli olarak uygulanmıştır.

Deneme parsellerinin boyutları ekimde 4.8x10 m. hasatta ise, 3.2x8 m. olarak alınmıştır. Her parselde, sıralar arası 80 cm. ve sıra üzeri 20 cm. olan 6 bitki sırası yer almıştır. Parseller arası 2,4 m. ve bloklar arası 3.0 m. alınmıştır (Şekil 3.1).

Uygulanan azot dozları ve sulama konuları aşağıdaki gibi seçilmiştir.



N_0 = 0 kg.N/da
 N_1 = 12 kg.N/da
 N_2 = 16 kg.N/da
 N_3 = 20 kg.N/da
 N_4 = 24 kg.N/da

I_1 = Toprakta kul. su.%20 düz. düşünece sul. konu.
 I_2 = Toprakta kul. su.%40 düz. düşünece sul. konu.
 I_3 = Toprakta kul. su.%60 düz. düşünece sul. konu.

Şekil 3.1 Azot- su ilişkilerini konu alan faktöriyel denemenin tesadüf bloklarına göre kuruluş deseni.

Azot dozları: N_0 , N_1 , N_2 , N_3 ve N_4 biçiminde singelenmiş ve sırasıyla dekara 0, 12, 16, 20 ve 24 kg, saf azot verildiğini göstermektedir.

Sulama Konuları : I_1 , I_2 ve I_3 biçiminde singelenmiş ve sırasıyla toprakta kullanılabilir su, % 20, % 40 ve % 60 düzeyine düştüğünde sulanan parselleri göstermektedir.

Sulama mevsiminde, sulama zamanının saptanmasında 0-120 cm. toprak derinliğindeki nem düzeyi esas alınmıştır.

3.2.2 Ekim, Bakım ve Hasat İşlemleri

Ekim : İlkbaharda toprak sıcaklığı yeterli düzeye ulaşınca; Çukurova bölgesi için 5 cm. derinlikteki toprak sıcaklığı 16 °C'ye ulaştığı tarih olan 11.4.1986'da pamuk ekimi yapılmıştır.

Dekara 6-7 kg. tohum hesabıyla sıralar arası 80 cm. olacak şekilde, ekim mibzer ile yapılmıştır. Çimlenmeyi hızlandırmak amacıyla tohum bir gün önceden ıslatılmış; ayrıca hastalıklara karşı da ilaçlanarak ekime hazır duruma getirilmiştir.

Bakım : Çıkıştan 4-5 gün sonra boş kalan yerlere tohumla asılama yapılarak boşluklar kapatılmıştır. Bitkiler dört yapraklı olunca sıra üzeri önce 10-15 cm'ye seyreltilmiş; bundan 15-20 gün sonrada ikinci seyreltme yapılarak sıra üzeri yaklaşık 20 cm. olacak şekilde bu işlem tamamlanmıştır. Pamuğun çıkışından hasadına kadar, üç traktör çapası ve üç el çapası yapılmıştır. Diğer taraftan, pamuk zararlılarına karşı gerekli ilaçlamalar da yapılmıştır.

Hasat : Parsellerin hasadında başlardan birer metre ve yanlardan birer sıra atılarak, kalan alanda (3,2x8 m²) hasat yapılmıştır. Hasat iki defada (elle) yapılmıştır. Her hasatta her parselden toplanan kütü pamuklar ayrı ayrı tartılmıştır. Toplam miktar dekara kütü olarak hesaplanmıştır (Çizelge: 3.2).

Çizelge : 3.2 Denemnin Ekim ve Hasat Zamanları

Yıl	Ekim	I. Hasat Zam.	II. Hasat Zam.
1986	11 Nisan	26 Eylül	23 Ekim

3.2.3 Gübreleme

Deneme parsellerinin tümüne her yıl ekimle birlikte dekara 8 kg. P_2O_5 hesabıyla fosforlu gübre uygulanmıştır (GÜZEL ve Ark., 1982, AYDIN, 1986'dan).

Parsellerde her sıraya düşen azot miktarları, verilecek dozlar üzerinde hesaplanarak, çıkıştan hemen sonra bitki sıralarının 8-10 cm. yanlarına özel markörle 5-7 cm. derinliğinde açılan karıklara bir defada verildikten sonra toprakla kapatılmıştır.

Azotlu gübre olarak % 21'lik kristal yapı: Amanyum Sülfat kullanılmıştır. Anılan gübre asit karakterli olduğu için, nötr ve bazik reaksiyonlu (kireçli) topraklarda güvenle uygulanabilmektedir.

Azotlu gübrenin bir defada verilmesiyle bölünerek bir kaç kez uygulanması arasında pamuk verimini etkilemesi yönünden bir fark olmadığı konusunda çeşitli araştırma sonuçları yayınlandı; için, daha ekonomik olması nedeniyle tamamı bir defada uygulanmıştır (AYDIN, 1986).

3.2.4 Sulamalar

3.2.4.1 Sulama Yöntemi

Parseller kenarlarında sırt pulluğu ile seddeler oluşturularak sulamaya hazır duruma getirilmiş ve göllendirmeli karık yöntemiyle su sayacıdan yararlanılıp ölçülü miktarda su verilerek sulanmıştır.

3.2.4.2 Sulama Zamanının Belirlenmesi

Sulama mevsiminde, sulama zamanının saptanmasında 0-120 cm. toprak derinliğindeki nem düzeyi esas alınmış ve bu derinlikteki yararlı nem % 20'ye (I_1), % 40'a (I_2) ve % 60'a (I_3) indiğinde ayrı ayrı

konuları simgeleyen parsellere tarla kapasitesine gelecek şekilde su verilmiştir.

Deneme konularının sulanması sırasında toprakta bulunması gerekli nem miktarı çizelge 3.3'de verilmiştir.

Deneme alanının orta bloguna tansiyometreler, nötronmetre sondaları ve gözlem kuyuları yerleştirilerek sulama programları yüzey katmanlarında gravimetrik nem ölçüm yönteminden, diğer derinliklerde ise nötronmetre gözlemlerinden yararlanılarak düzenlenmiştir. Aletlerin yerleştirilme planı Şekil : 3.2' de gösterilmiştir.

3.2.4.3 Nötronmetrenin Kalibrasyonu :

Toprak profilinin 40-120 cm'lik kısmında rutubet ölçümleri, nötron saçılması yöntemiyle yapılmıştır.

Bu çalışmada, Berthold firması tarafından üretilen nötronmetre alet ve sayıcısı kullanılmıştır.

Alet, TÜZÜNER (1981) ve BERTHOLD (1982) tarafından önerilen biçimde kalibre edilmiştir. Bu amaçla, tarla parsellerine nötronmetre sondaları (Aluminyum Borular) yerleştirilerek; değişik zamanlarda profilin 30'cm'lik katmanlarında nötron sayımları yapılmış ve aynı derinliklerden toprak örnekleri alınarak gravimetrik yöntemle nem içerikleri saptanmıştır. Örnekler, ölçüm yapılan noktanın yaklaşık 10 cm uzağından alınmışlardır. Kalibrasyon eğrisi Şekil : 3.3'de verilmiştir.

3.2.4.4 Sulama Suyu Miktarının Saptanması

Sürekli olarak yapılan nem ölçümleri sonucunda sulama zamanının geldiğine karar verilen parsellerde, her bir toprak katmanını tarla kapasitesine getirmek için gerekli su miktarı mm. olarak hesaplanmış ve buradan tüm profil için verilecek su miktarı bulunmuştur. Verilmesi gerekli su miktarı, parselin alanına göre hacimsel su içeriği olarak

Çizelge: 3.3. Deneme Yerinde I₁, I₂ ve I₃ Konularının Sulanması Sırasında Toprakta Bulunması

Gerekli Nem Miktarı.

Toprak Derinliği (cm)	Tarla Kapasitesi	Solma Noktası	Kullanılabilir Su	Hacim Ağırlığı	Konuların Sulanması Sırasında Toprakta Bulunması Gerekli Nem Miktarı.											
					I ₁			I ₂			I ₃					
					%PW	%PV	mm	%PW	%PV	mm	%PW	%PV	mm			
0-15	26,42	16,00	10,42	1,36	18,08	24,59	36,89	20,16	27,43	41,44	22,25	30,26	45,39			
15-30	26,38	16,80	9,52	1,33	18,72	24,89	37,34	20,61	27,41	41,11	22,51	29,94	44,91			
30-60	25,54	14,00	11,54	1,39	16,31	22,67	68,00	18,62	25,88	77,63	20,92	29,02	87,25			
60-90	21,41	12,70	8,71	1,53	14,44	22,09	66,29	16,18	24,76	74,28	17,93	27,43	82,28			
90-120	19,75	10,60	9,15	1,58	12,43	19,64	58,92	14,26	22,53	67,59	16,09	25,42	76,26			

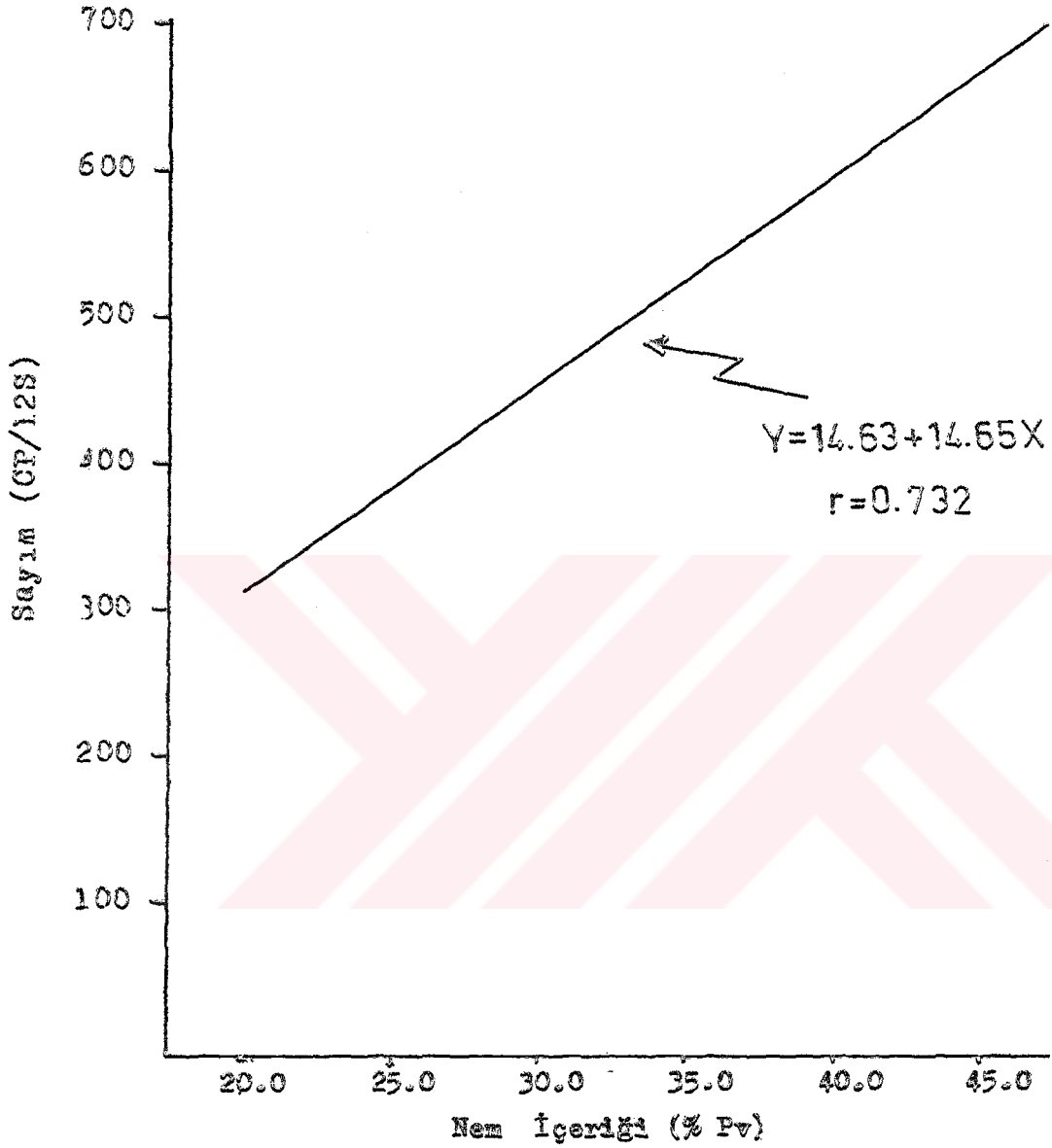
I₁: Toprakta Kullanılabilir Su, %20 Düzeyine Düşünce Sulanan Konudur.

I₂: Toprakta Kullanılabilir Su, %40 Düzeyine Düşünce Sulanan Konudur.

I₃: Toprakta Kullanılabilir Su, %60 Düzeyine Düşünce Sulanan Konudur.

KONULAR	Tansiyometrelerin Yerleştirildiği Derinlikler (cm)				Nötronmetre Sondalarının Sayısı	Taban Suğu Gözlem Kuyuları
	30	60	90	120		
N ₂ I ₂	X	X	X	X	1	1
N ₃ I ₁	X	X	X	-	1	-
N ₄ I ₁	X	X	X	X	1	1
N ₀ I ₂	X	X	X	-	1	-
N ₂ I ₁	X	X	X	-	1	-
N ₀ I ₃	X	X	X	-	1	-
N ₄ I ₂	X	X	X	X	1	1
N ₃ I ₃	X	X	X	-	1	-
N ₁ I ₁	X	X	X	-	1	-
N ₁ N ₂	X	X	X	-	1	-
N ₁ I ₃	X	X	X	-	1	-
N ₀ I ₁	X	X	X	X	1	1
N ₃ I ₂	X	X	X	-	1	-
N ₄ I ₃	X	X	X	X	1	-
N ₂ I ₃	X	X	X	-	1	-

Sekil : 3.2 Denemenin Orta Bloğuna Sulama Programları ile ilgili Aletlerin Yerleştirilme planı.



Şekil : 3.3 Nötronmetre Aletinin Kalibrasyon Eğrisi

belirlenerek su sayacı ile ölçülü olarak uygulanmıştır (KANBER ve DERVİŞ, 1978).

Deneme konularına verilmesi gereken sulama suyu miktarları çizelge 3.4'de verilmiştir.

3.2.5 Tansiyometrelerin Deneme Alanına Yerleştirilmesi

Tansiyometreler denemenin orta blogundaki tüm parsallerine değişik derinliklerde (30, 60, 90 ve bazılarında 120 cm) yerleştirilmiştir (Şekil : 3.2).

Bunun için, tansiyometre kaplarının dış çapından daha geniş delik açabilen bir toprak burgusu ile kapların yerleştirileceği derinliğe kadar birer delik açılmıştır. Bu çukurlara, kapların yerleştirileceği derinliklerden elde edilmiş çakılsız topraktan birer avuç dolusu atıp, arkasından bir miktar su dökerek, tansiyometreler yerleştirilirken ileri ve sağ-sol dönme hareketeleri ile aletler sıkıca yerlerine oturtulmuştur. Daha sonra, gövdelerinin etrafı toprakla doldurulmuştur. Hemen arkasından bir demir çubuk yardımıyla, tansiyometre gövdelerinin etrafındaki toprak iyice sıkıştırılmıştır. Bu şekilde, yüzeyden tansiyometre kaplarına doğru serbest su sızması önlenmiştir (AYDIN, 1982).

Tansiyometrelerin suyu doldurulduktan sonra 24 saat beklenerek dengeye gelmeleri sağlanmış ve sonra okumalar yapılmıştır (TEKİNEL, 1975; AYDIN, 1986'dan).

Çizelge 3.4. Deneme Yerinde I_1 , I_2 ve I_3 Konularının Sulanması Hirasında Verilmesi Gereken Sulama Suyu Miktarları.

Toprak Derinliği (cm)	Tarla Kapasitesi		Solma Noktası		Kullanılabilir Su		Sulama Suyu Miktarları					
	$\%P_w$	$\%A_v$	mm	$\%P_w$	$\%P_v$	mm	$\%P_w$	$\%P_v$	mm	I_1 (mm)	I_2 (mm)	I_3 (mm)
0-15	26.42	35.93	53.89	16.0	21.76	32.64	10.42	14.17	21.26	17.00	12.75	8.50
15-30	26.38	35.09	52.64	16.8	22.34	33.51	9.52	12.66	18.99	15.19	11.40	7.60
30-60	25.54	35.50	106.50	14.0	19.46	56.38	11.54	16.04	48.12	38.50	28.87	19.25
60-90	21.41	32.75	98.25	12.7	19.43	58.29	8.71	13.33	39.98	31.98	23.99	15.99
90-120	19.75	31.20	93.60	10.6	16.75	50.24	9.15	14.46	43.37	34.70	26.02	17.35

I_1 : Toprakta Kullanılabilir Su, %20 Düzeyine Düşünce Sulanan Konudur.

I_2 : Toprakta Kullanılabilir Su, %40 Düzeyine Düşünce Sulanan Konudur.

I_3 : Toprakta Kullanılabilir Su, %60 Düzeyine Düşünce Sulanan Konudur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Deneme Alanı Toprakların Bazı Temel Özellikleri.

Tarla denemesinin yürütüldüğü alanın toprak özellikleri incelendiğinde (Çizelge 3.1) bünyü sınıfının yüzeyde ince, alta doğru inildikçe kabalastığı görülmektedir.

Hacim ağırlığının profil boyunca değişimi incelendiğinde (Çizelge : 3.3), 60 cm.'den sonraki derinliklerde, yüksek değerlere ulaştığı ve bunun bir sıkışma sorunun varlığını gösterdiği söylenebilir.

Aynı çizelgeden görüldüğü gibi toplam gözenek hacimleri yönünden, fazla sorun olmamakla beraber, sıkışmanın var olduğu sanılan katmanlarda, istenmeyen düzeyde düşük bulunmuştur.

Deneme alanı topraklarında pH ve Tuzluluk yönünden bir sorun bulunmadığı görülmektedir (Çizelge 3.1).

4.2 Pamuk Su Tüketiminin Belirlenmesi

Parsellerde su tüketimi aşağıdaki eşitlik (HARTMANN, (1985a; VEPLANCKE, 1985c, 1985d; AYDIN, 1986) kullanılarak belirlenmiştir.

$$E.T = P + I - \Delta S$$

E.T=Evapotranspirasyonu (Bitki su tüketimini, mm),

P=Yağış miktarını (mm),

I=Sulama Suyu miktarını (mm),

ΔS =Profilde bulunan su miktarındaki değişmeyi (mm) göstermektedir.

Bu hesaplamada, deneme parsellerinin çevresi sedde ile çevrili olduğundan, sulanan parsel alanına suyun dışardan gelmediği ve parsel dışına akmadığı varsayılmıştır. Yağış süresi ve miktarının azlığı, parselden dışarıya yüzey akışının olmayışı ve küçük alanda çalışılması

nedeniyle su tüketimi hesaplamalarında düşen yağışın tümünün etkili olduğu kabul edilmiştir (BEYCE ve Ark., 1972; AYDIN, 1986).

Büyüme mevsiminde, yağış miktarı (p), Adana Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü kayıtlarından alınmıştır. Sulama suyu (I), her konu için yetiştirme dönemi boyunca uygulanan su miktarlarının toplanmasıyla bulunmuştur. Bitkinin toprakta bulunan nemden tükettiği miktarın (ΔS) hesabı, birbirini izleyen iki nem değeri arasındaki dönemlerden bulunarak, bunların toplanmasıyla yapılmıştır.

Bitki su tüketiminin saptanmasında su bütçesi eşitliğini esas alan bir çalışmada, DREIBELBIS ve AMERMAN (1964), DAMAGNEZ (1973)'in üzerinde önemle durdukları derine sızma kayıpları ihmal edilmiştir. Çünkü, denetlemeli bir sulamada bu kayıpların en az düzeyde tutulmasına özen gösterilmesi nedeniyle derine sızmanın sıfır olduğu varsayılmaktadır (BEYCE ve Ark., 1972). Nitekim bu denemede verilmesi gereken su miktarları, profili tarla kapasitesine getirecek düzeyin üstüne çıkartılmaması ve gerekli su duyarlı su saatleri ile ölçülerek verilmiştir.

Deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları ile sulama aralıkları (Çizelge: 4.1)'de verilmiştir.

Denemenin kurulduğu yılda, pamuk bitkisinde görülen yatma dolayısıyla sulama programları aksamıştır. Bu durum pamuk bitkisinin mevsimlik su tüketiminin saptanmasını olanaksız kılmıştır.

4.3 Tansiyometrelerin Pamukun Sulama Zamanının Saptanmasında Kullanılması:

Pamuk yetiştirme süresi boyunca, denemenin orta bloğundaki tüm parsellerine yerleştirilen değişik derinliklerdeki tansiyometrelerle yapılan ölçüm sonuçları zamana karşı grafiklenmiştir.

Diğer taraftan, değişik derinliklerdeki tansiyometrelerin gözlem değerlerinin süreç içerisinde, aynı yönde değişim göstermeleri tüm

profildeki rutubet değışikliklerinin bir göstergesi olmaktadır (Şekil : 4.1, 4.2, 4.3). Bunun yanında, sulama suyunun tüm profili ıslatıp ıslatmadığını, sulamalardan sonra daha derinlerdeki tansiyometre değerlerinin değışmesinden anlamak olasıdır.

Sulama zamanının geldiğini gösteren tansiyometre okumaları, sulama düzeylerine ve tansiyometrelerin yerleştirildiği derinliklere göre değışmektedir. Buna göre, bütün şekillerin incelenmesi sonucu (Çizelge : 4.2)'de gösterilen değerler elde edilmiştir.

Çizelge 4.2 incelenirse, I_2 konusu için 30 ve 60 cm'deki tansiyometre değerleri, I_2 ve I_1 için 60 cm' deki tansiyometre değerleri sağlıklı sonuç vermektedir.

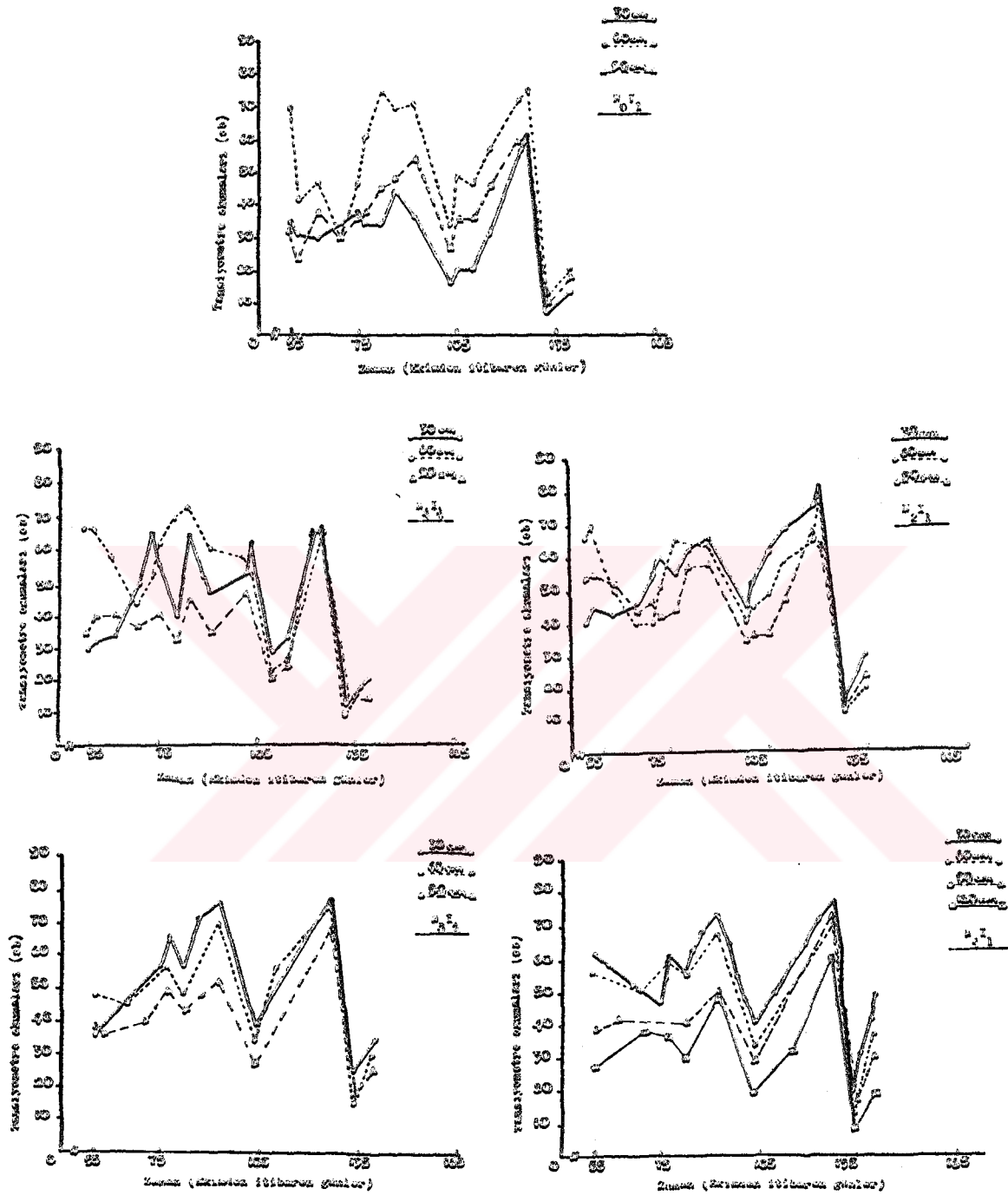
Bu araştırma bulguları ile ŞENER (1985) ve AYDIN (1986) tarafından yapılan çalışmalarda ulaşılan sonuçlar bir uyum göstermektedir.

4.4 Azot-Su-Verim ilişkileri

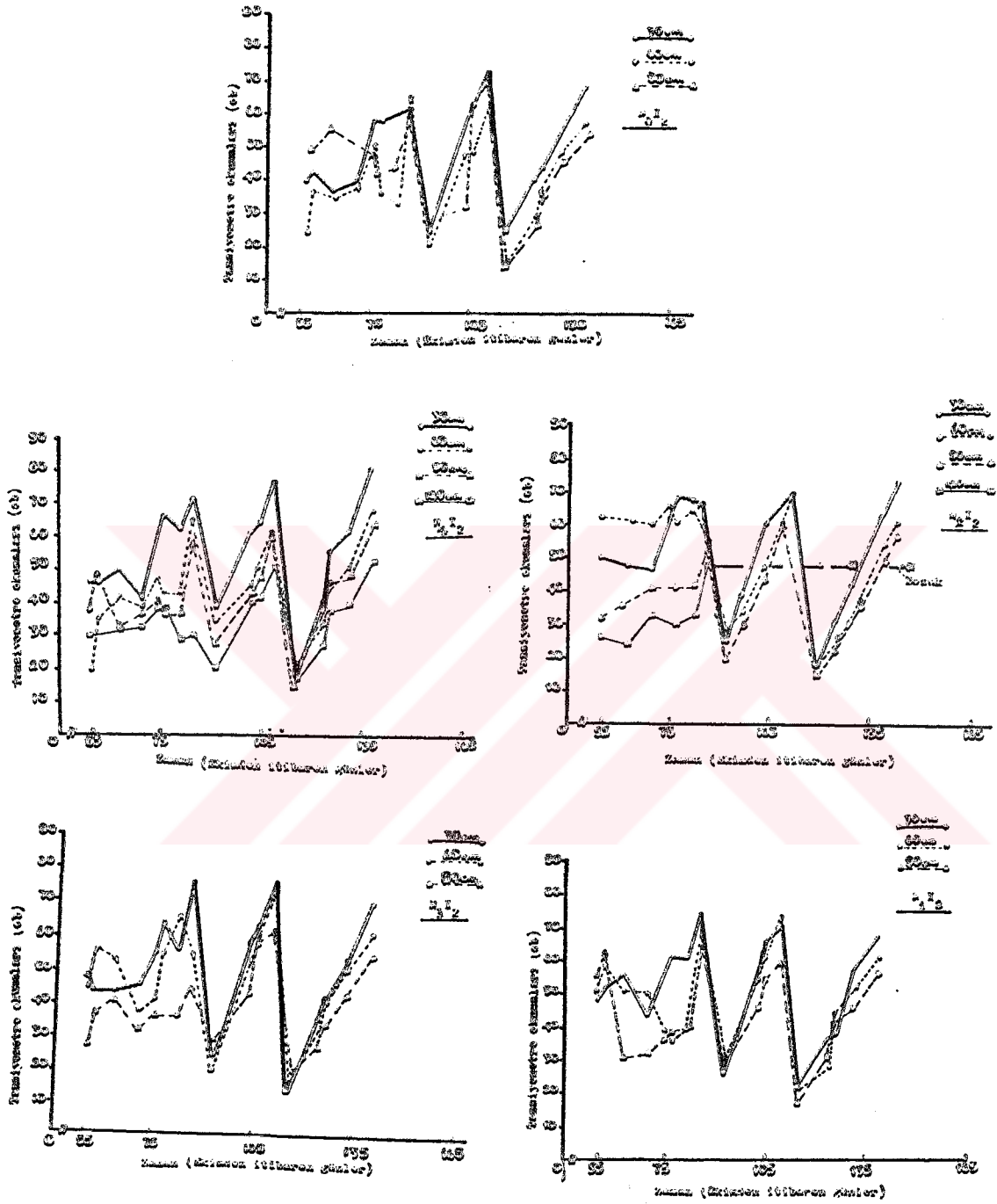
4.4.1 Değişik Azot Dozlarının ve Sulama Konularının Kütlü Pamuk Verimine Etkileri

Deneme alanından, değişik azot dozlarının ve sulama düzeylerinin kombinasyonları altında elde edilen kütlü pamuk verimleri çizelge 4.3, verimle ilgili varyans analiz sonuçları çizelge 4.4'de ; azot dozları ile ilgili TUKEY testi sonuçları (Çizelge : 4.5)'de verilmiştir.

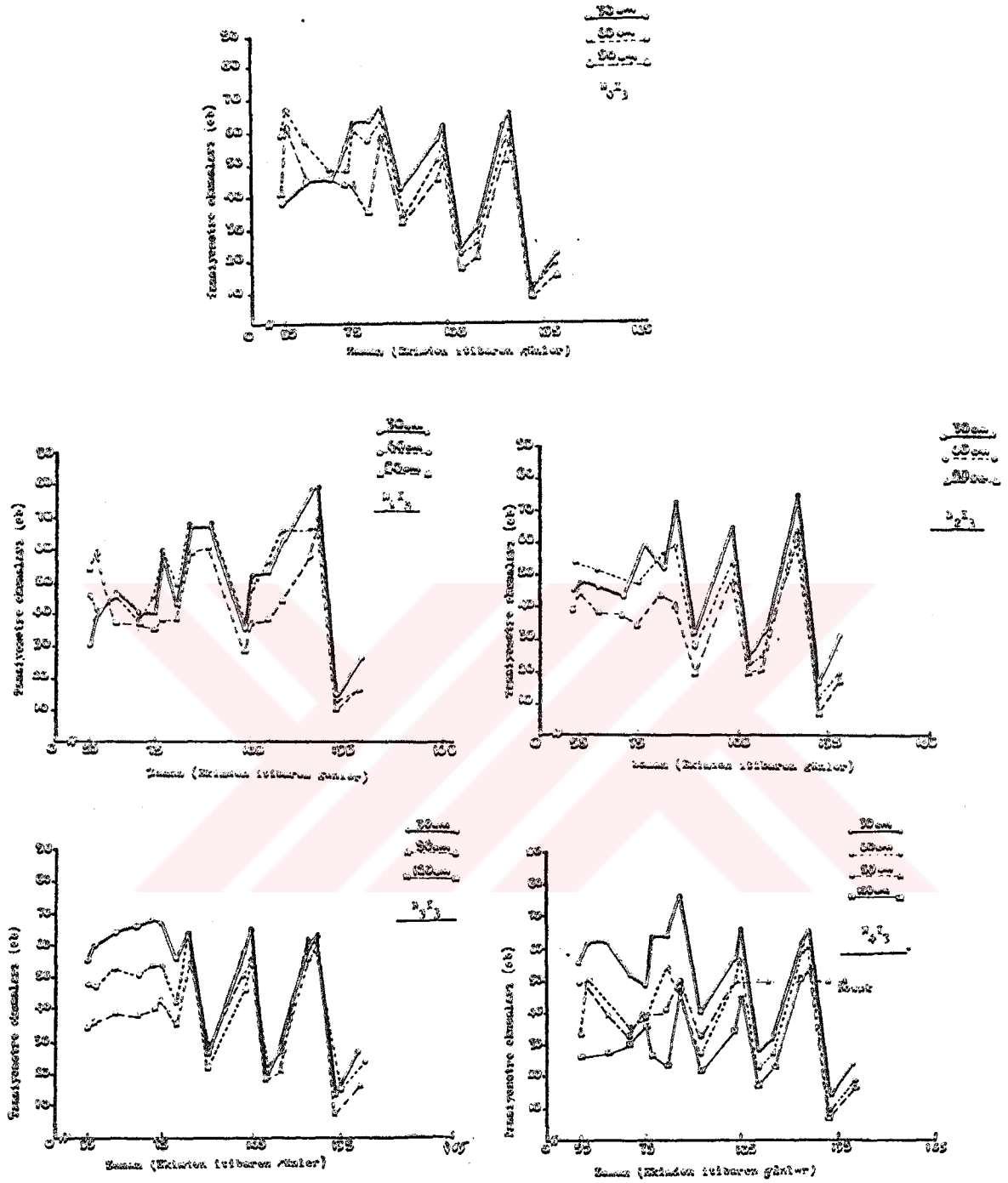
Araştırma alanında azot dozları kütlü pamuk verimi üzerinde % 1 düzeyinde etkili olmuştur. Buna karşılık sulama düzeylerinin kütlü pamuk verimine etkisi önemli bulunmamıştır. Varyans analizlerine göre azot sulama uygulamaları interaksiyonlarıda önemli bir etkide bulunmamıştır. Bu bulgular AYDIN (1986) tarafından yapılan çalışmayla uyum göstermektedir.



Şekil : 41 Deneme Alanında İl Sulama Konusu Uygulanan Parsellere Yerleştirilen Değişik Derinliklerdeki Tansiyometre gözlemleri.



Şekil : 4.2. Deneme Alanında I_2 Sulama Konusu Uygulanan Parsellere Verleş tirilen Değişik Derinliklerdeki Tansiyometre gözlemleri.



Şekil : 4.3. Deneme Alanında T_3 Sulama Konusu Uygulanan Parsellere Yerleştirilen Değişik Derinliklerdeki Tansiyometre gözlemleri.

Çizelge : 4.1 Denemede Konulara Uygulanan Sulama Suyu Miktarları
Ve Aralıkları:

Konu	Sulama Sırası	Sulama Tarihi	Sulama Aralığı: (GÜN)	Sulama Suyu Miktarı: (mm)
I ₁	1	15.7.1986	-	137.0
	2	15.8.1986	31	134.4
I ₂	1	8.7.1986	-	103.2
	2	30.7.1986	23	110.3
I ₃	1	8.7.1986	-	110.2
	2	25.7.1986	18	68.2
	3	15.8.1986	22	71.5

Çizelge: 4.2 Değişik Sulama Düzeylerinde Sulama Zamanının
Geldiğini Gösteren Farklı Derinliklerdeki Tansiyometre Okumaları:

	I ₁	I ₂	I ₃
Derinlik(cm)	Tansiyometre Okumaları (cb)		
30	-	-	65-70
60	65-70	60-65	55-60

Çizelge : 4.3 Denemede Elde Edilen Kütüü Pamuk Verimleri

Konular	Kütüü Pamuk Verimi (kg/da)			
	I. Yin.	II. Yin.	III. Yin.	Ort.
M ₀ I ₁	408	359	418	395
M ₀ I ₂	373	406	391	390
M ₀ I ₃	354	412	387	384
M ₁ I ₁	381	434	441	419
M ₁ I ₂	433	383	418	411
M ₁ I ₃	406	365	455	409
M ₂ I ₁	500	436	441	459
M ₂ I ₂	436	506	457	466
M ₂ I ₃	543	467	443	484
M ₃ I ₁	480	436	496	471
M ₃ I ₂	541	484	463	496
M ₃ I ₃	457	410	500	456
M ₄ I ₁	418	476	434	443
M ₄ I ₂	445	461	442	449
M ₄ I ₃	449	445	449	448

Çizelge : 4.4 Kütlü Pamuk Verimleri ile İlgili Varyans Analiz
Çizelgesi

<u>V.K</u>	<u>S.D</u>	<u>K.T</u>	<u>K.O</u>	<u>E. Değeri</u>
Block	2	977.8000	488.9000	0.4164
Azot(N)	4	48159.1938	12039.7984	10.2547**
Sulama(I)	2	346.1303	173.0651	0.1474
N X I	8	3574.8878	446.8810	0.3806
Hata	28	32873.9847	1174.0708	-
Genel	44	85931.9966	-	-

YY: % 1 düzeyinde önemli.

Azot dozları için gerçek önemli fark (TUKEY) testi yapılarak (Çizelge: 4.5), bu farklılığın hangi uygulamalar arasında olduğu saptanmaya çalışılmıştır.

Test sonuçlarında (Çizelge : 4.5)' de gösterdiği gibi N_2 , N_3 ve N_4 azot dozları, azotsuz uygulamaya göre farklı bir grup oluşturmuşlardır. Diğer taraftan N_1 azot dozu, ne N_0 nede N_4 ile farklı bir etki yapmıştır.

İlgili çizelgede ortaya çıkan duruma göre, bu deneme alanı için dekara 16 kg. saf azot uygulaması önerilebilir.

Ayrıca sulama düzeylerinin pamuk verimine etkisi önemli bulunmadığından en düşük sulama düzeyi olan I₁ konusunun önerilmesi olasıdır.

4.4.2 Ekonomik Azot Dozu

Araştırmanın yürütüldüğü koşullar altında ekonomik en yüksek azot dozunu saptamak için 1986 yılı birim fiyatları esas alınmıştır.

Ayrıca, dekara uygulanan değişik azot dozlarını da içeren girdileri karşılayacak kütllü pamuk miktarları çizelge: 4.6 ' da gösterilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.4) göre, sulama düzeylerinin kütllü pamuk verimine etkisi önemli bulunmadığından, azot dozları ile verim arasındaki regresyonlar üç sulama düzeyinin herbiri birer yineleme varsayılarak yapılmıştır.

Şekil 4.4'de görüldüğü gibi ekonomik en yüksek azot dozu 22 kg/da olarak saptanmış olup, bu değer belirlenen doğal optimum azot dozundan daha yüksek bulunmuştur.

Ancak, çevre koşullarının, tarımsal girdi ve ürün fiyatlarının değişken olması nedeniyle, bu çalışmada bulunan ekonomik en yüksek

Çizelge : 4.5

Değişik Azot Dozlarının Pamuk
Verimine Etkisi

Azot Dozu (kg/da)*	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
Verim (kg/da)	(c)	(bc)	(a)	(a)	(ab)
(Üçer yineleme ve sulama düze- yine ilişkin değerlerin ort.)	389.8	413.0	469.8	474.2	446.8

TUKEY % 5 = 47.06

% 1 = 58.13

X : Ortalamalar kendi aralarında incelendiğinde aynı harfi taşıyanlar TUKEY testine göre % 5 düzeyinde önemli değildir.

Çizelge: 4.6 Değişik Azot Dozlarında Dekara Yapılan Masrafları
Karşılaman Kütü Pamuk Miktarları

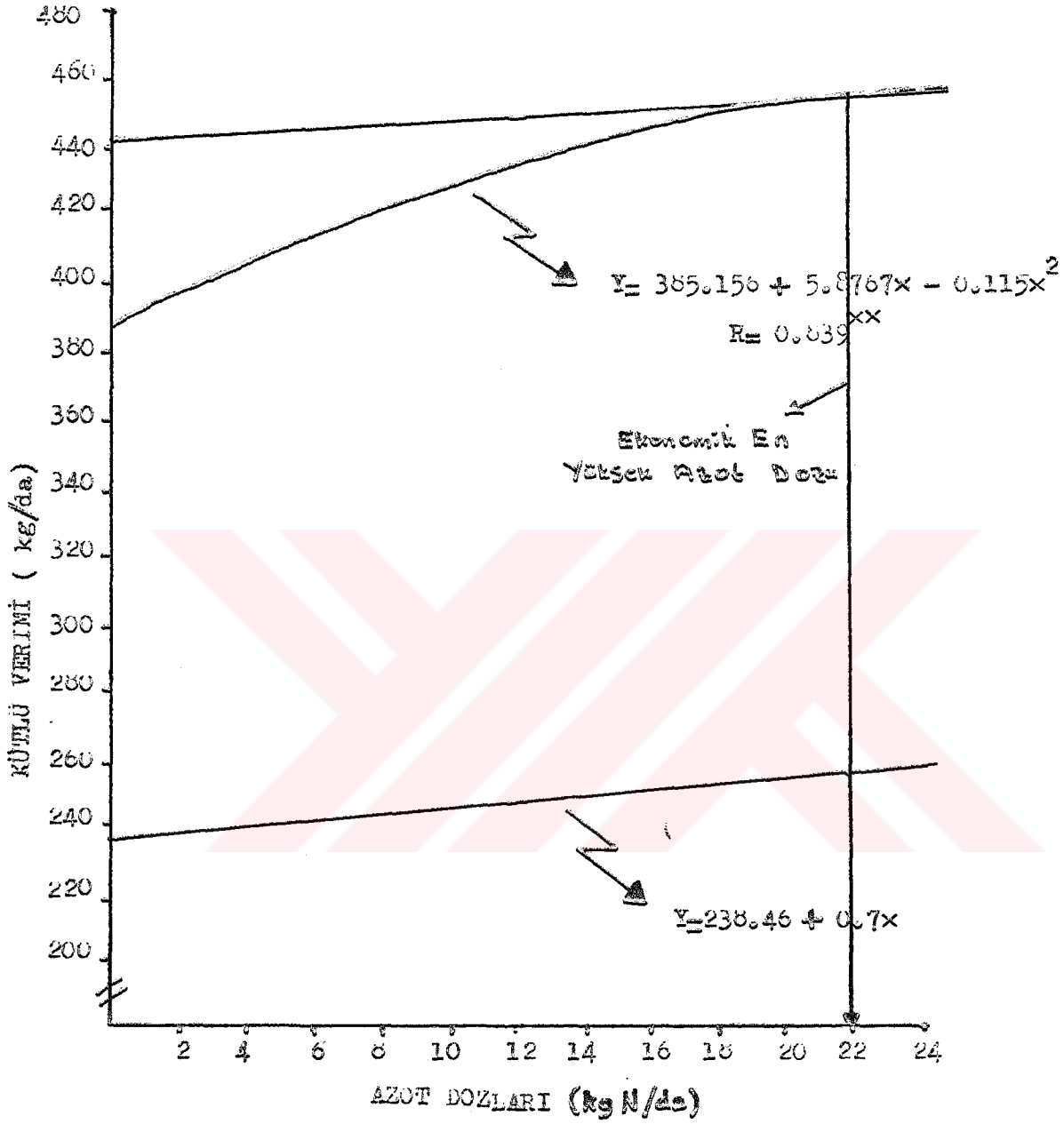
Uygulanan Dozlar (kgN/da)	Birim Azot Fiatı (TL/kg)	Dozlaragöre Azotun Mali- yeti (TL/kg)	Kullanılan Azotla Birlikte Toplam (TL/da) masraf	Yapılan toplam mas- rafları karşılayan kütü miktarı (kg/da)
0	-	-	71.538	238.46
12	210	2520	74.058	246.86
16	210	3360	74.898	249.66
20	210	4200	75.738	252.46
24	210	5040	76.578	255.26

X : Kütü Pamugun 1986 yılı resmi fiatı 300 TL/kg'dır.

azot dozunun, yalnız denemenin yürütüldüğü koşullar için geçerli olduğunu belirtmek gerekir.

Bu nedenle doğal optimum doz olarak belirlenen 16 kgN/da azot dozunun aşılmaması gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Şekil:4.4'de ekonomik doz, $(Y=385.156x5.8767x-0.115Y^2)$ regresyon denkleminin eğiminin, $(Y=238.46+0.7x)$ doğrusal denkleminin eğime eşit olduğu azot dozlarıdır. $Y=238.46+0.7x$ denklemi, çeşitli azot dozlarında dekar başına yapılan masrafın karşılığı olan kütlü miktarlarının $(Y=kg)$ azot dozlarına $(X=kg)$ göre değişimi ifade etmektedir.



Şekil : 4.4. Kütlü Pamuk Veriminin Azot Dozları ile ilişkisi ve Ekonomik En Yüksek Azot Dozunun Saptanması.

5. SONUÇLAR

Adana Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü arazisinde (mürsel serisinde), sulu pamuk tarımında toprak-bitki-su ilişkilerini araştırmak amacıyla 1986 yılında yürütülen tarla denemisinin sonuçlarından yararlanılarak yapılabilecek öneriler şu şekilde özetlenebilir.

1. Deneme alanından değişik azot dozlarının ve sulama düzeylerinin kombinasyonları altında elde edilen kütü pamuk verimine göre, M_2I_1 (16 kgN/da ve yararlı suyun % 20'si toprak kalınca yapılan sulama) konusunun bu deneme alanı için önerilebileceği sonucuna varılmıştır.

2. Tansiyometrelerin pamuğun sulama zamanının saptanmasında kullanılabilirliği irdelenmiştir. Sulama zamanının geldiğini gösteren tansiyometre okumaları, sulama düzeylerine ve aletlerin yerleştirildikleri derinliklere göre değişmektedir. Önerilen sulama düzeyine göre 60 cm toprak derinliğine yerleştirilecek bir veya birkaç tansiyometre 65-70 cb'a ulaştığında sulamaya geçilebilir.

3. Deneme koşulları altında "Doğal optimum azot dozu" 16 kgN/da olarak belirlenmiş olmasına karşılık, 1986 yılı birim fiyatlarına göre yapılan, ekonomik analizlerde ekonomik en yüksek azot dozu 22 kgN/da olarak saptanmıştır.

ÖZET

Pamuk tarımında toprak-bitki-su ilişkilerinin araştırıldığı bu çalışma 1986 yılında tarla denemesi şeklinde yürütülmüştür.

Deneme yeri olarak Adana Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü arazisi seçilmiştir. Deneme Mürsel Serisinde yürütülmüştür.

Araştırmada Çukurova 1518 pamuk çeşidi kullanılmıştır.

Pamuk bitkisinde sulamanın yapılacağı toprak nemi düzeyi ile azot dozları arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmada bes ayrı azot dozu (0,12,16,20,24 kgN/da) ile üç farklı sulama düzeyi kullanılarak elde olunan kombinasyonlar tesadüf blokları deneme desenine göre, üç yenelemeli olarak uygulanmıştır.

Sulama mevsiminde, sulama zamanının saptanmasında 0-120 cm toprak derinliğindeki nem düzeyi esas alınmış ve bu derinlikteki yararlı nem % 20'ye (I_1), % 40'a (I_2), % 60'a (I_3) indiğinde ayrı ayrı konuları simgeleyen parsellere tarla kapasitesine gelecek şekilde su verilmiştir. Parsellere göllendirmeli karık yöntemiyle, su sayacı kullanılarak ölçülü miktarda sulama suyu uygulanmıştır.

Deneme alanına tansiyometreler, nötronmetre sondaları ve taban suyu gözlem kuyuları yerleştirilerek; sulama programları yüzey katmanlarında (0-40 cm) gravimetrik nem ölçüm yöntemiyle, diğer derinliklerde ise nötronmetre gözlemlerinden yararlanılarak düzenlenmiştir.

Denemede elde edilen kütlü pamuk verimlerine göre, bu deneme alanı için, 16 kgN/da ve toprakta kullanılabilir su

% 20 düzeyine düşüncü yapılan sulama işlemlerinin önerilebileceği sonucuna varılmıştır.

Tansiyometrelerin pamuğun sulama zamanının saptanmasında kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Sulama zamanının geldiğini gösteren tansiyometre okumaları sulama konularına ve aletlerin yerleştirildiği derinliklere göre değişik bulunmakla beraber, önerilen sulama düzeyi için 60 cm toprak derinliğine yerleştirilecek bir veya birkaç tansiyometre 65-70 cb'a ulaştığında sulama yapılabilir.

SUMMARY

The relations among the soil, plant, and the water in cotton production have been investigated in this study, in the year of 1986, in field conditons.

The experiment was carried on the Mürsel series, which is located in Hacıali Regional Cotton Research Institute, and is extensively distributed in the region.

The variety of cotton used in the study was Çukurova 1518.

Combinations of five different levels of nitrogen application (0, 12, 16, 20, 24 kg/da) and three different levels of available soil water content before the irrigation were the treatments, and experiment was applied to the field as randomized complete block desing with three replicates.

The time of irrigation determined by the evaluation of soil water content in 0-120 cm depth. Three different levels of soil water contents before irrigation were I_1 , I_2 and I_3 , which define the soil water contents of 20 %, 40 %, and 60 % of available water respectively. irrigation water was applied with one liter sensitive water meters, and the water content of 120 cm soil profile was raised to field capatiy when irrigated.

In order to follow the changes in soil water content and soil water tension, and to take soil water samples; tensiometers, neutronmeter access tubes, and soil water samplers were placed into the plots. Soil water was

determined by using gravimetric sampling technique in upper horizons (0-40 cm), and neutronmeter in deeper horizons.

Under the conditions of the experiment, the treatment of 16 kgN/da, and irrigating when the water content reduces to 20 % of available water content was found to be advisable .

The data obtained from the tensiometers show that the tensiometers could be used for the determination of irrigation time. Although there were some differences in the tensiometer readings according to the depth of placements and the treatments; for the suggested irrigation time when tensiometers placed at 60 cm depth read 65-70 cb. irrigation may be started.

KAYNAKLAR

- ADANA BÖLGE PAMUK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ, 1982. Carolina Queen 201/971-1518 Pamuk Çesidinin Tescili İçin Gerekli Bilgiler (Taksir).
- ACCA, M., 1985 Seyhan-Berdan Ovası Topraklarının oluşu, önemli fiziksel, kimyasal özellikleri ve sınıflandırması. Fen Bilimleri Enst. Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. ADANA.
- ARACI, T., 1985. Çukurova Bölgesi İklim Koşullarında Pamuk Bitkisinin su Tüketiminin Matematiksel Model çalışması ile Hesaplanması ve Modele Ait Bazı Uyumluluk Faktörlerinin Değerlerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Toprak Anabilim Dalı.
- ARIK, U., 1978. Pamukta Ürün Kaybı. Çağdas Tarım Tekniği. TMMOB Zir. Müh. Odası Adana Bölge Şubesi Yayın Organı, Sayı : 3
- ATAKİŞİ, İ., GENCER, O., 1977. Çukurova'da Yetitirilen Pamuk Çesitlerinde Düz ve Sırt Ekim Şekilleri ile Sıra Üzeri Sıklığına Bazı Tarımsal ve Teknolojik Karakterlere Etkisi Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK VI. Bilim Kongresi (TOAG) Tebliğleri (Tarla Bitkileri Sektöyü). 17-21 Ekim 1977 Ankara. S.103-111.
- ATTIRI, S.C., MATHUR, G.S., TALATI, M.R., 1985. Effect of Various Levels of Nitrogen and Phosphorus Based on Soil Test Values on Yield of Seed Cotton. Field Crop Abstracts. Commonwealth Agricultural Bureaux, 38, 10, 693-694.
- AYDEMİR, M., 1968. Azot ve Su Gelişim Faktörlerinin Pamuk Verimine Etkileri. Nazilli Bölge Pamuk Araştırma Ens. MÜD., Yayın No:4. Karınca Matbaası, İzmir. S.112-119.

- AYDIN, M., 1982. Yerli Malzemelerle Civa Göstergeli Tansiyometrelerin Yapımı ile Bunların Matrik Emiş, Hidrolik İletkenlik, Toprak Suyu Yayınımı ve Hidrolik Eğim Ölçümünde Kullanılmaları (Yüksek Lisans Tezi). Ç.Ü.Zirat Fak.Toprak Bilimi Bölümü, Adana. S. 12-30.
- , M., 1986. Pamuk Üretiminde Azot-Su-Verim İlişkilerinin Araştırılması (Doktora Tezi). Ç.Ü.Zirat Fak.Toprak Bölümü.
- BERTHOLD, 1982. Moisture and Density Measurement According to the Nuclear Method. Laboratorium Prof. Dr. Berthold, Wildbad.
- BEYCE, Ö., MADANOĞLU, K., AYLA, Ç., 1972. Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Sulanır Mahsullerin Su İstihlakleri. Merkez Topraksu Araştırma Enstitüsü Yayınları. Gn. Yayın No:15.
- BIELORAI, H., 1973'a. Prediction of Irrigation Needs (B.YARON et al. edit.) Arid Zone Irrigation. Ecological Studies 5. Chapman and Hall Limited, London, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. New York. S.359-369.
- , 1973b. The Irrigation of Cotton (B.YARON et al. edit) Arid Zone Irrigation. Ecological Studies 5. Chapman and Hall Limited, London. Springer-Verlag, Berlin. Heidelberg. New York. S.359-368.
- BİÇER, Y., YENİGÜN, A.M., 1973. Çukurova Pamuk Ziraatında Pamuğa Verilecek Azotlu Gübre Miktarı ve Tatbik Zamanı. Toprak İlmi Derneği 6. Bilimsel Toplantısı, 19-25 Kasım 1973, Adana.
- , 1974. Pamukta Gübreleme Denemeleri Sonuç Raporu. Tarsus Bölge Topraksu Araş. Ens. Müdürlüğü Yayınları. Gn.Yayın No 62, Rap. Seri No 19. S.8-72.
- CHANG, JEN-HU, 1968. Climate and Agriculture. An Ecological Survey. Aldine Publ. Company, CHICAGO. (304) S.

- DAMAGNEZ, J., 1973. Les Bilans Hydriques Et Energetiques Et L 'Etude Des Facteurs Du Milieu. International Atomic Energy Agency, Soil Moisture and Irrigation Studies II. Panel Proceedings Series, VIENNA . S. 155-168.
- DREIBELBIS, F.R., McGUINNESS, J.L., 1957. Plant-Nutrient Losses in Lysimeter Percolates. Rep. from the Agron. Journal, 49, 523-527.
- FEIGIN, A., BIELORAI, H., DAG, Y., KIPNIS, T., M., 1973. The Nitrogen Factor in the Management of Effluent-Irrigated Soils. Israel Sci. 125, 4, 243-254.
- GENCER, O., OGLAKCI, M., 1983. Farklı Sıra Arası Uzaklığı ve Azot Gübrelemesinin, Pamuk Bitkisinin (G.Hirsutum, L.) Verim ve Kalite Unsurlarına Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yıllığı, Sayı:3-4. Adana. S.179-194.
- GENÇ, I., 1977. Pamuk Yetisttiriciliğinde Ekim Nöbetine Girebilecek Bitkiler ve Sorunları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No 118, Malk Konferansları : 44, ADANA S.2.
- GÜZEL M., YEŞİL SOY, M.Ş., KANBER, R., TUNÇGÖĞÜS, B., 1982. Çukurova Bölgesinde Pamukta Çeşitli Sulama Rejimlerinde En Uygun Azot Dozunun Saptanması. TÜBİTAK-TOAG-SUBTUNİT-5 Projesi Kesin Raporu Adana. S. 1-38.
- HAISE, H.R., VIETS, F.G., ROBINS, J.S., 1960. Efficiency of Water Use Related to Nutrient Supply. Transactions of 7th International Congress of Soil Science, Madison, Wisc., USA.S. 663-671.
- HARTMANN, R., 1985a. Water Balance Studies. International Atomic Energy Agency, College on Soil Physics-Colloquium on Energy Flux at the Soil Atmosphere Interface. 15 April-10 May 1985, Trieste, ITALY. SMR/147-1.

- KAMBER- R., 1977. Çukurova Koşullarında Bazı Toprak Serilerinin Değişik Kullanılabilir Nem Düzeylerinde Yapılan Sulamaların Pamukun Verim ve Su Tüketimine Etkileri Üzerinde Bir Lizimetre Araştırması (Doktora). Tarsus Bölge Toprak-Su Ars. Ens. Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 85, Rapor Yayın No: 85, S.33-150.
- , DERVİŞ, Ö., 1978. Çukurova Koşullarında Pamuk Su Tüketimi. Tarsus Bölge Toprak Su Aras. Ens. Müd. Yayınları, GEN. Yayın No: 90, Rapor Yayın No: 40 S.1-22.
- , TURHAN, N., 1980 Çukurova Koşullarında Bazı Pamuk Çeşitlerinde Değişik Aralıklarla Yapılan Sulamaların Bayaz Sinek (*Bemisia Tabaci* Genn.) Populasyonu Üzerindeki Etkileri. Tarsus Bölge Topraksu Aras. Ens. Md. Yayınları, Genel Yayın No 104, Araştırma Rap. No 54, S.3.
- , KIRDA, C., 1984. Çukurova İklim Koşullarında Pamuk Su Tüketiminin Sezinlenmesinde Kullanılabilecek Çeşitli Ampirik İlişkilerin İrdelenmesi. TÜBİTAK Doğa Bilim Dergisi, 8,2 213-226.
- KARA, E. E., 1985. Pamuk Bitkisinde Beslenme-Verim İlişkileri Üzerinde Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Ç.Ü. Fen Bil. Enst., Toprak Anabilim Dalı Adana. S.5
- KIPPS, M. S., 1970. Production of Field Crops (sixth ed.). McGraw-Hill Publ. in the Agricultural Sci., McGraw-Hill Book Company, New York. (1970) .
- KODAL, S., BENLİ, E., 1984. İç Anadoluda Bitki Su Tüketiminin Saptanması İçin Uygun Yöntemin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Fen Bil. Enst. Yayın No KT. 4, ANKARA. S.2,3.
- MOHAMED ALI, A., CHANDRA MOHAN, J., SHANTHA, R. 1974. Water Requirement and Yield Response of Irrigator Cotton. Madras Agricultural Jour., 61, 8, 541-545.

- PENMAN, h.L., ANGUS, D.E., van BAVEL, C.H.M., 1967 Microclimatic Factors Affecting Evaporation and Transpiration (R.M. PAGAN et al. edit.). Irrigation of Agricultural Lands. Amer Soc. of Agron. Publ., Agronomy Series No 11, Madison, Wisc., USA.S. 483-505.
- STOCKTON, J.R., CARREKER, J.R., HOOVER, M., 1967. Irrigation of Cotton and Other Fiber Crops (R.M. HAGAN et al. edit.). Irrigation of Agricultural Lands. Amer. Soc. of Agron. Publ., Agronomy Series No 11, Madison, Wisc., USA.S. 661-673.
- ŞENER, 1985. Menemen Koşullarında Tansiyometrelerin ve Alçı Bloklarının Pamuk ve Bağıın Sulama Zamanlarının Saptanmasında Kullanılması. Menemen Bölge Topraksu Araş. Ens.Müd. Yayınları.Gn.Y.No 114, Rap.Serisi No 77. S.1, 33.
- TAMMER, C.B., 1967. Measurement of Evapotranspiration (R.M. HAGAN et al. edit.). Irrigation of uAgricultural Lands. Amer. Soc. of Agron. Publ., Agronomy Series No 11, Madison, Wisc., USA. S.534-574.
- TEKİNEL. O., 1975. Tansiyometreler ve Kullanılışları Hakkında Bazı Soru ve Cevapları. Ç.Ü. Ziraat Fak., Adana.
- , KAMBER, R., 1978. Çukurova Koşullarında Pamuk Bitkisinin Fenolojik Görünüşüne Göre Sulama Zamanının Saptanması üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü.Ziraat Fak. Yıllığı, Sayı: 1,S. 32-44.
- , ÇEVİK. B., 1982. Türkiye'de Toprak ve Su Kaynaklarından Etkin Biçimde Yararlanmada Karşılaşılan Sorunlar. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları (Ayrı basım), ANKARA.S.415-446.
- TOPRAKSU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 1982. Türkiye'de Sulanan Bitkilerin Su Tüketimleri Rehberi (ikinci Basım). Topraksu Gn.Md. Araş. Dairesi Bşk. Yayın No 5, Ankara. S. 62, 70, 317.

- TÜZÜNER, A., 1981. Alçı Blokları, Tansiyometre ve Nötronmetrenin Sulama Zamanının Belirlenmesinde Kullanılma Olanaklarının Araştırılması. Topraksu Araştırma Ana Projesi (Proje No 142-1). Toprak ve Gübre Araş. Ens.Md. Yayınları, Gn. Yayın No 97, Teknik Yayın No 52, ANKARA. S.22, 23, 38
- VERIGO, S.A., RAZUMOVA, L.A., 1966. Soil Moisture and Its Significance in Agriculture . Israel Program for Scientific Translation, JERUSALEM. (234) S.
- YALÇUK, H. ve ÖZKARA, M.M., 1984 Ege Bölgesinde Kısıntılı Sulamanın Pamuk Verimine Etkisi. Menemen Bölge Topraksu Araş. Ens.Md. Yayınları Gn.Yayın No 107, Rap. Serisi No 70.S. 1-37.
- YEŞİLSOY, 1977. Suyun Bitkiler Tarafından Kullanılması. Topraksu Gn. Müdürlüğü, Topraksu Teknik Dergisi, Sayı 45, Ankara. S.42-48.

TEŞEKKÜR

Araştırma süresince, yakın ilgi ve desteğini gördüğüm Danışman Hocam Sayın Prof. Dr.M.Şefik YEŞİLSOY'a; çalışmalarım sırasında yardım ve katkılarını esirgemiyen Sayın Hocam Yard. Doç.Dr. Mehmet AYDIN'a; öneri ve eleştirileriyle olumlu katkıda bulunan D.S.İ Yeşiloba İşletme Müh. Cafer GENÇ ve tüm personeline; çalışmamda analiz sonuçlarının elde edilmesinde yardımcı olan Sayın Hasan SARAÇ'a; tezimin yazılmasında yardımcı olan sayın Mustafa TOPÇU'ya ve çalışmamda emeği geçen tüm kişilere teşekkür ederim.

Y. G.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

ÖZGEÇMİŞ

1963 yılında Adana'da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi aynı şehirde tamamlayarak; 1980 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesine girdim.

1985 yılında Ziraat Fakültesinin Toprak Bölümünden mezun oldum. Aynı bölümde 1986 yılında Yüksek Lisans Eğitimine başladım.

1987 yılında D.S.İ XI. Bölge Müdürlüğüne bağlı Yenice İşletme ve Bakım Başmühendisliğinde geçici olarak göreve başladım. Şu anda bu görevi sürdürmekteyim.