

57254

T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



EDİRNE YÖRESİNDE ÇİFTÇİ DÜZEYİNDE
UYGULANAN YAĞMURLAMA SULAMA
SİSTEMLERİNİN ETKİNLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI

Mukadder ÜSTÜN

Yüksek Lisans Tezi

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI
DANIŞMAN: Prof. Dr. Lokman DELİBAŞ
TEKİRDAĞ-1996

T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EDİRNE YÖRESİNDE ÇİFTÇİ DÜZEYİNDE UYGULANAN
YAĞMURLAMA SULAMA SİSTEMLERİNİN
ETKİNLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Mukadder ÜSTÜN
Yüksek Lisans Tezi

DANIŞMAN: Prof. Dr. Lokman DELİBAŞ
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

TEKİRDAĞ-1996

T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

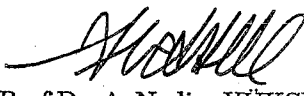
EDİRNE YÖRESİNDE ÇİFTÇİ DÜZEYİNDE UYGULANAN
YAĞMURLAMA SULAMA SİSTEMLERİNİN
ETKİNLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI


MUKADDER ÜSTÜN


YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

Bu tez 18.07.1996 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından kabul edilmiştir.


Prof. Dr. A. Nedim YÜKSEL


Prof. Dr. Lokman DELİBAŞ


Y. Doç. Dr. Ahmet İSTANBULLUOĞLU

DANIŞMAN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖZET

SUMMARY

TABLO LİSTESİ

ŞEKİL LİSTESİ

TEŞEKKÜR

1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	3
3. MATERYAL VE METOD.....	10
3.1. Materyal.....	10
3.1.1. Araştırma Yeri.....	10
3.1.3. Toprak Özellikleri.....	11
3.1.4. Araştırma Yerinin Tarımsal Üretim Yapısı.....	14
3.1.5. Sulama Sistemi.....	15
3.2. METOD.....	18
3.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analizi.....	18
3.2.2. Yağmurlama Sistemlerinin Düzenlenmesi.....	18
3.2.2.1. 1 Nolu Tarla.....	19
3.2.2.2. 2 Nolu Tarla.....	21
3.2.2.3. 3. Nolu Tarla.....	23
3.2.2.4. 4 Nolu Tarla.....	26
3.2.2.5. 5 Nolu Tarla.....	27
3.2.2.6. 6 Nolu Tarla.....	28
3.2.2.7. Nolu Tarla.....	30
3.2.3. Yağmurlama Üniformitesinin Tesbiti.....	31
3.2.4. Bitki Su İhtiyaçlarının Hesaplanması.....	33
3.2.5 Sulama ile Verilen Su Miktarlarının Bulunması.....	35
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	37
4.1. Toprak Özellikleri.....	37
4.2. Su Dağılım Desenleri ve Üniformite Katsayıları.....	38
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	54
KAYNAKLAR.....	57
ÖZGEÇMİŞ	

TABLO LİSTESİ

Sayfa No:

Tablo 3.3. Edirne İli Toprak Kaynakları Miktarı ve Dağılımı	14
Tablo 3.4. Deneme Tarlalarının Özellikleri	15
Tablo: 3.5 Ege Yıldız Yağmurlama Başlık Özellikleri	18
Tablo 3.6. 1 Nolu Tarlada Sulama Tarihleri ve Süreleri.....	21
Tablo 3.7. 2 Nolu Tarlada Sulama Tarih ve Süreleri.....	23
Tablo 3.8. 3 Nolu Tarlada Sulama Tarih ve Süreleri.....	25
Tablo 3.9. 4 Nolu Tarlada Sulama Tarih ve Süreleri.....	27
Tablo 3.10. 5 Nolu Tarlada Sulama Tarih ve Süreleri	28
Tablo 3.11. 6 Nolu Tarlada Sulama Tarih ve Süreleri	29
Tablo: 3.12. 7 Nolu Tarlada Sulama Sayı, Tarih ve Süreleri	31
Tablo 4.1. Deneme Tarlalarına Ait Toprakların Fiziksel Analiz Sonuçları	37
Tablo 4.2. Denemelerin Yapıldığı Tarlaların Toprak Özellikleri.....	38
Tablo 4.3. Gözlem Tarlalarının Ünitiformite Katsayıları.....	38
Tablo 4.4. 1 Nolu Tarlada Sulama Suyu İhtiyacı ve Sulama Aralıkları....	45
Tablo 4.5. 2 Nolu Tarlada Sulama Suyu İhtiyacı ve Sulama Aralıkları....	46
Tablo 4.6. 3 Nolu Tarlada Sulama Suyu İhtiyacı ve Sulama Aralıkları....	47
Tablo 4.7. 4 Nolu Tarlada Sulama Suyu İhtiyacı ve Sulama Aralıkları....	48
Tablo 4.8. 5 Nolu Tarlada Sulama Suyu İhtiyacı ve Sulama Aralıkları....	49
Tablo 4.9. 6 Nolu Tarlada Sulama Suyu İhtiyacı ve Sulama Aralıkları....	50
Tablo 4.10. 7 Nolu Tarlada Sulama Suyu İhtiyacı ve Sulama Aralıkları ..	51
Tablo 4.11. Sulama İle Verilen Su Miktarı	53

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No:

Şekil 3.1. PVC Yağmurlama Borularının Depolanmış Durumları	16
Şekil 3.2. Yağmurlama Sistemlerinde Kullanılan Ege Yıldız Yağmurlama Başlığı.....	16
Şekil 3.3. Yağmurlama Sistemlerinde Kullanılan Pancar Motoru	17
Şekil 3.4. Yağmurlama Sistemlerinde Kullanılan Lombardini Motor.....	17
Şekil 3.5. Sulamada Kullanılan Delikli Borular	19
Şekil 3.6. 1'nolu Tarlada Uygulanan Sulama Sistemleri	20
Şekil: 3.7. 2 Nolu Tarlanın Şekli.....	22
Şekil 8. Çekirdekli Kabak Tarlasında İtalyan Tipi Yağmurlama Başlığının Çalışır Durumdaki Görünüşü	22
Şekil 3.9. 3 Nolu Tarlada Sulama Sisteminin Tertibi	24
Şekil 3.10. Sulama Yapılan Şeker Pancarı Tarlasında Hasat Edilen Ürünler	25
Şekil 3.11. 4 Nolu Tarlada Sulama Sisteminin Tertibi	26
Şekil 3.12. 5 Nolu Tarlada Sulama Sisteminin Tespiti	27
Şekil 3.13. 6 Nolu Tarlanın Şematik Olarak Görünüşü	29
Şekil 3.14. 7 nolu Tarla Dere Sulama Sisteminin Tespiti.....	30
Şekil 3.15 Tekil Başlık Yöntemine İlişkin Deneme Düzeni	32
Şekil 4.1-1 nolu tarlada su dağılım durumu; (a)Batı-Doğu, (b) Kuzey-Güney	39
Şekil 4.2- 2 nolu tarlada su dağılım durumu; (a)Batı-Doğu, (b) Kuzey-Güney	39
Şekil 4.3- 3 nolu tarlada su dağılım durumu; (a)Batı-Doğu, (b) Kuzey-Güney	40
Şekil 4.4- 4 nolu tarlada su dağılım durumu; (a)Batı-Doğu, (b) Kuzey-Güney	40
Şekil 4.5- 5 nolu tarlada su dağılım durumu; (a)Batı-Doğu, (b) Kuzey-Güney	41
Şekil 4.6- 6 nolu tarlada su dağılım durumu; (a)Batı-Doğu, (b) Kuzey-Güney	41
Şekil 4.7- 7 nolu tarlada su dağılım durumu; (a)Batı-Doğu, (b) Kuzey-Güney	42

ÖZET

Bu araştırma Edirne yöresinde çifçiler tarafından uygulanmakta olan küçük çaplı münferit yağmurlama sulama sistemlerinde karşılaşılan uygulama aksaklıkları ve teknik sorunları ortaya çıkarmak, böylece bu sulamaların ekonomik bir şekilde uygulanabilmesi için çifçilere somut önerilerde bulunmak amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın yürütülmesinde, yağmurlama sulama uygulanan 7 çifçi tarlası seçilmiş, bu tarlalarda toprak özellikleri, topoğrafik yapı, yetiştirilen bitki, yağmurlama sistemlerinin tertip biçimleri ve sulama tarihleri ayrı ayrı tesbit edilmiştir. Ayrıca bitkilere yetiştirme sezonu boyunca sulamalarla verilen su miktarları, amprik olarak Blaney-Criddle yöntemi ile hesaplanan su ihtiyaçları ile karşılaştırılarak değerlendirilmeler yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; çifçilerin yağmurlama sistemi seçimi ve işletiminde genellikle toprak ve tarla özelliklerini dikkate almadıkları, değişik zamanlarda ve değişik sürelerle yaptıkları sulamalarda belirli bir program uygulamadıkları görülmüştür. Ayrıca yapılan sulamaların genel olarak bitkilerin su ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde olmadığı gözlenmiştir.

SUMMARY

The object of this study is to find out application and technical problems in sprinkler irrigation systems applied by farmers of Edirne region; and to propose to farmers for economical management of this irrigation.

To conduct the study, seven farmer lands have been selected and, in this lands, soil properties, topographical structure, crops, design of sprinkler system, and irrigation dates have been determined. Also, irrigation water given the crops during vegetation period has been compared with consumptive use counted by Blaney-Criddle Method.

By the results of the research, it has been concluded that farmers have not take into consideration soil and land properties in selection and management of sprinkler systems and they have not applied certain irrigation programme with irrigation applied at different date and different time. In addition, it has been observed that, the water given by irrigations was below consumptive use.

TEŞEKKÜR

Öncelikle beni sürekli destekleyen ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen aileme, tez konumu saptayarak her aşamada tüm bilgi ve olanakları sağlayan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Lokman DELİBAŞ'a, tezimin düzenlenmesinde yardımlarından dolayı hocalarım Prof. Dr. A. Nedim YÜKSEL, Yrd. Doç. Dr. Ahmet İSTANBULLUOĞLU, Yrd. Doç. Dr. Selçuk ALBUT ve Arş. Gör. İsrafil KOCAMAN'a, tezimin analiz çalışmalarında yardımcı olan Kırklareli Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü, Edirne Köy Hizmetleri İl Müdürlüğü ve Edirne Meteoroloji İl Müdürlüğü çalışanlarına, ayrıca tezimde bana çalışma imkanı sağlayan Edirne Hasanağa Köyü çiftçilerine teşekkür ederim.

Mukadder ÜSTÜN

1. GİRİŞ

Dünya'da ve Türkiye'de tarımsal üretimin artırılmasında sulamanın öneminin anlaşılmasından sonra, gerek sulanan alanların artırılması gerekse sulama tekniklerinin geliştirilmesi yönünde önemli çalışmalar yapılmıştır ve yapılmaktadır.

Ülkemizde yapılan değerlendirmelere göre mevcut 27.7 milyon ha tarım arazisinin ancak 8.5 milyon ha ekonomik ve teknik olarak sulanabilme imkanına sahiptir (Delibaş, 1994). Sulama hizmetlerini yüklenmiş olan DSİ ve Köy Hizmetleri kuruluşlarının verilerine göre ülkemizde halen yaklaşık 4 milyon ha civarında tarım arazisi sulama imkanına kavuşturulmuştur. Ancak şu da bir gerçektir ki, bu sulanan arazilerde ekonomik bir sulama yapılmadığı gibi, sulamadan beklenen yararlar da tam olarak sağlanamamaktadır. Zaten sulanan bu 4 milyon ha arazinin yaklaşık 1/3'ü çiftçilerin kendi imkanları ile geleneksel sulama bilgileri çerçevesinde sulanmakta, bu sulamalarda su zayıflarını büyük oranda arttırmaktadır.

Tarım alanlarının sulanmasında genellikle yüzey sulama yöntemleri uygulanmaktadır ve sulama bilimiyle uğraşan araştırmacılar daha uzun yıllar bu yöntemlerin uygulanmaya devam edeceği görüşündedir.

Özellikle 2. dünya savaşından sonra 1950'li yıllarda daha yüksek randıman sağlayan yağmurlama sulama yöntemi, yüzey sulama yöntemlerini bir alternatif olarak geliştirmeye başlamış, PVC ve PE tekniklerinin gelişmesiyle ilerleyen yıllarda yağmurlama sulama bir miktar daha yaygınlaşmış olmasına rağmen yüzey sulamanın yerini alabilecek düzeyde gelişme göstermemiştir.

Bu durum özellikle ülkemizde daha bariz bir şekilde ortaya çıkmıştır, şöyle ki ülkemizde sulanan alanlarda yağmurlama sulamanın geniş çapta kullanıldığı araziler hemen hemen yok denecek kadar azdır.

Bununla birlikte gerek bazı büyük sulama şebekelerinde, gerekse çiftçi düzeyinde küçük alanların sulanmasında yağmurlama sulamanın uygulandığı da görülmektedir.

Trakya Bölgesi yeraltı ve yerüstü su kaynakları bakımından pek zengin sayılmaz. Yerüstü su kaynaklarından olan Meriç nehrinin debisi son yıllarda oldukça azalmış. Ergene nehri ise çevredeki atık sular ile aşırı şekilde kirlenerek sulamada kullanılmaz hale gelmiştir. Bununla birlikte topoğrafya ve havza özelliklerinin olduğu yerlerde baraj ve göletler yapılmak suretiyle su depolama yoluna gidilmiştir. Bunların dışında toprakaltı akifer şartlarının elverdiği bölgelerde münferit olarak açılan yeraltı kuyularından ve çiftçi arklarından dere yataklarına yakın bölgelerde açılan derin kuyulardan temin edilen sularla küçük arazilerin sulanması yoluna gidilmektedir.

Bu araştırmada Edirne yöresinde çiftçilerin kendi imkanları ile uyguladıkları küçük çaplı yağmurlama sulama sistemlerinde bu sulamaların etkinlikleri ile uygulamada karşılaşılan sorunların tesbiti ve bu sorunların giderilmesinde çiftçilere yardımcı olabilecek bazı ipuçlarının elde edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, Edirne yöresinde çiftçiler tarafından değişik bitkilerin sulanmasında uygulanan yağmurlama sistemleri, sistem kapasiteleri, su uygulama randımanları, sulama süreleri ve yetiştirilen bitkilerin su ihtiyaçlarını karşılama ölçüsü bakımından detaylı olarak araştırılacak bu sistemlerin ekonomik ve verimli bir şekilde kullanılıp kullanılmadıkları tespit edilerek bu yönde çiftçilere yol gösterecek bazı sonuçların elde edilmesidir.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Yağmurlama sulama yönteminde su basınçlı püskürtücülerle toprak yüzeyine yağmur damlaları şeklinde verildiği için, yönteme bu ad verilmiştir. Bu yöntem sulu tarıma elverişli her türlü iklim şartlarında ve sulanabilen bütün topraklarda uygulanır. Sistemin çalıştırılabilmesi için 0.7-7 atm bir basınca ihtiyaç vardır (Delibaş, 1994).

Bir yağmurlama sulama sistemi, suyun elde edildiği kaynaktan yeterli bir basınçla sağlanması, iletimi ve toprağa verilmesi için gerekli unsurların bir bütünüdür. Sistemi oluşturan esas unsurlar, su kaynağı, pompaj birimi, borular ve özel parçalar ile su püskürtme sistemi olmak üzere belli başlı dört kısımda toplanabilir (Korukçu ve Yıldırım, 1981).

İyi bir yağmurlama sisteminde aranan başlıca özellikler şu şekilde sıralanır (Delibaş, 1994).

- Yüzey akışına neden olmamalı,
- Basınçlı püskürtülen su bitkilere zarar vermemeli,
- Sulama randımanı yüksek olmalı,
- Yetiştirilen bitkinin ihtiyacını karşılayacak kapasitede olmalı,
- Sulama suyu mümkün olan en ucuz şekilde uygulanmalıdır.

Yağmurlayıcı başlıkların su dağıtma kalitesine etki eden etkenleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Elhanini, 1956).

- Su basıncı
- Meme çapı
- Su hüzmelerinin yatayla yaptığı açı (jet açısı)
- Başlığın dönme eksenine etrafındaki dönüş muntazamlığı
- Rüzgar durumu
- Başlığın mekanik ve hidrodinamik yapısı

Tek bir yağmurlama başlığı, daire şeklindeki bir alanı sular. Sulanan bu daire alanının her noktası aynı miktarlarda su

almamaktadır. Genellikle sulanan alanın başlığa yakın olan kesimleri, diğer kesimlere nazaran daha fazla su ile sulanmaktadır (Özdengiz, 1962).

Başarılı bir sulama, sulamayı tayin eden bütün etkenlerin detaylı olarak araştırılması ve bu araştırmalardan elde edilecek donelerin maksada en uygun şekilde kullanılmasıyla gerçekleşir. Yüzeysel sulama sistemlerine oranla yağmurlama sulama yönteminde su bitki kök bölgesine daha kontrollü ve eş bir dağılımla verilebilmektedir (Karukçu ve Karadeniz, 1978).

Yağmurlama sulama sistemlerini oluşturan unsurlar şu şekilde sıralanabilir (Yüksel, 1983).

- Pompaj ünitesi
- Boru hatları
- Yağmurlayıcı başlıkları
- Bağlantı parçaları

Döner yağmurlama başlıkları lateral boyunca eşit aralıklarla yerleştirilir. Yağmurlama hızları 0.5-2.5 cm/h arasında, dönüş hızları ise genel olarak dakikada 1-2 devir arasında değişir. Yağmurlama başlıklarının lateral üzerindeki aralığı başlık ıslatma çapının %50'sinden fazla olmamalıdır. Lateraller arası mesafe ise ıslatma çapının %65'ini geçmemelidir. Yağmurlayıcıların su dağıtım deseni memeden çıkan su hüzmesinin yatayla yaptığı açıya göre değişir. Bu açı genellikle 30°'dir. Ağaçlarda ise bu açı 10-14°'dir (Delibaş, 1994).

Pratikte kullanılan yağmurlayıcı başlıklarının çoğunu, bir eksen etrafında dönen ve dairesel olarak sulama yapan başlıklar teşkil etmektedir. Yağmurlayıcı başlıkları su atma mesafelerine göre yani suladıkları daire alanının yarı çaplarına göre aşağıdaki şekilde gruplandırılır (Özdengiz, 1974).

- Kısa mesafeli (4-10 m)

- Orta mesafeli (10-22 m)
- Uzun mesafeli (22-36 m)

Yağmurlama metodu ile yapılan bir sulamada, yağmurlayıcı başlıklarının aşağıda özetlenen hususları sağlamaları arzu edilir (Özdengiz, 1974).

- Başlıklar mümkün olduğu kadar üniform bir yağmurlama yapmalıdır.

- Başlıkların su atma mesafesi mümkün olduğu kadar büyük olmalıdır.

- Başlıkların yağmurladıkları su damlalarının büyüklüğü toprak tesktürünü bozmamalı ve bitkilere zarar vermemelidir.

- Başlıkların yağmurlama intensitesi bitki ve toprağa zarar verecek derecede büyük olmamalıdır.

Başlıkların yağdırdığı suyun basıncı belirli bir basınçtan düşük veya yüksek olduğunda şu mahzurlar ortaya çıkar. Başlıklarda düşük su basıncı, su hüzmesinin arzu edilmeyen bir şekilde parçalanmasına ve başlığın suladığı alanda iki farkı dairevi su dağılışının oluşumuna sebep olmaktadır. Yüksek basınç ise su hüzmesinin fazla parçalanmasına, su atılma mesafesinin kısılmasına ve genellikle başlığın durak yerinin yakınındaki toprak kesiminin arzu edilmeyen şekilde fazla su ile sulanmasına sebep olmaktadır (Elhanini, 1956).

Yağmurlama sulama sistemlerinin kullanılmaya başlanmasından bu yana ölçülmesi ve değerlendirilmesi üzerinde değişik araştırmalar yapılmıştır. Su dağılımının belirlenmesinde belli başlı 3 yöntem kullanılmaktadır (Korukçu ve Yıldırım, 1981);

- Tekil başlık testi
- Tekil lateral testi
- Birlikte çalışan lateraller testi'dir.

Tekil başlık yöntemi, tek bir yağmurlama başlığının özellikleri ile sistem biçiminde kullanıldığı durumundaki su dağılımının elde edilmesi amacı ile yapılır.

- Yağmurlama sistemi tipleri şunlardır (Delibaş, 1994):
- Sabit sistemler
- Yarı sabit sistemler
- Yarı taşınabilir sistemler
- Taşınabilir sistemler
- Komple hareketli sistemler
- Tam sistemler
- Devamlı hareket eden sistemler.

Yağmurlama sulama sistemlerinin planlanmasında esas olan, sulamanın yapılacağı alan ile yetiştirilecek bitki özelliklerine en uygun seçimi yapmaktır. Planlama üç aşamada gerçekleştirilir. Birinci aşamada yöre şartları ve var olan kaynakların araştırıldığı etüd çalışmaları yer alır. İkinci aşama işletme düzeni ve sistemin araziye en uygun şekilde yerleştirilmesini kapsar. Üçüncü aşamada ise mühendislik yönünden şartlara uygun ve ekonomik yağmurlama sisteminin boyutları ile tesis ve işletim esasları belirlenir (Delibaş, 1994).

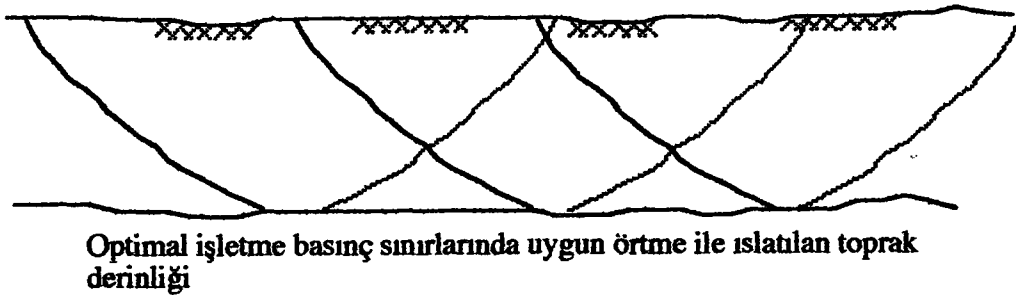
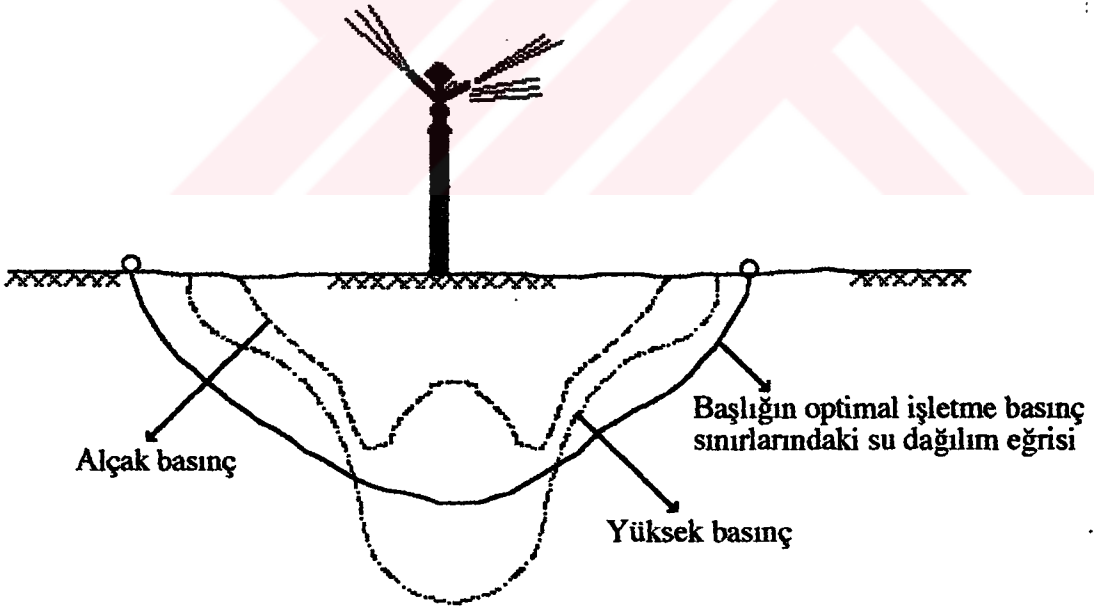
Yağmurlama metodu ile yapılacak sulama projeleri, bu metodun gerektirdiği teknikler eksiksiz olarak uygulandığı takdirde %25 kadar su tasarrufu bakımından en ekonomik sulama metodu olmaktadır (Mohrmann, 1959).

Yağmurlama sulama metodu ile sulamada su dağılımının üniformluk derecesi diğer etkenlerin yanında, yağmurlama başlıklarının dönme eksenini etrafında üniform bir şekilde dönüş yapmasına bağlıdır (Dehler, 1959).

Yağmurlama sulama, uygulanan suyun etkin ve değişebilir olması toprakların büyük ölçüde sulanabilmesine imkan vermiş ve böylece geniş alanlarda sulanır sınıfa girmiştir (Dichon, 1975).

Tek bir yağmurlayıcı başlığı, daire şeklindeki bir alanı sular. Sulanan bu daire alanının her noktası aynı miktarlarda su olmamaktadır. Genellikle sulanan alanın başlığa yakın olan kesimleri diğer kesimlere rağmen daha fazla su ile sulanır. Yağmurlayıcı başlıklarının suladıkları dairevi alanların kestirilmesinde uygulanan metodlar genellikle üçgen ve dörtgen biçiminde olabilir (Özdengiz, 1962).

Tekil ve birlikte çalıştırılan başlıkların toprakta oluşturduğu ıslatma desenlerini aşağıdaki gibi vermiştir (Korukçu, 1981).



Yağmurlama sulamada, toprak yüzeyinde meydana gelecek akış ve göllenmeyi önleyip, suyu iyi dağılımını sağlamak için yağış intensitesinin daima toprak su sızım gücüne göre hesaplanması gerekir. Buna göre yağmurlama başlıklarının yağış intensitesi orta özellikteki topraklarda 5-12 mm/saat. çok ağır topraklarda ise 2 mm/saat olmalıdır (Alagöz, 1984).

Yağmurlama sulama yönteminde su belli bir basınç altında damlacıklar halinde verildiği için doğal yağış haline en yakın sulama yöntemidir (Karaaata, 1985).

Yağmurlama sulama sistemi yüzey akışları önlemek için infiltrasyon hızından daha düşük bir uygulama hızında projelenirler. Yağmurlama sisteminin su uygulama üniformitesi daha çok yağmurlayıcıların aralıklarına ve işletme basınçlarına bağlıdır. Yağmurlayıcıların aralıkları ve hareketli sistemlerde ilerleme hızı sulama üniformitesini etkiler (Jensen, 1983).

Yağmurlama sulama sisteminin amacı sulanan alanının yüzeyine suyu üniform bir şekilde dağıtmaktır. Bugün ulaşılan yağmurlama teknolojisi tam bir üniformite sağlayacak noktaya henüz ulaşmamıştır (Christionsen, 1942).

Yağmurlayıcıların su dağıtma desenlerini araştıran üniformite indeksi için aşağıdaki sayısal ifade geliştirmiştir. Bu ifade günümüzde de kullanılmaktadır;

$$Cu = 100 \left(1 - \frac{Sx}{m.n} \right)$$

burada;

Cu = Üniformite katsayısı (%)

x = Ortalama uygulama derinliğinden sapmaların mutlak değeri

m = Ortalama uygulama derinliği

n = Gözlem sayısıdır.

Üniformite katsayılarının çoğu genellikle sulanan tarlanın iç alanını temsil eder. Sulanan arazinin dış kenarları her zaman yeterli miktarda su alamazlar (Hart ve Haerman, 1976).

Laterallerin tarla kenarına dik yerleştirilmesi durumunda % 10 su kaybı olduğunu bildirmişlerdir. Böylece ıslatılan alanda daha yüksek olan uniformite katsayısı tarlanın köşeleride dikkate alınarak tüm tarla için % 10 düşmektedir (Haerman ve Heyl, 1968).

Döner yağmurlama sisteminde köşelerde dahil edildiğinde uniformite katsayısının 0.9'dan 0.8'e düştüğünü ifade etmişlerdir.

Yağmurlama sulama sisteminin uniformitesi normal olarak suyun toprak yüzeyinde dağılımı esasına dayanır. Halbuki bitkiler doğrudan doğruya kök bölgesinde mevcut yarayışlı su ile ilgilidirler. Dolayısıyla suyun toprak yüzeyinde dağılımından ziyade toprak altındaki dağılımı daha çok önem kazanır (Hart, 1972).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Yeri

Araştırma Edirne İlinde çiftçi tarlalarında yürütülmüştür. Edirne İli Trakya Bölgesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Trakya Bölgesi, Türkiye'nin kuzey-batısında yer almaktadır ve Avrupa kıtasının yarımada şeklinde bir uzantısıdır. Yüzölçümü 2.372.100 ha olup, Türkiye genel yüzölçümünün % 3.1'ini oluşturmaktadır (Topraksu, 1971). Bölge içerisinde Edirne'nin tamamı Meriç havzasına dahildir. Bölgenin kuzeyinde Istranca (Yıldız) dağları ve Bulgaristan sınırı, kuzey-doğusunda Karadeniz, güney-doğusunda İstanbul boğazı, güneyinde Marmara denizi, Çanakkale boğazı, Ganos (Işıklar) ve Kuru dağları, güney-batısında Ege denizi, batısında ise Meriç nehri ve Yunanistan bulunmaktadır. İlin yüzölçümü 6276 km², rakımı (ortalama) 80 m, yıllık ortalama yağışı 602 mm'dir. Edirne ilinin su kaynakları potansiyeli aşağıda gösterildiği gibidir (DSİ).

Yerüstü suyu	: 622.00 hm ³ /yıl
Meriç nehri toplamı (Edirne'de)	: 6 541.00 hm ³ /yıl
Yeraltı suyu	: 83.00 hm ³ /yıl
Toplam su potansiyeli	: 7.246.60 hm ³ /yıl
Doğal göl yüzeyleri	: 3.224 ha
Baraj rezervuar yüz. taş	: 1.081 ha
Altinyazı Barajı	: 560 ha
Alıç Regülatörü	: 141 ha
Süleoğlu Barajı	: 380 ha
Gölet rezer. yüzey top. (26 ad.)	: 819 ha
Akarsu yüzeyleri top.	: 1.136 ha
Meriç nehri (sınır)	: 1.050 ha
Ergene nehri	: 86 ha
Toplam su yüzeyleri	: 6.260 ha

Araştırmanın yürütüldüğü çiftçi tarlalarının bulunduğu Hasanağa Köyü, Edirne iline 8 km uzaklıkta olup, Lalapaşa İlçesi yolu üzerindedir. Köyün ortasından geçen dere yatağının iki yakasında yeralan tarım alanları sulamaya elverişlidir.

3.1.2. İklim Özellikleri

Araştırma bölgesinde her ne kadar çeşitli iklimlerin etkisi görülse de araştırma alanlarının büyük çoğunluğu Trakya'ya özgü karasal iklim etkisi altındadır. Bu iklimin özelliğinden dolayı da yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise serin ve yağışlıdır (Tablo 3.1).

3.1.3. Toprak Özellikleri

Araştırma yeri olan Trakya Bölgesi'nde başlıca büyük toprak grupları ve özellikleri Tablo 3.2.'de verilmiştir.

Bölgede hakim olan büyük toprak grubu, kireçsiz kahverengi orman toprağıdır. Bu topraklar fiziksel karakterleri itibariyle bölgenin iklim koşullarına uyum sağlayabilecek doğal bitki türlerinin gelişimi bakımından uygundur. Bölgede ikinci büyük toprak grubu kireçsiz kahverengi topraklardır. Bu toprak grubunda genellikle yıkanma olur ve üst toprak alt toprağına göre daha asidik bir karakter gösterir. Bu topraklar da bölgenin iklim koşullarına uyum sağlayabilecek doğal bitki türlerinin gelişmesine uygun özellik gösterirler. Trakya bölgesinin üçüncü büyük toprak grubu vertisollerdir. Vertisoller ağır bünyeli topraklar olup, kil fraksiyonunda %30'dan fazla şişme-büzülme yeteneğindedir. Ana madde ağır killi ve kalkerlidir. Doğal bitki örtüsü yönünden yıllık bitkilerin bu topraklarda gelişmeleri sınırlıdır. Kökleri daha derine gittiği için büzülme basıncına karşı daha dayanıklı olan çok yıllık bitkilere doğal bitki örtüsü içinde rastlanmak mümkündür.

Tablo 3.1. Edirne İli İklim Özellikleri (Edirne Meteoroloji İl Müdürlüğü)

41°40' kuzey 26°34' doğu

İklim Elemanı	A Y L A R												Yıllık
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Ort. sıcaklık (°C) (1926-1994)	2.4	3.7	7.3	12.7	17.10	22	24.3	23.9	19.9	14.3	8.6	4.4	13.5
Ort. yağış (mm) (1929-1994)	58.1	46.3	47	46.8	49.4	49.9	27.9	22.6	27.6	53.3	71.1	73.4	573.4
Ort. nisbi nem (%) (1929-1970)	81	77	73	68	67	63	56	56	63	73	81	83	70
Ort. rüzgar hızı (m/s) (1929-1994)	1.9	2.2	2.1	1.9	1.6	1.6	1.6	1.6	1.4	1.5	1.6	1.8	1.7
Ort. rüzgar yönü (1929-1994)	N	N	N	SSE	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Ort. bulutluluk (%) (1929-1970)	15.7	12.2	10.9	7.9	5.7	3.1	1.2	1.0	2.3	6.8	11.9	15.4	94.1

Tablo 3.2. Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli İllerinde Büyük Toprak Grupları ve Bazı Arazi Tiplerinin Dağılımı (ha) (TOPRAKSU, 1970, 1972a, 1972b).

	İLLER			TEKİRDAĞ	TOPLAM
	EDİRNE	KIRKLARELİ			
BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI					
Alüviyal Topraklar	85395	33317		54265	172977
Alüviyal Sahil Bataklığı	-	375		-	375
Hidromorfik Alüviyal Topraklar	14710	-		218	14928
Koluviyal Topraklar	-	707		-	707
Tuzlu- Alkali (Çorak) Topraklar	-	-		150	150
Vertikal Topraklar	98167	101443		126046	323656
Kalkersiz Kahverengi Orman Toprakları	208056	341055		133710	682821
Kahverengi Orman Toprakları	10371	33236		103324	146931
Kalkersiz Kahverengi Topraklar	197765	137551		197195	532511
DİĞER ARAZİ TİPLERİ					
Çıplak Kaya ve Molozlar	21	494		35	550
Irmak Taşkın Yatakları	1165	-		179	1344
Sahil Kumulları	432	294		96	822

Trakya'da bunların dışında, nisbeten daha az miktarlarda da olsa diğer bazı büyük toprak grupları da bulunmaktadır. Bunlardan alüviyal topraklar bölgenin dördüncü büyük toprak grubudur. Alüviyal topraklar genel fiziksel ve kimyasal özellikleri itibariyle, doğal bitki türlerinin hepsinin yetişmesine uygundur. Diğer bir grubu oluşturan kahverengi orman toprakları su tutma kapasitelerinin orta derecede olmalarına rağmen, doğal bitki türlerinden birçoklarının gelişmesi için uygun özellik gösterirler. Bölgede çok az miktarda da olsa rastlanan diğer büyük toprak grubu, hidroformik alüviyal topraklardır. Bu toprakların yüzey ve dahili drenejları bozuk olduğundan ancak suyu seven kamışlar gibi bitkilerin gelişmesi ve büyümesine uygundur.

Edirne ilinde toprak kaynakları potansiyeli ve bunların kullanım şekli Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3. Edirne İli Toprak Kaynakları Miktarı ve Dağılımı

Arazi Kullanım Şekli	Miktarı (ha)	Dağılım (%)
Tarıma Elverişli Arazi	446.115	71
Sulanabilir Arazi	431.189	-
Çayır-Mer'a	44.336	7
Orman-Fundalık	117.888	19
Diğer Arazi	12.996	3
Toplam	621.335	100

3.1.4. Araştırma Yerinin Tarımsal Üretim Yapısı

Araştırma yeri olan Edirne ili Hasanağa Köyü'nün iklim ve toprak koşulları birçok ürünün yetiştirilmesine uygundur. Ancak yaygın ve ekonomik anlamda üretimi yapılan ürünlerin başında buğday ve ayçiçeği gelmektedir. Bunların yanında sulama imkanı olan yerlerde şekerpancarı ve çekirdeklik kabak tarımı yapılmaktadır. Ayrıca yonca,

mısır, darı, kuru soğan, süpürgelik, kavun, karpuz, sarımsak, domates, patlıcan, biber, patates, ıspanak, pırasa, lahana ekonomik anlamda yetiştirilen ürünler arasındadır. Bazı alanlarda da kavak yetiştirilmektedir. Köyün toprakları yılda iki ürün almaya elverişlidir.

Yapılan araştırmada sulama uygulanan 7 çitçi tarlası seçilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü 1995 yılında bu tarlaların 4 tanesinde çekirdeklik kabak, 3 tanesinde ise şekerpancarı üretimi yapılmıştır.

Çekirdeklik kabak tohumları 1 Mayıs'ta sıra arası 70 cm , sıra üzeri 10 cm olacak şekilde makina ile ekilmiştir. Şekerpancarı tohumları ise 20 Mart'ta sıra arası 45 cm olacak şekilde pancar ekim makinası ile ekilmiştir. Tüm tarımsal üretim işlemleri bizzat çiftçiler tarafından uygulanmıştır ve yürütülen denemeler bu şartlarda gerçekleştirilmiştir. Deneme tarlalarının tesbit edilen bazı özellikleri Tablo 3.4'te verilmiştir.

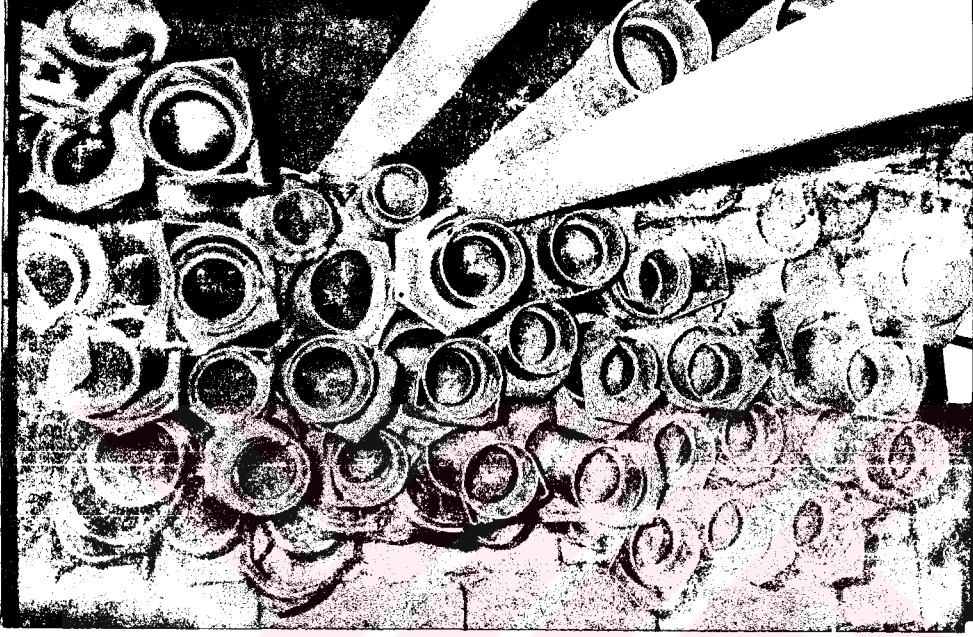
Tablo 3.4. Deneme Tarlalarının Özellikleri

Tarla No	Tarla Alanı (da)	Ortalama Eğim (%)	Yetiştirilen Ürün	Ekim-Hasat Tarihleri
1	8	3	Ş.pancarı	20 Mart-12 Kasım
2	13	7	Ş.pancarı	1 Mayıs-10 Eylül
3	3	0.5	Ş.pancarı	20 Mart-15 Kasım
4	5	4	Ç.kabak	1 Mayıs-30 Ağustos
5	5	1	Ş.pancarı	20 Mart-15 Kasım
6	12	2	Ç.kabak	1 Mayıs-2 Eylül
7	30	5	Ç.kabak	1 Mayıs-22 Ağustos

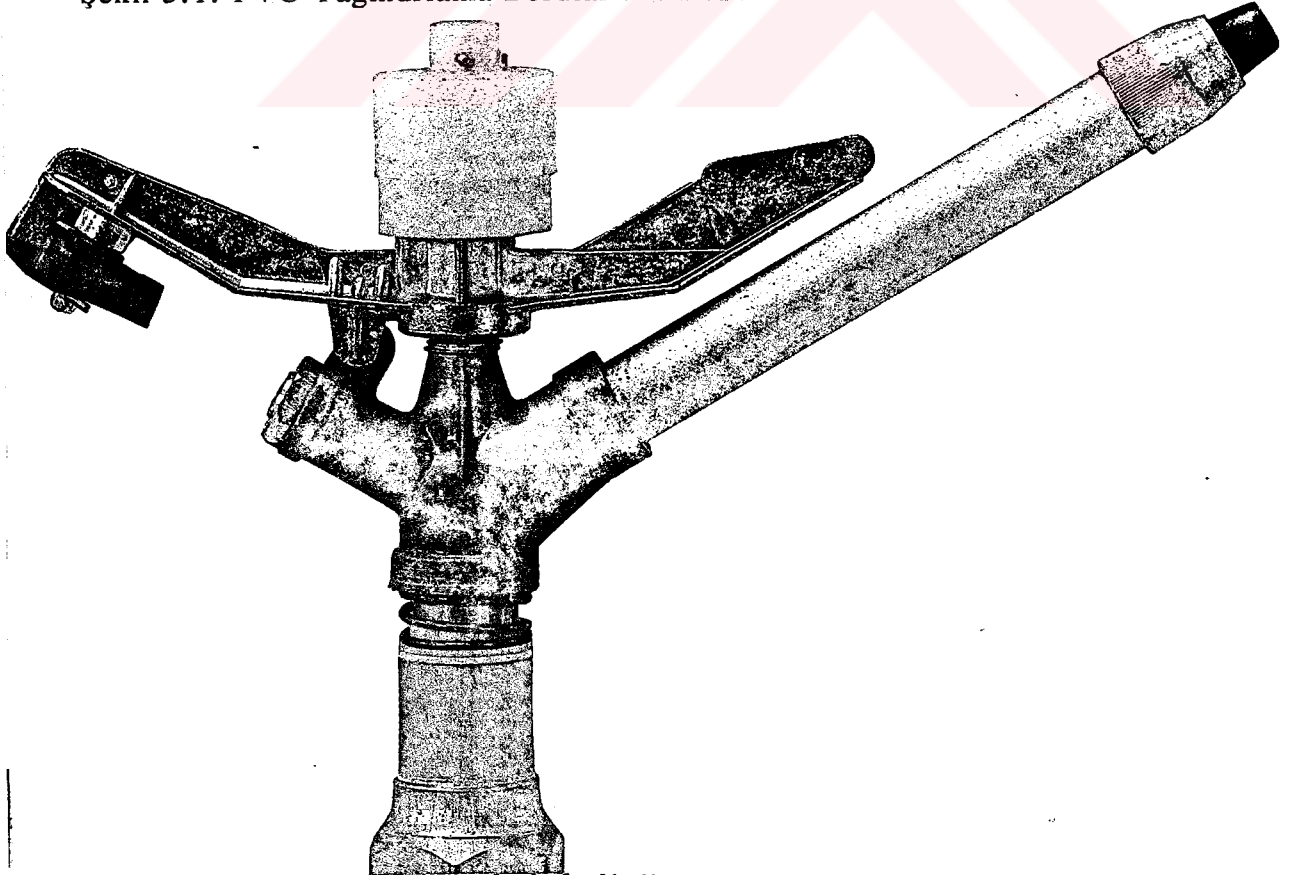
3.1.5. Sulama Sistemi

Deneme tarlalarının hepsinde yetiştirilen ürünlerin sulanmasında yağmurlama sulama sistemi uygulanmıştır. Su kaynağı olarak dereden ve artezyen kuyudan faydalanılmıştır. Sulama esnasında 6m

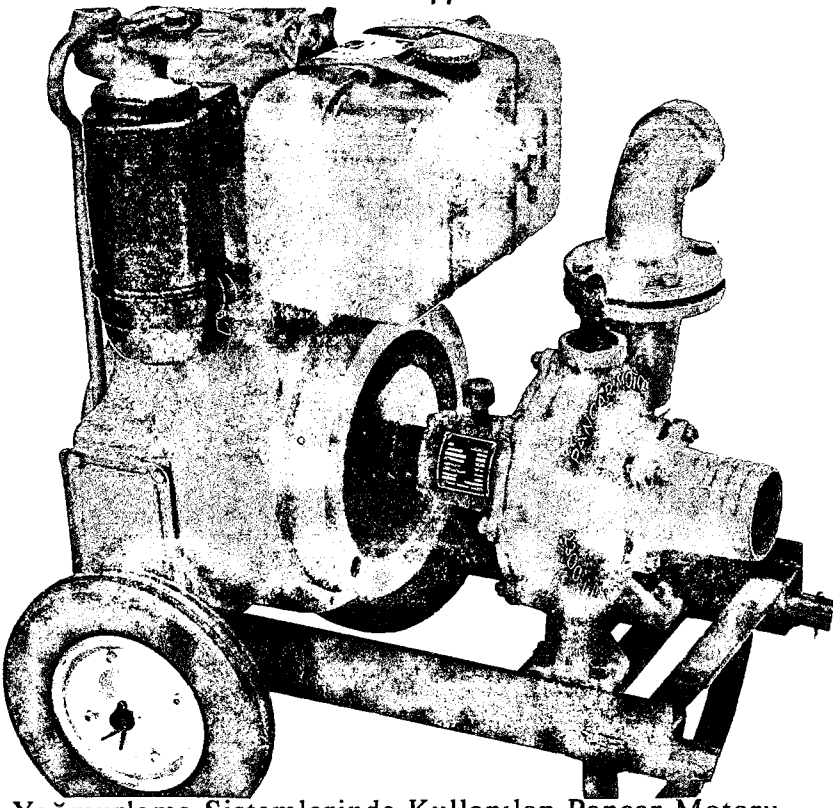
uzunluğunda 3 parmak (7.5cm) çapında PVC borular, (Şekil 3.1.), sulama başlığı olarak İtalyan tipi tabanca ve Ege yıldız yağmurlama başlığı (Şekil 3.2.), güç kaynağı olarak da traktör kuyruk mili, pancar motoru (Şekil 3.3.) ve lombardini motor (Şekil 3.4.) kullanılmıştır.



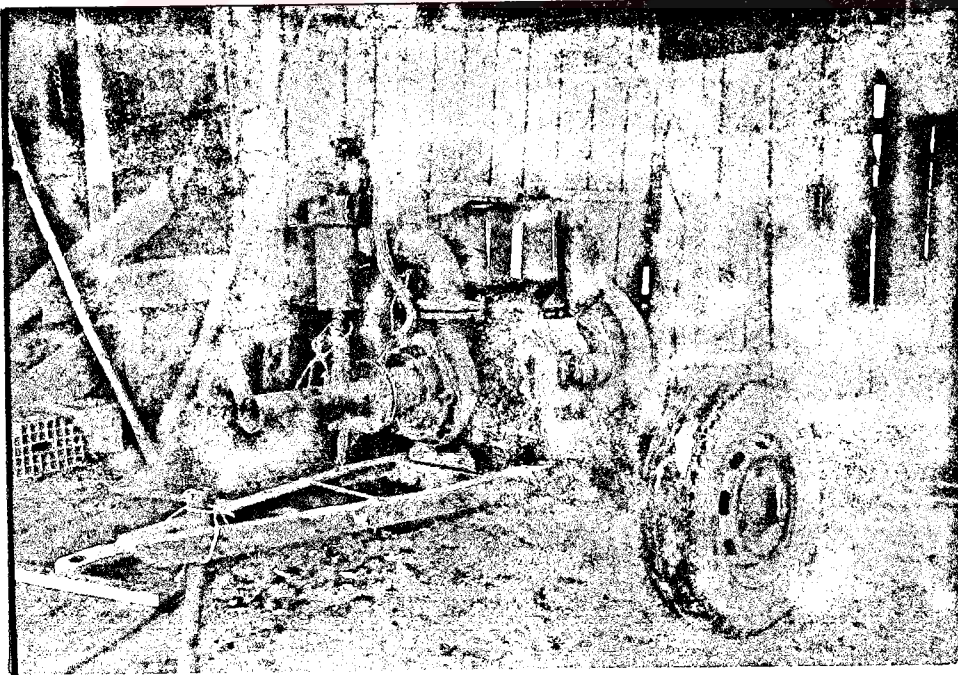
Şekil 3.1. PVC Yağmurlama Borularının Depolanmış Durumları.....



Şekil 3.2. Yağmurlama Sistemlerinde Kullanılan Ege Yıldız Yağmurlama Başlığı



Şekil 3.3. Yağmurlama Sistemlerinde Kullanılan Pancar Motoru



Şekil 3.4. Yağmurlama Sistemlerinde Kullanılan Lombardini Motor

Tablo 3.5'te Ege yıldız sulama başlığının bazı özellikleri verilmiştir.

Tablo: 3.5 Ege Yıldız Yağmurlama Başlık Özellikleri

Meme Çapı (mm)	Basınç (atm)	Başlık Verdisi (m ³ /saat)	Atış Mesafesi (mt)	Uygun Aralıklardaki Yağmurlama hızı m + xm + mm/saat			
				18x24	24x24	24x30	30x30
10 x 6	2.0	6.96	20.75	16.16	12.12	9.70	7.76
	3.0	8.07	21.00	18.68	14.01	11.21	8.97
	4.0	10.03	22.75	23.21	17.41	13.93	11.14
	5.0	11.05	23.75	25.57	19.18	15.34	12.27
12x6	2.0	9.06	20.00	20.98	15.73	12.59	10.07
	3.0	9.96	22.25	23.05	17.24	13.83	11.06
	4.0	12.00	23.75	27.77	20.83	16.66	13.33
	5.0	13.03	26.75	30.17	22.63	18.10	14.48

3.2. METOD

3.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analizi

Deneme tarlalarının toprak özelliklerini tesbit etmek amacıyla her tarlanın orta noktasından 0-30, 30-45 ve 45-60 cm derinliklerden bozulmuş toprak örnekleri alınmış, ayrıca hacim ağırlıklarının tesbiti için aynı derinliklerden bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Alınan bozulmuş örnekler küçük poşetlere konularak numaralanmış ve serilerek kurutulduktan sonra Kırklareli Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Laboratuvarına götürülerek testür, tarla kapasitesi, solma noktası analizleri yapılmıştır. Bozulmamış toprak örneklerinden de hacim ağırlıkları bulunmuştur.

3.2.2. Yağmurlama Sistemlerinin Düzenlenmesi

Yağmurlama sistemleri çiftçi düzeyinde kurulmuştur. Araştırma tarlalarında her tarla için ayrı sistemler düzenlenmiştir.

3.2.2.1. 1 Nolu Tarla

1 nolu tarlada şekerpancarı ekilmiştir. Sulama sisteminde 6 m'lik PVC borular kullanılmış, başlık tipi 12 mm'lik olarak da 12 BG'de Lombardini motor kullanılmıştır.

1 nolu tarlada ilk sulama delikli borularla (Şekil 3.5.) salma sulama yapılmıştır. Delik aralıkları 15 cm'dir. Sulama sistemi ters L şeklinde kurulmuştur. Sulamada 30 adet PVC boru kullanılmış ve su 6 m derinlikteki derin kuyudan sağlanmıştır. Sulama eğime göre yukarıdan aşağıya doğru yapılmıştır.

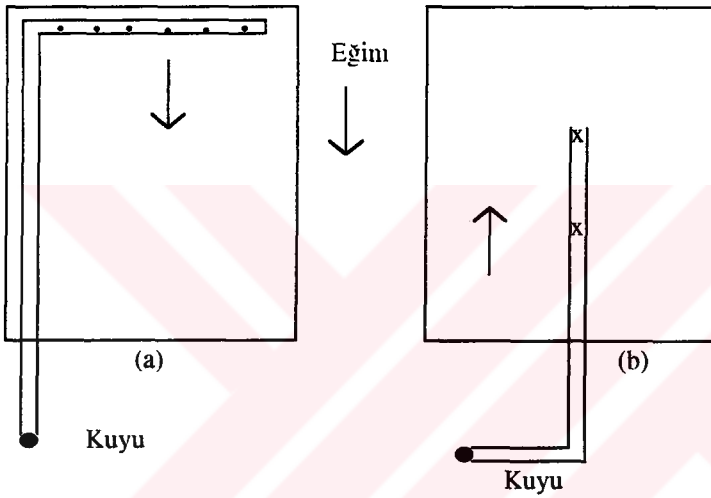


Şekil 3.5. Sulamada Kullanılan Delikli Borular

İkinci sulamada yağmurlama sulama sistemi kurulmuş, yine 30 adet boru kullanılmış, sistemde 2 adet 12 mm'lik İtalyan tabanca çalıştırılmış, su kaynağı olarak da 6 m'lik artezyen kuyudan faydalanılmıştır. Sistem yine ters L şeklinde kurulmuştur.

Üçüncü sulamada yağmurlama sulama sisteminin şekli değiştirilmiş, borular tarlanın ortasına yerleştirilmiş, sistem 5 defa yer değiştirilerek sulama işlemi tamamlanmıştır.

Dördüncü sulamada sistemi şekli yine tarlanın ortasından geçirilerek kurulmuş, fakat burada tek İtalyan tabanca çalıştırılmıştır. Şekil 3.6'da 1 nolu tarlada uygulanan değişik yağmurlama sulama düzenleri görülmektedir.



Şekil 3.6. 1'nolu Tarlada Uygulanan Sulama Sistemleri

1 nolu tarlada 9-10-11-12 Kasım tarihlerinde şekerpancarının hasadı yapılmış ve 79 ton ürün alınmıştır. Dekara 9875 kg verim alınmıştır.

Tablo 3.6'da 1 nolu tarlada uygulanmış olan sulama sisteminin sulama tarihleri ve süreleri verilmiştir. Sulama çiftçiler kendi iş saatlerine göre ayarlamışlardır.

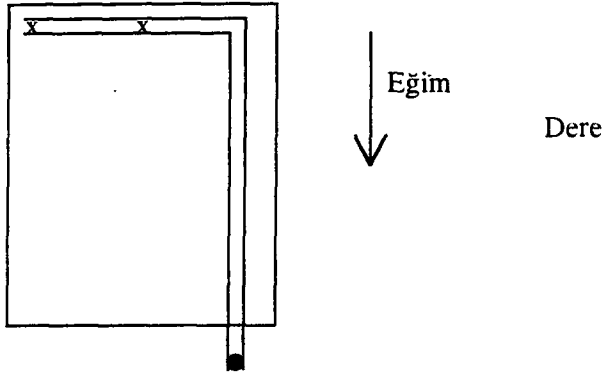
Tablo 3.6. 1 Nolu Tarlada Sulama Tarihleri ve Süreleri

Sulama No	Sulama Tarihi	Sulama Süresi	
		Başlama-Bitiş	Süre (saat)
I	18 Haziran 1995	11 ⁰⁰ -19 ³⁰	8.5
	19 Haziran 1995	15 ⁰⁰ -20 ³⁰	5.5
	20 Haziran 1995	9 ³⁰ -19 ⁰⁰	9.5
	21 Haziran 1995	14 ⁰⁰ -23 ³⁰	6.5
	22 Haziran 1995	9 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	11
II	31 Temmuz 1995	9 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	11
	1 Ağustos 1995	9 ⁰⁰ -20 ³⁰	11.5
	2 Ağustos 1995	9 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	11
III	20 Ağustos 1995	17 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	3
	21 Ağustos 1995	9 ⁰⁰ -20 ³⁰	11.5
	22 Ağustos 1995	9 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	9
	23 Ağustos 1995	9 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	11
	24 Ağustos 1995	9 ⁰⁰ -15 ⁰⁰	6
IV	12 Eylül 1995	9 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	11
	13 Eylül 1995	9 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	11
	14 Eylül 1995	9 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	11
	15 Eylül 1995	9 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	11
	16 Eylül 1995	9 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	11
	17 Eylül 1995	9 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	11
T O P L A M			181

3.2.2.2. 2 Nolu Tarla

2 nolu tarlada çekirdeklik kabak ekilmiştir. Sulama sisteminde 6 m'lik PVC borular kullanılmış, su kaynağı olarak dere ve 6 m'lik derin kuyudan, güç kaynağı olarak 12 BG Lombardini motordan

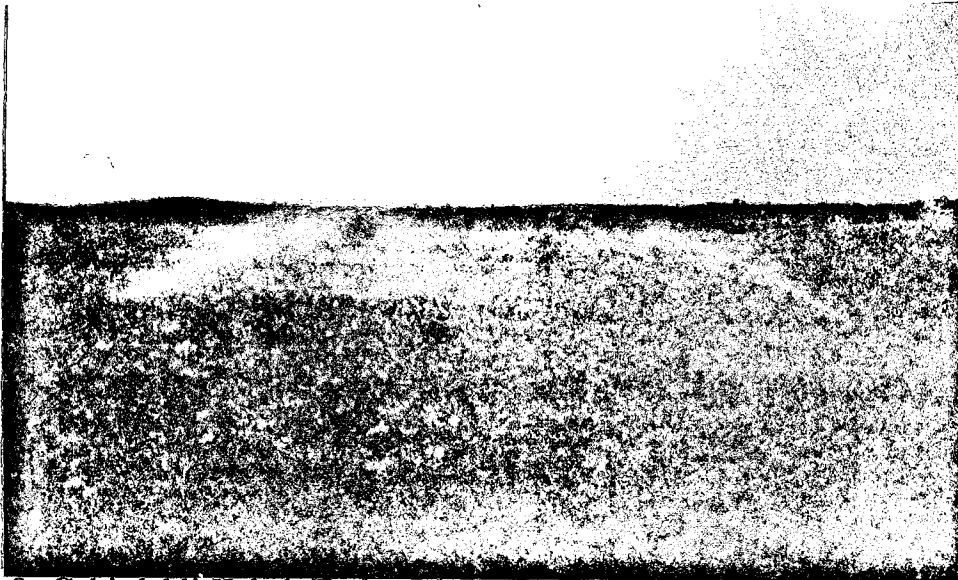
faydalanılmıştır. Sulamada kullanılan başlık tipi 12 mm'lik İtalyan tabanca'dır. Sulama sisteminin tertibinde ters L şekli uygulanmıştır.



Kuyu
Şekil: 3.7. 2 Nolu Tarlanın Şekli

2 nolu tarlada ilk sulamada su kaynağı olarak derin kuyudan faydalanılmıştır. Kurulan sistemde yağmurlayıcı başlığı tiği Ege Yıldız'dır ve 2 adet çalıştırılmıştır (Şekil 3.8)

2 nolu tarlada ikinci sulamada su kaynağı olarak dere den faydalanılmıştır. Güç kaynağı olarak faydalanılan lombardini motor dere kenarına yerleştirilmiştir. Su alıcı ile dere den alınmış ve sistem 2 adet ege yıldız tabancayı çalıştırmıştır. Sistemde 50 adet PVC boru kullanılmış, yağmurlayıcı başlığı 18 m'de bir yerleştirilmiştir. Tablo 3.7'de 2 nolu tarlanın sulama sayıları, tarihleri ve süreleri verilmiştir.



Şekil 8. Çekirdekli Kabak Tarlasında İtalyan Tipi Yağmurlama Başlığının Çalışır Durumdaki Görünüşü

Tablo 3.7. 2 Nolu Tarlada Sulama Tarih ve Süreleri

Sulama No	Sulama Tarihi	Sulama Süresi	
		Başlama-Bitiş	Süre (saat)
I	2 Haziran 1995	11 ⁰⁰ -19 ³⁰	8.5
	3 Haziran 1995	15 ⁰⁰ -20 ³⁰	5.5
	4 Haziran 1995	9 ³⁰ -19 ⁰⁰	9.5
	5 Haziran 1995	14 ⁰⁰ -23 ³⁰	6.5
	6 Haziran 1995	9 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	11
II	28 Haziran 1995	9 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	11
	29 Haziran 1995	9 ⁰⁰ -20 ³⁰	11.5
	30 Haziran 1995	9 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	11
	2 Temmuz 1995	13 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	7
TOPLAM			90

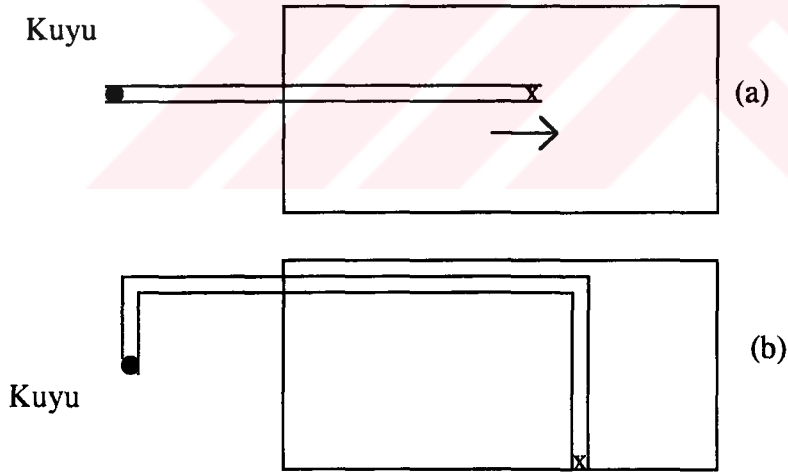
2 nolu tarlada 9 Eylül günü çekirdeklik kabaklar kümeler halinde toplanmış ve 10 Eylül'de ise kabak makinasından çıkan çekirdekler naylonlara serilerek kurumaya bırakılmıştır; 2-3 saatte bir de karıştırılmıştır. Çekirdekler 4 günde kurutulduktan sonra 14 Eylül günü toplanmış, 22 Eylül'de de harman makinasından geçirilerek temizlenmiş ve çuvallara doldurulmuştur. Sonuçta 1 ton ürün alınmıştır. Dekara 76.9 kg verim alınmıştır.

3.2.2.3. 3. Nolu Tarla

Üç nolu tarlada şekerpancarı ekilmiştir. Su kaynağı olarak tarladan 324 m uzakta olan 11 m'lik Pancar Motorundan faydalanılmıştır. Yağmurlama başlık tipi olarak da 12 mm'lik İtalyan tabanca kullanılmıştır. Sistemde 6 m'lik PVC borular tarlanın orta yerinden geçecek şekilde yerleştirilmiştir. Sulama başlığı 5 saat çalıştırıldıktan sonra yer değiştirilmiştir.

3 nolu tarlada birinci ve ikinci sulama sistemleri aynı düzen ile yerleştirilmiştir. Üçüncü sulamada ise İtalyan tipi tabanca tarlanın kenarına yerleştirilmiş ve tek taraflı sulama yapılmıştır. Tek taraflı sulamanın uygulanış şekli şöyledir: İtalyan tipi tabancada iki tabla bulunmaktadır. Üstteki tabla hareketli; alttaki ise sabittir. Üstteki hareketli tabla 360° dönmektedir. Tablanın 180°'sinde yani orta noktalara 2 tane pim takılarak dönüş engellenir ve tek taraflı çalışma şekli elde edilmiş olmaktadır.

Dördüncü sulamada yine bir ve ikinci sulamalarda uygulanan sistem uygulanmış ve 2 İtalyan tabanca kullanılmıştır. Şekil 3.9.'de tarlanın şekli görülmektedir. Şekil 3.9'ada 1.2. ve 4.'cü sulamaların tertip şekli Şekil 3.9. b'de ise 3. sulamanın tertip şekli görülmektedir.



Şekil 3.9. 3.Nolu Tarlada Sulama Sisteminin Tertibi

3 Nolu tarlada bu şekilde uygulanmış sulama sayıları, tarihleri ve süreleri Tablo 3.8'de verilmiştir.

Tablo 3.8. 3 Nolu Tarlada Sulama Tarih ve Süreleri

Sulama No	Sulama Tarihi	Sulama Süresi	
		Başlama-Bitiş	Süre (saat)
I	24 Haziran 1995	9 ⁰⁰ -19 ⁰⁰	10
	25 Haziran 1995	10 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	6
II	7 Ağustos 1995	13 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	7
	8 Ağustos 1995	9 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	11
	9 Ağustos 1995	9 ⁰⁰ -12 ⁰⁰	3
III	25 Ağustos 1995	8 ⁰⁰ -21 ⁰⁰	13
	26 Ağustos 1995	9 ⁰⁰ -11 ⁰⁰	2
IV	23 Eylül 1995	9 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	11
	24 Eylül 1995	9 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	4
TOPLAM			57

3 nolu tarlada bulunan şekerpancarının hasatı 14-15 Kasım tarihlerinde yapılmış ve 21 ton ürün alınmıştır (Şekil 3.10). Dekara 7000 kg verim alınmıştır.



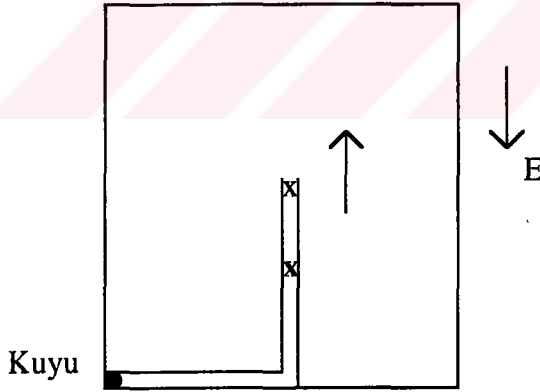
Şekil 3.10. Sulama Yapılan Şeker Pancarı Tarlasında Hasat Edilen Ürünler

3.2.2.4. 4 Nolu Tarla

Dört nolu tarlaya çekirdeklik kabak ekilmiş, su kaynağı olarak 6.5 m derin kuyu, güç kaynağı olarak 11.5 BG'deki Pancar Motoru, başlık tipi olarakda 12 mm'lik İtalyan tabanca kullanılmıştır. Sulama sistemi kurulurken tarlanın hemen köşesindeki derin kuyudan su alınmış, 6 m'lik PVC borular kullanılarak sulama yapılmıştır.

İlk sulamada borular tarlanın ortasına yerleştirilmiş ve 43 adet boru kullanılmıştır. Kurulan her sisteminde 2 adet İtalyan tipi tabanca kullanılmıştır.

İkinci sulamada da 2 adet tabanca kullanılmış, bir tabanca 2.5 saat çalıştırdıktan sonra sistem değiştirilmiş, 5 seferde sulama bitirilmiştir. Şekil 3.11'de dört nolu tarlada uygulanan sulama sistemi şekli görülmektedir.



Şekil 3.11. 4 Nolu Tarlada Sulama Sisteminin Tertibi

Tablo 3.9'da 4 nolu tarlada uygulanan sulama sayıları, tarihleri ve süreleri gösterilmiştir.

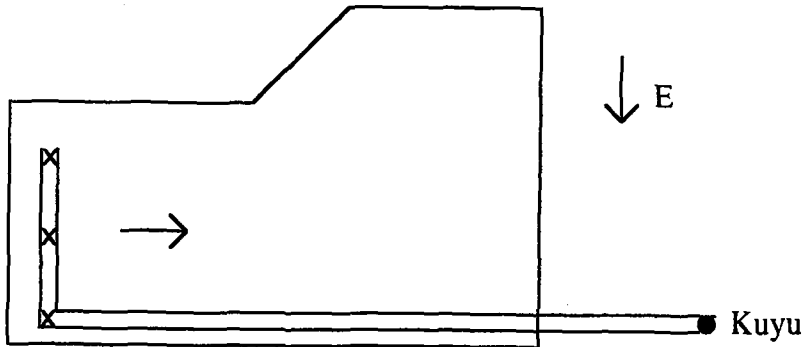
Tablo 3.9. 4 Nolu Tarlada Sulama Tarih ve Süreleri

Sulama No	Sulama Tarihi	Sulama Süresi	
		Başlama-Bitiş	Süre (saat)
I	2 Haziran 1995	900-2000	11
	3 Haziran 1995	900-2000	11
II	21 Haziran 1995	930-2000	10.5
	22 Haziran 1995	930-2000	10.5
T O P L A M			43

4 nolu tarlada 26 Ağustos günü çekirdeklik kabaklar kümeler halinde toplanmış, 30 Ağustos'ta kabak makinasında dövülmüş ve elde edilen çekirdekler kurutulmak üzere serilmiş, 3 Eylül'e kadar kurutulmuş, daha sonra toplanmış, 10 Eylül'de harman makinasından geçirilerek temizlendikten sonra torbalara doldurulmuştur. Sonuç olarak 400 kg ürün alınmıştır. Dekara 80 kg verim alınmıştır.

3.2.2.5. 5 Nolu Tarla

Beş Nolu tarlada şekerpancarı ekilmiştir. Sistem kurulurken 6 m'lik PVC borular, güç kaynağı olarak 12 BG Lombardini motor ve su kaynağı olarak da 6 m'lik kuyu kullanılmıştır. Kuyudan su tulumba ile alınmış ve yağmurlama başlığı olarak da 12 mm'lik İtalyan tabanca kullanılmıştır. Şekil 3.12'de beş nolu tarlanın sulama sistemi şekli görülmektedir.



Şekil 3.12. 5 Nolu Tarlada Sulama Sisteminin Tespiti

5 nolu tarlada ilk sulamada 15 adet PVC boru kullanılmış ve 3 adet İtalyan tabanca çalıştırılmıştır. Bir günde sulama işlemi bitirilmiştir.

İkinci sulamada 18 adet PVC boru kullanılmış, 3 İtalyan tabanca çalıştırılmış, tabancalar 18 m'de bir yerleştirilmiş ve bir sistem 2.5 saat çalıştırılmıştır. Üçüncü sulamada da ikinci sulamada uygulanan sistem uygulanmıştır.

Tablo 3.10.'da 5 nolu tarlanın sulama, sayıları, tarih ve süreleri verilmiştir.

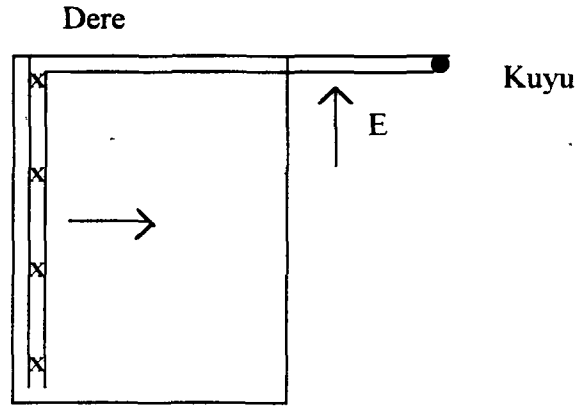
Tablo 3.10. 5 Nolu Tarlada Sulama Tarih ve Süreleri

Sulama No	Sulama Tarihi	Sulama Süresi	
		Başlama-Bitiş	Süre (saat)
I	15 Haziran 1995	930-2200	10.5
II	29 Temmuz 1995	1300-2200	9
	30 Temmuz 1995	900-1600	7
III	4 Eylül 1995	900-2100	12
	5 Eylül 1995	900-2000	11
T O P L A M			59.5

5 nolu tarlada 14-15 Kasım tarihlerinde hasat işlemi yapılmış ve 40 ton ürün alınmıştır. Dekara 8000 kg verim alınmıştır.

3.2.2.6. 6 Nolu Tarla

6 nolu tarlaya çekirdeklik kabak ekilmiştir. Sistemin tertibinde 40 adet 6 m'lik PVC boru kullanılmış, güç kaynağı olarak traktörün kuyruk mili ve 17 BG'deki Lombardini motordan yararlanılmış, sulama suyu kaynağı olarak dereden ve 6 m'lik derin kuyudan faydalanılmış ve başlık tipi olarak da 12 mm'lik İtalyan tabanca kullanılmıştır. Aşağıda Şekil 3.13'de 6 nolu tarla şematik olarak görülmektedir.



Şekil 3.13. 6 Nolu Tarlanın Şematik Olarak Görünüşü

6 nolu tarlanın birinci sulaması 1 Haziran'da yapılmış, su kaynağı olarak dereden, güç kaynağı olarak traktörün kuyruk milinden yararlanılmış, su dereden santrifüj alıcısı ile alınmış ve 4 adet İtalyan tabanca çalıştırılmış, kurulan her sistemde 2 saat çalışılmıştır.

İkinci sulama 2 Temmuz'da yapılmış, su kaynağı olarak 600 m uzaklıktaki 6 m'lik derin kuyu, güç kaynağı olarak 17 BG Lombardini motor kullanılmış, sistemde 2 İtalyan tabanca çalışılmıştır ve kurulan her sistem 3 saat çalıştıktan sonra yer değiştirilmiştir. Tablo 3.11.'te nolu tarlanın sulama tarih ve süreleri gösterilmiştir.

Tablo 3.11. 6 Nolu Tarlada Sulama Tarih ve Süreleri

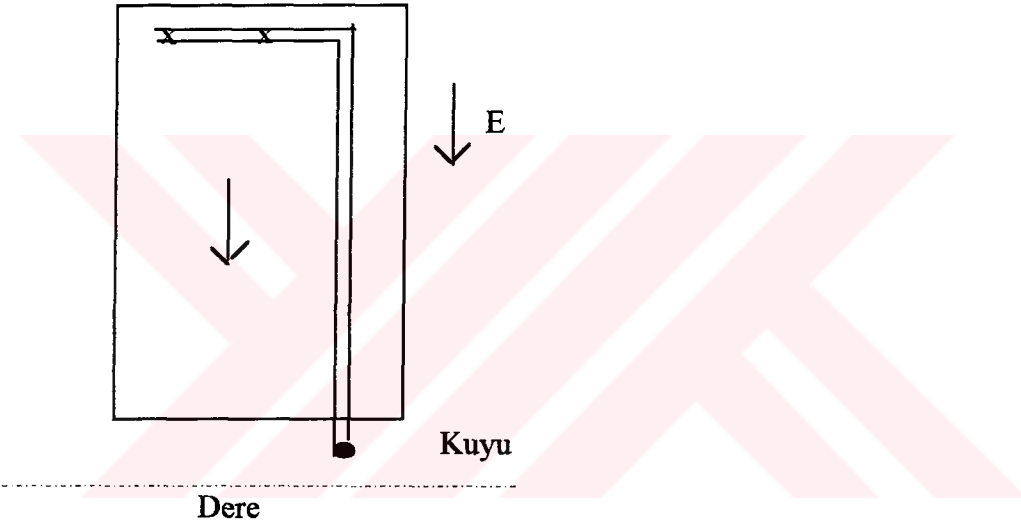
Sulama No	Sulama Tarihi	Sulama Süresi	
		Başlama-Bitiş	Süre (saat)
I	1 Haziran 1995	7 ³⁰ -20 ⁰⁰	12.5
II	2 Temmuz 1995	7 ³⁰ -20 ³⁰	13
T O P L A M			25.5

6 nolu tarlada 31 Ağustos tarihinde çekirdeklik kabaklar kümeler halinde toplanmış, 2 Eylül'de kabak makinasında dövülmüş, elde edilen çekirdekler 2 gün serilerek kurutulmuş, 8 Eylül'de harman

makinasından geçirilerek çuvallanmış ve sonuç olarak 840 kg ürün alınmış, dekara 70 kg verim alınmıştır.

3.2.2.7. Nolu Tarla

7 nolu tarlada çekirdeklik kabak ekilmiş, güç kaynağı olarak 17BG Lombardini motor, su kaynağı olarak da dere ve 6 m'lik derin kuyudan faydalanılmış, yağmurlama başlığı olarak da 10 mm ve 12 mm'lik Ege Yıldız tabancaları kullanılmıştır. Şekil 3.14'de 7 nolu tarlanın şematik olarak tertip şekli görülmektedir.



Şekil 3.14. 7 nolu tarla dere sulama sisteminin tespiti

7 nolu tarlanın ilk sulamasında su kaynağı olarak dere kullanılmış, su dereden pompa ile alınmış, sistemin tesbitinde 60 adet pvc boru, 5 cm yükselticinin ucuna 12 mm'lik 4 adet Ege yıldız tabanca tipi kullanılmış, başlıklar 12 m'de bir yerleştirilmiş, bir sistem 2.5 saat çalıştırılıp yer değiştirilmiştir. Suyun dereden alınmasında ise 6 m'lik alıcı kullanılmıştır.

İkinci sulamada su kaynağı olarak 6 m'lik artezyen kuyu, suyun kuyudan alınmasında 1.5 m'lik alıcı kullanılmış, 18 m'de bir 10 mm çaplı ege yıldız yağmurlama başlığı yerleştirilmiş, sistem 2 saat

çalıştıktan sonra yer değiştirilmiştir. Tablo 3.12'de yedi nolu tarlada sulama sayısı, tarih ve süreleri gösterilmiştir.

Tablo: 3.12. 7 Nolu Tarlada Sulama Sayı, Tarih ve Süreleri

Sulama No	Sulama Tarihi	Sulama Süresi	
		Başlama-Bitiş	Süre (saat)
I	31 Mayıs 1995	700-2300	16
	1 Haziran 1995	700-2300	16
	2 Haziran 1995	700-2300	16
	3 Haziran 1995	700-2300	16
	4 Haziran 1995	700-2300	16
II	26 Haziran 1995	700-2300	16
	27 Haziran 1995	700-2300	16
	28 Haziran 1995	700-2300	16
	29 Haziran 1995	700-2300	16
	30 Haziran 1995	700-2300	16
	1 Temmuz 1995	700-2300	16
T O P L A M			176

7 nolu tarlada 20 Ağustos tarihinde çekirdeklik kabaklar kümeler halinde toplanmış, 22 Ağustos'ta kabak makinasında dövülerek çekirdekleri ayrılmış, bu çekirdekler kurutulmuş ve sonuç olarak 2 ton ürün alınmıştır. Dekara 66.6 kg verim alınmıştır.

3.2.3. Yağmurlama Üniformitesinin Tesbiti

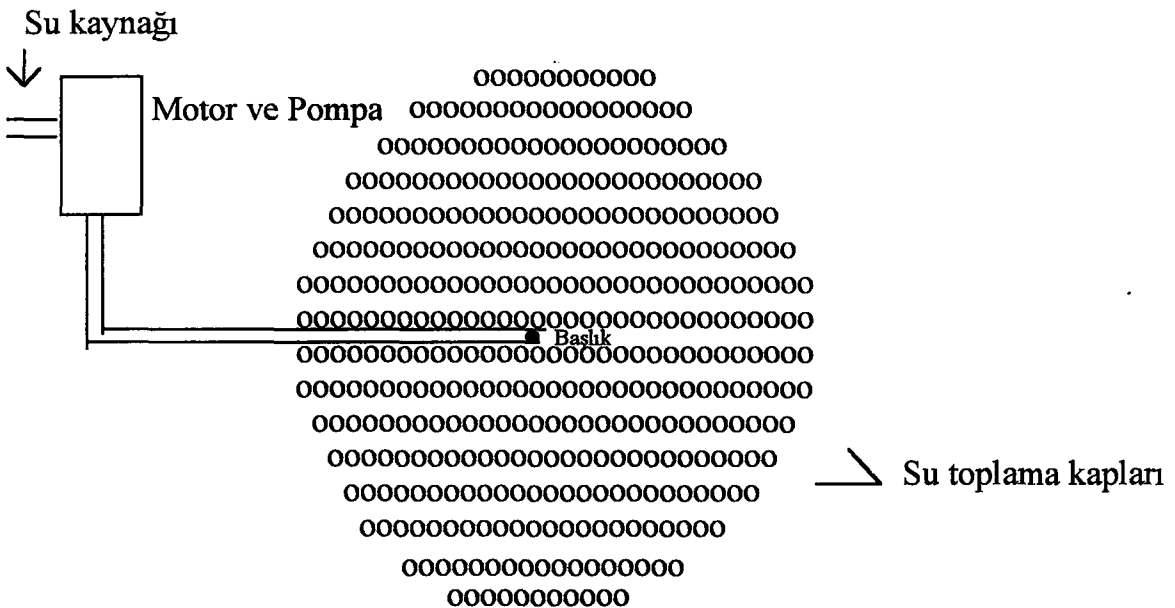
Yeterli bir su dağılımı, her yağmurlama sistemi için ön koşuldur iyi bir sistem, bitkilerin gereksindiği su miktarını ve oluşabilecek kayıpları belirli bir randıman düzeyinde karşılayabilmektedir. Bu nedenle, başlıklar eldeki koşullara uygun olarak seçilmeli ve işletimleri

özenle yapılmalıdır. Su dağılımının belirlenmesinde belli başlı 3 yöntem kullanılmaktadır.

Bunlar;

- Tekil başlık testi
- Tekil lateral testi
- Birlikte çalışan lateraller testi (Korukçu ve Yıldırım 1981)

Deneme tarlalarında yağmurlama üniformitesinin tesbitinde Tekil Başlık Deneme Yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, tek bir yağmurlama başlığının özellikleri ile sistem biçiminde kullanıldığı durumdaki su dağılımının elde edilmesi amacı ile yapılır. Bunun için çapı 10 cm, yüksekliği 7.5 cm olan plastik kaplar kullanılmıştır. Denemeye alınan yağmurlama başlığının etrafına 3 m aralıklarla kaplar yerleştirilmiş ve sistem çalıştırılmıştır. Sistemin yer değiştirilme zamanı gelince (bu genellikle 2.5-3 saat) sistem kapatılmıştır. Bu kaplarda toplanan su miktarı (cm olarak) cetvel yardımıyla tek tek ölçülerek tesbit edilmiştir. Uygulanan tekil başlık deneme düzeni Şekil 3.15'te şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 3.15 Tekil Başlık Yöntemine İlişkin Deneme Düzeni

Tekil başlık deneme yönteminde ölçülen su yükseklikleri kullanılarak Üniformite katsayıları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Delibaş, 1994).

$$Cu = \left(1 - \frac{\sum |x|}{m.n}\right) 100$$

Bu formülde;

Cu = Üniformite katsayısı (%)

$\sum |x|$ = Her kutuda toplam suyun ortalamadan sapmalarının mutlak değerlerinin toplamı (mm).

m = Gözlem kutularında toplanan ort. su miktarı (mm).

n = Gözlem kutusu sayısını göstermektedir.

Her tarlada uygulanan Tekil Başlık denemeleri ile ana eksenler üzerindeki kaplarda biriken su miktarlarına göre yağmurlayıcılarının ıslatma desenleri tesbit edilmiş ve bunlar grafikler halinde verilmiştir.

3.2.4. Bitki Su İhtiyaçlarının Hesaplanması

Yetiştirilen bitkilerin su tüketimleri Blaney Criddle Yöntemi ile hesaplanmıştır. Bu yöntemde ortalama sıcaklık ve gündüz saatleri yüzdesi kullanılarak aylık bitki su tüketimi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Delibaş, 1994).

$$Ep = k.P (0.457T + 8.13)$$

Bu formülde;

Ep = Bitki su tüketimi (mm/ay)

k = Bitki su tüketim katsayısı olup, ($k = kt \times kc$), burada kt ort. sıcaklığa göre değişen katsayı ($kt = 0.0312t + 0.24$) ve kc büyüme devresine göre değişen bir katsayıdır.

P = Aylık gündüz saatlerinin yıllık gündüz saatlerine oranı (%).

T = Aylık ort. sıcaklık ($^{\circ}C$) göstermektedir.

Aylık bitki su tüketiminin hesaplanmasında kullanılan parametreler meteorolojik verilerden ve ilgili tablolardan alınmıştır (Delibaş, 1994). Böylece 7 tarlada yetiştirilen bitkilerin arasındaki her ay için bitki su tüketimleri hesaplanmış, ayrıca bu aylardaki etkili yağış miktarları tesbit edilerek bitki su tüketimlerinde çıkarılmış ve her tarlada aylara göre bitki su ihtiyaçları bulunmuştur.

Diğer yandan, araştırma tarlalarının topraklarının yarayışlı su tutma kapasiteleri ve yetiştirilen bitki etkili kök derinlikleri tesbit edilerek her sulamada verilecek net su miktarları şu formül yardımıyla bulunmuştur.

$$D_n = \frac{(TK - SN) De. Ry}{100}$$

Formülde;

D_n = Etkili kök bölgesine verilecek net su miktarı (cm)

TK = Toprağın tarla kapasitesinde tuttuğu nem miktarı (cm)

SN = Toprağın salma noktasında tuttuğu nem miktarı (cm)

De = Bitkinin etkili kök derinliği (cm)

Ry = Yarayışlı suyun tüketilmesine izin verilen miktarı (%)'dir.

Bir sulamada verilecek net su miktarlarına göre, her tarlada uygulanacak sulama aralıkları;

$$S_a = \frac{(TK - SN) De. Ry}{100.v}$$

formülüne göre hesaplanmıştır (Delibaş, 1994).

Bu formülde;

S_a = Sulama aralığı (gün)

TK = Tarla kapasitesi (cm/cm)

SN = Salma noktası (cm/cm)

De = Etkili kök derinliği (cm)

R_y = Yarayırlı suyun tüketilen yüzdesi (%)

v = Bitkilerin günlük su tüketimi (cm)

3.2.5 Sulama ile Verilen Su Miktarlarının Bulunması

Sulama ile verilen su miktarları her tarlanın her sulaması için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bunun için bir sulamada sistemin toplam çalışma süresi, başlık sayısı ve başlık debisi tesbit edilerek bir sulamada verilen toplam su hacmi bulunmuş, bu su hacmi sulanan tarlanın alanına bölünerek verilen su miktarları bulunmuştur.

Bir sulamada toplam çalışma süresi olarak kurulmuş olan yağmurlama sulama sisteminin mevcut dönemde toplam çalışma süresi alınmıştır. Çiftçiler her sulamada farklı sayıda yağmurlama başlığı kullandıkları için ayı ayrı sulamalar için bu başlık sayıları dikkate alınmıştır. Sulamalarda kullanılan İtalyan tipi başlıklar Ege yıldız başlıklarının hepsinin meme çapları 12 mm'dir.

Yağmurlama başlıklarının çalışma basınçları ve debilerini ölçme imkanı olmadığından debilerin bulunmasında tekil başlık testinde elde edilen ortalama ıslatma derinliği ile ıslatma alanlarından yararlanılmıştır.

Bu amaçla şu şekilde bir hesaplama yapılmış ve başlık debileri m^3 /saat olarak bulunmuştur;

$$q = \frac{m \times Ab}{t}$$

Burada; q = başlığın debi (m^3 /saat)

m = gözlem kutularında biriken ort. su miktarı (m)

Ab = başlığın ıslattığı alan

t = başlığın tekil testinde çalışma dönemi

Daha sonra, bir tarlada herhangi bir sulamada tarlaya verilen su miktarını bulması amacıyla, o sulamada kullanılan başlık sayısı,

başlıkların çalışma süresi, başlık debileri ve tarla alanı dikkate alınarak şu şekilde bir hesaplama yapılmıştır;

$$h = \frac{q.t.S}{A_T} \times 1000$$

Burada; h = bir sulamada tarlaya verilen su (cm)

t = başlıkların sulama boyunca çalışma süresi
(saat)

S = başlık boyu (m)

A_T = tarla alanı (m²)

Bu sulama miktarları tüm sulama sezonu için hesaplanarak toplanmış ve belli hız tarlaya bir sezonda verile su miktarları bulunmuştur.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Toprak Özellikleri

Tablo 4.1'de denemelerin kurulduğu topraklardan alınan örneklerin analiz sonuçları verilmiştir. Bu tabloda her tarlada üç farklı derinlikten alınan örneklerin bünye, hacim ağırlığı, tarla kapasitesi ve solma noktası değerlerinin ortalama değerleri bulunmuş ve Tablo 4.2'de verilmiştir. bu sonuçlara göre araştırmaların yürütüldüğü tarla toprakları genellikle killi, killi-tınlı topraklarda olup, ortalama yarayışlı su tutma kapasiteleri 0.14-0.19 cm arasında değişmektedir.

Tablo 4.1. Deneme Tarlalarına Ait Toprakların Fiziksel Analiz Sonuçları

Tarla No	Derinlik (cm)	B Ü N Y E			Hacim ağı. (g/cm ³)	Tarla kap. (%)	Salma nok. (%)
		% Kil	% Silt	% Kum			
1	0-30	38.51	29.46	32.03	1.29	30.46	19.17
	30-45	42.77	25.28	31.95	1.29	29.04	17.56
	45-60	40.60	27.35	32.05	1.29	28.87	19.08
2	0-30	31.94	25.05	43.01	1.36	25.62	14.34
	30-45	34.02	25.06	40.92	1.34	25.46	13.88
	45-60	33.71	25.10	41.19	1.35	26.70	14.00
3	0-30	27.42	26.81	45.77	1.40	22.61	11.49
	30-45	29.55	20.76	43.59	1.38	23.63	12.31
	45-60	31.74	20.64	47.59	1.42	23.41	13.53
4	0-30	23.32	20.64	56.04	1.36	22.49	11.87
	30-45	23.17	18.46	58.37	1.38	20.84	11.24
	45-60	21.59	18.87	59.34	1.40	19.63	9.84
5	0-30	31.85	30.81	37.34	1.35	28.76	14.32
	30-45	29.86	32.99	37.15	1.35	28.01	11.58
	45-60	30.92	31.85	37.23	1.35	27.67	14.10
6	0-30	31.80	28.68	39.52	1.35	27.34	13.51
	30-45	31.90	28.77	39.33	1.35	27.14	13.68
	45-60	31.85	28.70	39.45	1.35	27.74	12.81
7	0-30	31.76	18.28	49.96	1.42	24.19	19.92
	30-45	34.03	18.38	47.59	1.40	28.02	14.62
	45-60	33.88	20.38	45.74	1.35	27.23	14.93

Tablo 4.2. Denemelerin Yapıldığı Tarlaların Toprak Özellikleri

Tarla No	Toprak tekstürü	Hacim ağırlığı (g/cm ³)	T. kapasitesi cm/cm	S. noktası cm/cm	Yarayışlı su tutma kapasitesi cm/cm
1	killi	1.29	0.38	0.24	0.14
2	killi-tınlı	1.35	0.35	0.019	0.16
3	kumlu-killi-tınlı	1.40	0.33	0.17	0.16
4	kumlu-killi-tınlı	1.38	0.29	0.15	0.14
5	killi-tınlı	1.35	0.38	0.18	0.18
6	killi-tınlı	1.35	0.37	0.18	0.19
7	kumlu-tınlı-killi	1.39	0.37	0.20	0.17

4.2. Su Dağılım Desenleri ve Üniformite Katsayıları

Uygulanan Tekil Başlık testi sonuçlarına göre her tarlada üniformite katsayıları hesaplanmış ve Tablo 4.3'te verilmiştir.

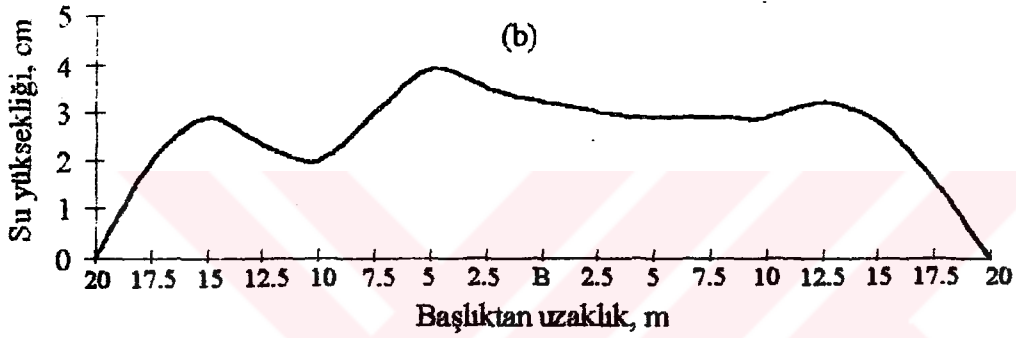
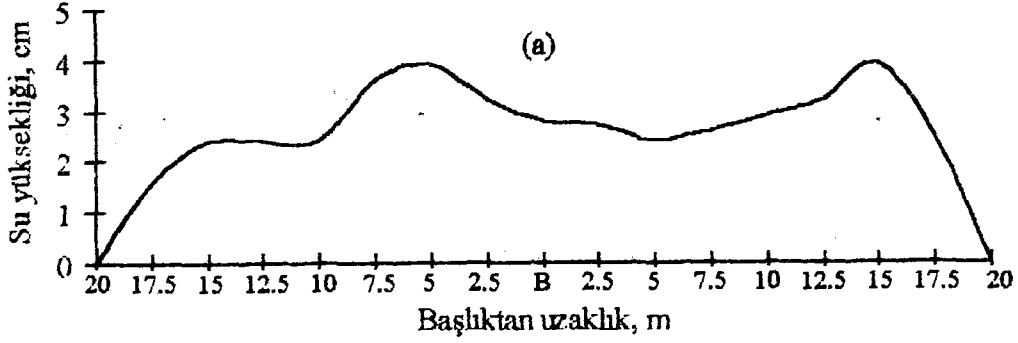
Tablo 4.3. Gözlem Tarlalarının Üniformite Katsayıları

Tarla No	Üniformite Katsayısı (%)
1	84.74
2	71.83
3	77.32
4	70.38
5	84.06
6	66.61
7	82.14

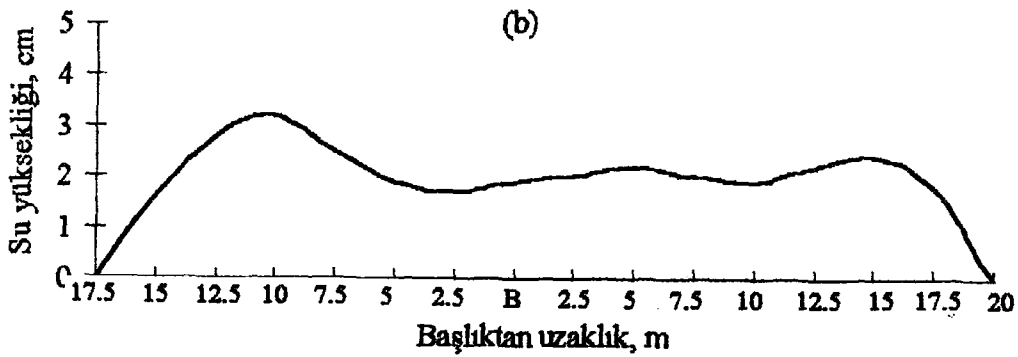
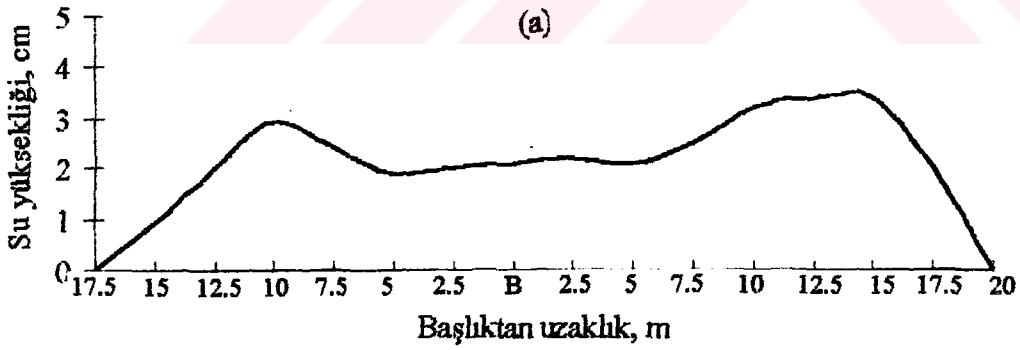
Yine bu sonuçlara göre her tarlada iki anal eksen doğrultusunda su dağılım desenleri için elde edilen grafikler Şekil 4.1-4.7'de verilmiştir.

Grafiklerde verilen su dağılım durumlarından anlaşılacağı üzere, başlıkların su dağıtma desenlerinin düzensiz olduğu ve genellikle düşük basınçlarda görülen bir dağılım gösterdiği gözlenmiştir.

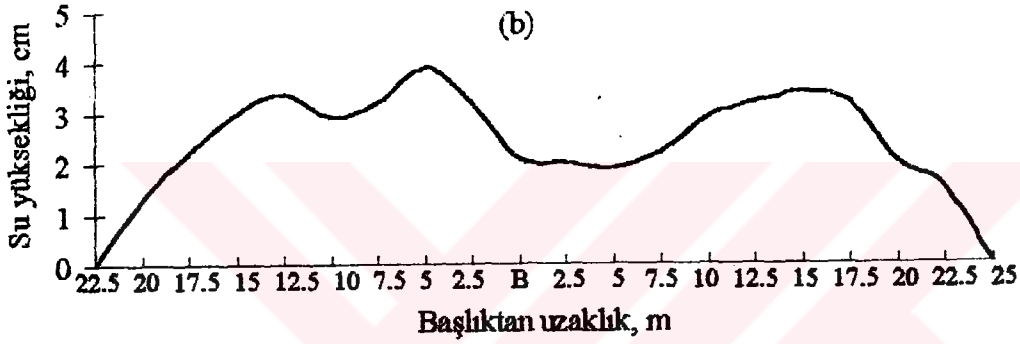
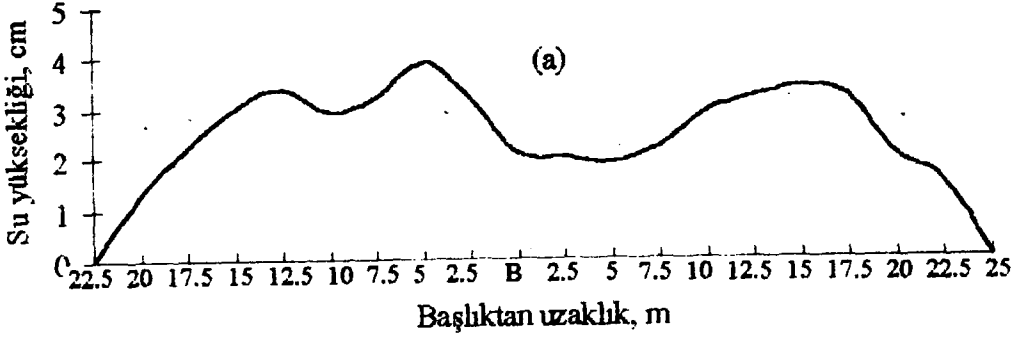
Tekil başlık testleri nisbeten rüzgarsız havada gerçekleştirildiği için batı-doğu ve kuzey-güney eksenleri boyunca su dağılımları hemen hemen birbirine benzerdir.



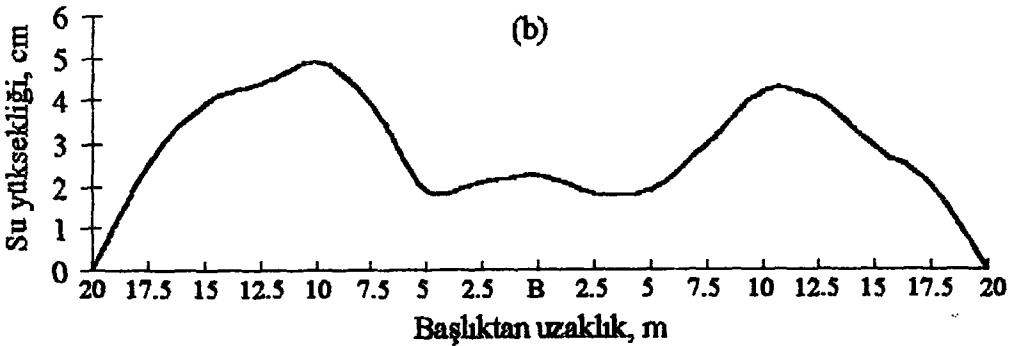
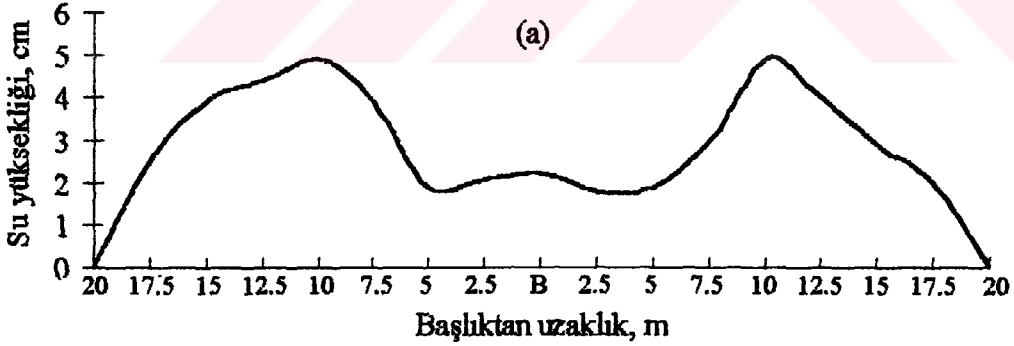
Şekil 4.1-1 nolu tarlada su dağılım durumu; (a) Batı-Doğu, (b) Kuzey-Güney



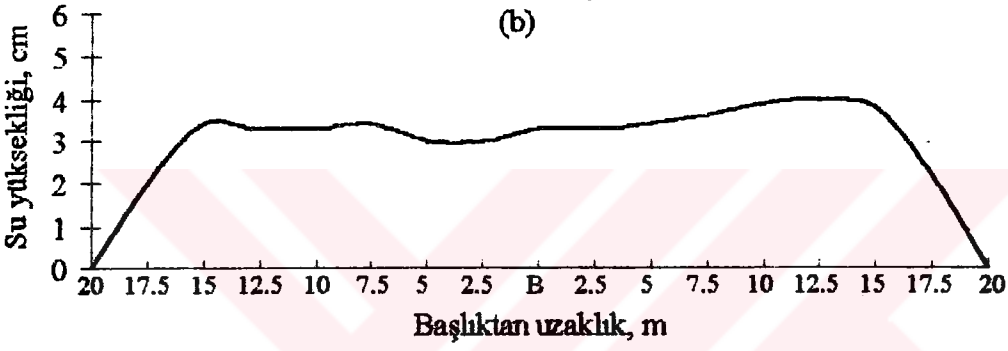
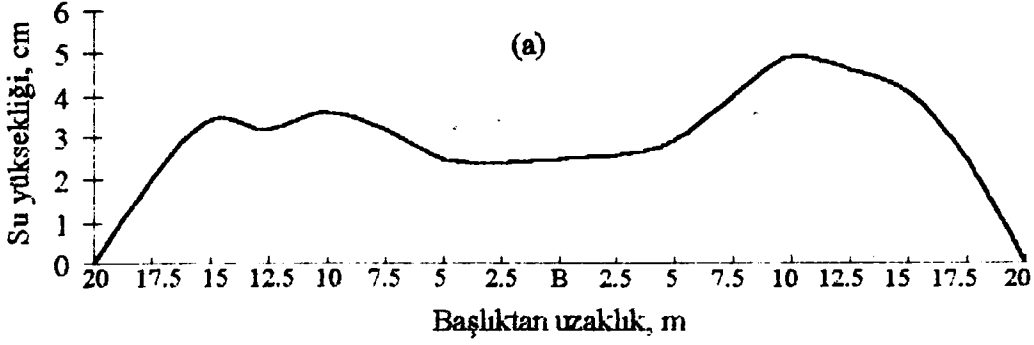
Şekil 4.2- 2 nolu tarlada su dağılım durumu; (a) Batı-Doğu, (b) Kuzey-Güney



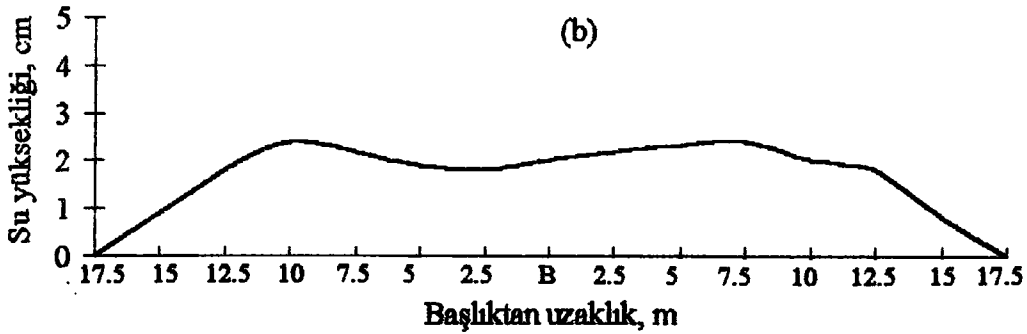
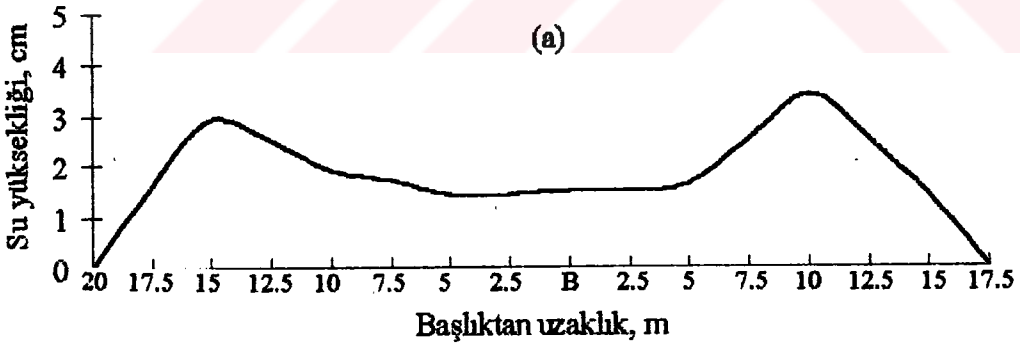
Şekil 4.3- 3 nolu tarlada su dağılım durumu; (a) Batı-Doğu, (b) Kuzey-Güney



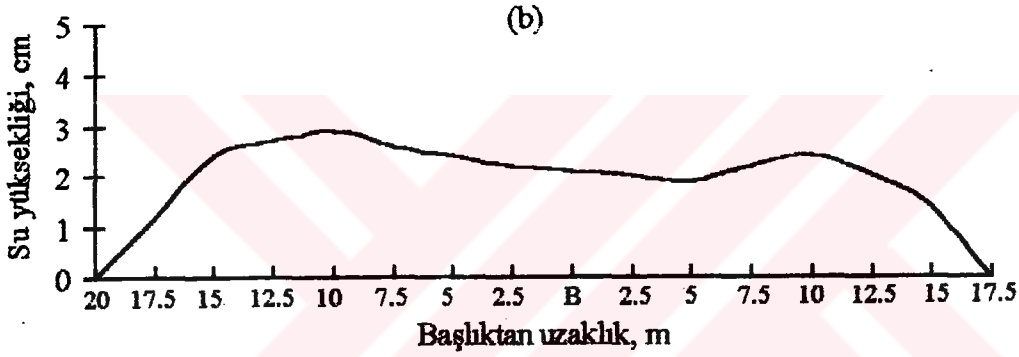
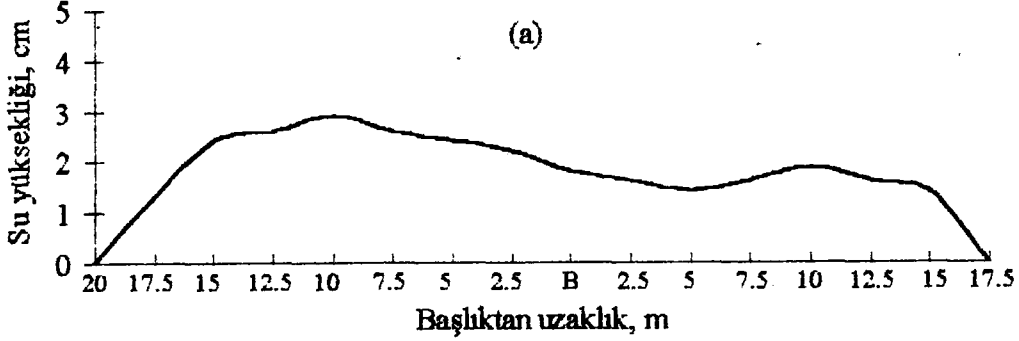
Şekil 4.4- 4 nolu tarlada su dağılım durumu; (a) Batı-Doğu, (b) Kuzey-Güney



Şekil 4.5- 5 nolu tarlada su dağılım durumu; (a) Batı-Doğu, (b) Kuzey-Güney



Şekil 4.6- 6 nolu tarlada su dağılım durumu; (a) Batı-Doğu, (b) Kuzey-Güney



Şekil 4.7- 7 nolu tarlada su dağılım durumu; (a) Batı-Doğu, (b) Kuzey-Güney

4.3. Sulama Suyu İhtiyaçları ve Sulamalarla Verilen toplam

Su Miktarları

Deneme kapsamına alınan tarlalarda yetiştirilen bitkilerin yetiştirme sezonları müddetince Blaney-Criddle yöntemine göre hesaplanan aylık bitki su tüketimleri ve su ihtiyaçları Tablo 4.5-4.11'de verilmiştir. Tablolarda ayrıca toplam yetiştirme sezonundaki su tüketimleri ve aylara göre hesaplanan sulama aralıkları da yer almaktadır.

Her tarlada uygulanan sulama işleri sırasında tesbit edilen sulama sayısı, bu başlıkların çalışma süreleri, debileri ve her sulamada tarlaya verilen tahmini su miktarları ile toplam su miktarları Tablo 4.11'de verilmiştir. Her sulamada m^3 olarak verilen su miktarları tarlanın

alanına bölünerek su yüksekliği cinsinden (cm) bulunmuş ve Tablo 4.11'de ayrıca verilmiştir.

1 nolu tarlada yetiştirilen şekerpancarı Mart ayı başında ekilip Kasım ayı sonunda hasat edilmiştir. Bu dönem içerisinde en fazla su ihtiyacı 196.16 mm ile Ağustos ayında olduğu görülmektedir. Şekerpancarının yıllık su ihtiyacı ise 711.64 mm olarak bulunmuştur. Halbuki bu tarlada sulama yapan çiftçi Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında değişik zamanlarda yaptığı sulamalarla toplam 409.3 mm su vermiştir (Tablo 4.11). Buradan, yapılan sulamaların bitkinin su ihtiyacını karşılamaktan çok uzak olduğu görülmektedir.

2 nolu tarlada yetiştirilen çekirdeklik kabak Mayıs ayında ekilip Eylül ayında hasat edilmiştir. Bu dönem içerisinde en fazla su ihtiyacı 140.55 mm ile Temmuz ayında olduğu görülmektedir. Çekirdeklik kabağın yıllık su ihtiyacı ise 516.82 mm olarak bulunmuştur. Bu tarlada sulama yapan çiftçi Haziran ve Temmuz aylarında değişik zamanlarda yaptığı sulamalarla toplam 120.5 mm su vermiştir (Tablo 4.11). Bu tarlada yapılan sulama bitkinin su ihtiyacını karşılayamamaktadır.

3 nolu tarlada yetiştirilen şekerpancarı Mart ayında ekilmiş Kasım ayında hasat edilmiştir. Bu dönem içerisinde en fazla su ihtiyacı 196.16 mm ile Ağustos ayındadır. Şekerpancarının yıllık su ihtiyacı 711.64 mm olarak bulunmuştur. Halbuki bu tarlada sulama yapan çiftçi Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında değişik zamanlarda yaptığı sulamalarla toplam 547.4 mm su vermiştir (Tablo 4.11). Burada yapılan sulamalar da bitkinin su ihtiyacını karşılayamamıştır.

4 nolu tarlada yetiştirilen çekirdeklik kabak Mayıs ayında ekilmiş, Ağustos sonunda hasat edilmiştir. Bu dönem içerisinde en fazla su ihtiyacı 140.55 mm ile Temmuz ayında olduğu görülmektedir. Çekirdeklik kabağın yıllık su ihtiyacı ise 448.12 mm olarak

bulunmuştur. Halbuki bu tarlada sulama yapan çiftçi Haziran ayında değişik zamanlarda yaptığı sulamalarla toplam 194.4 mm su vermiştir (Tablo 4.11). Bu tarlada yapılan sulamaların bitkinin su ihtiyacını karşılamaktan çok uzak olduğu görülmektedir.

5 nolu tarlada yetiştirilen şekerpancarı Mart ayı başında ekilip Kasım ayı sonunda hasat edilmiştir. Bu dönem içerisinde en fazla su ihtiyacı 196.16 mm ile Ağustos ayında olduğu görülmektedir. Şekerpancarının yıllık su ihtiyacı ise 711.64 mm olarak bulunmuştur. Halbuki bu tarlada sulama yapan çiftçi Haziran, Temmuz ve Eylül aylarında değişik zamanlarda yaptığı sulamalarla toplam 356.4 mm su vermiştir (Tablo 4.11). Buradan, yapılan sulamaların bitkinin su ihtiyacını karşılamaktan uzak olduğu anlaşılmaktadır.

6 nolu tarlada yetiştirilen çekirdeklik kabak Mayıs ayında ekilip, Eylülde hasat edilmiştir. Bu dönem içerisinde en fazla su ihtiyacı 140.55 mm ile Temmuz ayındadır. Çekirdeklik kabağın yıllık su ihtiyacı ise 516.82 mm olarak bulunmuştur. Halbuki bu tarlada sulama yapan çiftçi Haziran ve Temmuz ayında sulama yaptığında toplam 551 mm su vermiştir (Tablo 4.11). Buradan, yapılan sulamaların bitkinin su ihtiyacını karşıladığı görülmektedir.

7 nolu tarlada yetiştirilen çekirdeklik kabak Mayıs ayı başında ekilmiş, Ağustos ayı sonunda hasat edilmiştir. Bu dönem içerisinde en fazla su ihtiyacı 140.55 mm ile Temmuz ayındadır. Çekirdeklik kabağın yıllık su ihtiyacı ise 448.12 mm olarak bulunmuştur. Halbuki bu tarlada sulama yapan çiftçi Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında değişik zamanlarda yapılan sulamalarda toplam 234.6 mm su vermiştir (Tablo 4.11). Bu tarlada yapılan sulamaların bitkinin su ihtiyacını karşılayamadığı görülmektedir.

Tablo 4.4 1 Nolu Tarlada Sulama Suyu İhtiyacı ve Sulama Aralıkları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
K_c			0.53	0.50	0.63	0.67	0.98	1.20	1.25	1.23	1.15		-
K_t			0.47	0.64	0.77	0.93	1.00	0.99	0.86	0.69	0.51		-
k			0.25	0.32	0.49	0.62	0.98	1.19	1.08	0.85	0.59		-
T (°C)			7.3	12.7	17.10	22	24.3	23.9	19.9	14.3	8.6		-
P (%)			8.30	8.98	10.11	10.21	10.33	9.61	8.40	7.71	6.57		-
E_p (m)			23.79	39.99	78.93	115.65	194.66	217.58	155.54	95.91	46.43		968.48
Etkili yağış (mm)			9.66	24.93	34.29	36.26	24.18	21.42	21.88	37.79	70.39		280.8
Su ihtiyacı (mm)			14.13	15.06	44.64	79.39	70.48	196.16	133.66	58.12	-		711.64
Sulama Aralığı (gün)			129	84	36	27	17	16	21	35	73		-

Tablo 4.5. 2 Nolu Tarlada Sulama Suyu İhtiyacı ve Sulama Aralıkları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
K_c					0.51	0.66	0.82	1.22	0.71				
K_t					0.77	0.93	1.00	0.99	0.86				
k					0.39	0.61	0.82	1.21	0.61				
$T (^{\circ}C)$					17.10	22	24.3	23.9	19.9				
$P (\%)$					10.11	10.21	10.33	9.61	8.40				
$E_p (m)$					63.30	114	162.92	221.2	88.36				649.78
Etkili yağış (mm)					33.02	36.19	22.37	21.72	19.66				132.96
Su ihtiyacı (mm)					30.28	77.81	140.55	199.48	68.7				516.82
Sulama Aralığı (gün)					24	13	10	7	17				

Tablo 4.6. 3 Nolu Tarlada Sulama Suyu İhtiyacı ve Sulama Aralıkları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
K_c			0.53	0.50	0.63	0.67	0.98	1.20	1.25	1.23	1.15		
K_t			0.47	0.64	0.77	0.93	1.00	0.99	0.86	0.69	0.51		
k			0.25	0.32	0.49	0.62	0.98	1.19	1.08	0.85	0.59		
T (°C)			7.3	12.7	17.10	22	24.3	23.9	19.9	14.3	8.6		
P (%)			8.30	8.98	10.11	10.21	10.33	9.61	8.40	7.71	6.57		
E_p (m)			23.79	39.99	78.93	115.65	194.66	217.58	155.54	95.51	46.43		968.48
Etkili yağış (mm)			9.66	24.93	34.29	36.26	24.18	21.42	21.88	37.79	70.39		280.8
Su ihtiyacı (mm)			14.13	15.06	44.64	79.39	170.48	196.16	133.66	58.12	-		711.64
Sulama aralığı (gün)			156	96	42	31	20	18	24	40	83		

Tablo 4.7 4 Nolu Tarlada Sulama Suyu İhtiyacı ve Sulama Aralıkları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
K_c					0.51	0.68	0.81	0.75					
K_t					0.77	0.93	1.00	0.99					
k					0.39	0.6	0.81	0.75					
T (°C)					17.10	22	24.3	23.9					
P (%)					10.11	10.21	10.33	9.61					
E_p (m)					63.30	114	162.92	221.2					561.42
Etkili yağış (mm)					33.02	36.19	22.37	21.72					113.3
Su ihtiyacı (mm)					30.28	77.81	140.55	199.48					448.12
Sulama Aralığı (gün)					21	12	8	6					

Tablo 4.8. 5 Nolu Tarlada Sulama Suyu İhtiyacı ve Sulama Aralıkları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
K_c			0.53	0.50	0.63	0.67	0.98	1.20	1.25	1.23	1.15		
K_t			0.47	0.64	0.77	0.93	1.00	0.99	0.86	0.69	0.51		
k			0.25	0.32	0.49	0.62	0.98	1.19	1.08	0.85	0.59		
T (°C)			7.3	12.7	17.10	22	24.23	23.09	19.9	14.3	8.6		
P (%)			8.30	8.98	10.11	10.21	10.33	9.61	8.40	7.71	6.57		
E_p (m)			23.79	39.99	78.93	115.65	194.66	217.58	115.54	95.91	46.43		968.48
Etkili yağış (mm)			9.66	24.93	34.29	36.26	24.18	21.42	21.88	37.79	70.39		280.8
Su ihtiyacı (mm)			14.13	15.06	44.64	79.39	170.48	196.16	133.66	58.12	-		711.64
Sulama Aralığı (gün)			176	108	47	35	22	20	27	42	94		

Tablo 4.9. 6 Nolu Tarlada Sulama Suyu İhtiyacı ve Sulama Aralıkları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
K_c					0.51	0.68	0.81	0.75	0.71				
K_t					0.77	0.93	1.00	0.99	0.86				
k					0.39	0.63	0.81	0.75	0.61				
r (°C)					17.10	22	24.3	23.9	19.9				
(%)					10.11	10.21	10.33	9.61	8.40				
(m)					63.30	114	162.92	221.2	88.36				649.78
İri yağış (m)					33.02	36.19	22.37	21.72	19.66				132.96
İhtiyacı (m)					30.28	77.81	140.55	199.48	68.70				516.82
Sulama aralığı (gün)					30	15	12	14	21				

Tablo 4.10. 7 Nolu Tarlada Sulama Suyu İhtiyacı ve Sulama Aralıkları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
K_c					0.52	0.68	0.81	0.71					
K_t					0.77	0.93	1.00	0.99					
k					0.40	0.63	0.81	0.70					
T (°C)					17.10	22	24.3	23.9					
P (%)					10.11	10.21	10.33	9.61					
E_p (m)					63.30	114	162.92	221.2					561.42
Etkili yağış (mm)					33.02	36.19	22.37	21.72					113.3
Su ihtiyacı (mm)					30.28	77.81	140.55	199.48					448.12
Sulama Aralığı (gün)					26	14	10	13					

Her tarlada uygulanan sulama işleri sırasında tesbit edilen sulama sayısı, bu başlıkların çalışma süreleri, debleri ve her sulamada tarlaya verilen tahmini su miktarları ile toplam su miktarları Tablo 4.11'de verilmiştir. Her sulamada m³ olarak verilen su miktarları tarlanın alanına bölünerek su ykskliği cinsinden (cm) bulunmuş ve Tablo 4.11'de ayrıca verilmiştir.



Tablo 4.11. Sulama İle Verilen Su Miktarı

Tarla No	Sulama No	Toplam Çalışma Süresi (saat)	Başlık Sayısı (adet)	Başlık Debisi (m ³ /saat)	Toplam (m ³)	Sulama ile verilen su miktarı (mm)	Bir sezonda verilen toplam su (mm)
I	1	41	160 (delik)	0.15 (delik)	984	123.0	
	2	33.5	2	10.74	717	89.6	
	3	40.5	2	10.74	867	108.4	409.3
	4	66	1	10.74	706	88.3	
II	1	50	2	8.7	870	67.0	
	2	40	2	8.7	696	53.5	120.5
III	1	16	2	13.8	441.6	147.2	
	2	21	2	13.8	579.6	193.2	
	3	15	1	13.8	207	69.0	547.4
	4	15	2	13.8	414	138.0	
IV	1	22	2	11.3	497.2	99.4	
	2	21	2	11.3	474.6	95.0	194.4
V	1	10.5	3	12.0	378.0	75.6	
	2	16	3	12.0	576.0	115.2	356.4
	3	23	3	12.0	828.0	165.6	
VI	1	12.5	4	8.7	435	36.3	
	2	13	2	8.7	226.2	18.8	551
VII	1	80	4	10.0	3200	106.6	
	2	96	4	10.0	3840	128.0	234.6

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sulamanın bitki hayatındaki öneminin bugün her çiftçi tarafından bilinmekte olduğu ve benimsendiği görülmektedir.

Araştırmanın yürütüldüğü Edirne yöresinde ve genel olarak Trakya bölgesinde sulanan bitki çeşitleri çok azdır. Bölgede genellikle buğday ve ayçiçeği ekimi hakim durumunda olmasına rağmen, bu bitkilerin hiç bir şekilde sulanmadığı gözlenmiştir. Su yetersizliğinin çiftçileri bu şekilde davranmaya ittiği düşünülebilir, ancak küçük su kaynaklarının yakınlarında veya açılan yer altı kuyularının bulunduğu yerlerdeki münferit tarlalarda yetiştirilen şekerpancarı, kabak, sebze, yonca vb. bitkilerin sulanmasına çalışıldığı dikkati çekmektedir. Nitekim araştırmanın yürütüldüğü 7 tarlada da şekerpancarı ve çekirdeklik kabak ekimi yapılmış ve bu bitkiler sulanmıştır.

Genel anlamda çiftçiler bu bitkilerden yüksek verim alabilmek için sulamanın yapılması gerektiğinin bilincine varmışlar, fakat sulama uygulamalarında geleneksel bilgileriyle davranmakta ve başkalarından gördüklerini taklit etme yoluna gitmektedirler.

Araştırma konusu tarlaların hiç birisinde toprakların yapısı, su tutma kapasiteleri, infiltrasyon hızları gibi sulama alanlarına ait kriterlerini tesbit edilmediği gözlenmiştir. Ayrıca yetiştirilen bitkilerin aylık ve mevsimlik su ihtiyaçları ile sulama aralıklarının gözönüne alınmadığı görülmektedir.

Sulama yöntemi olarak genellikle uygulanan yağmurlama yöntemlerinin uygulama kolaylığı ve arazi topoğrafyasının bozuk olması nedeniyle tercih edildiği anlaşılmaktadır. Ancak çiftçiler yağmurlama sistemini satın alırken, sulam yapacağı tarlanın ve yetiştireceği bitkinin ihtiyaçlarının gözönünde bulundurmadan, komşusunun yağmurlama sisteminin benzerini veya aynısını satın almıştır. Bu durumda da ihtiyacından fazla boru ve yağmurlama başlığı

satın almaktadırlar. Yağmurlama sistemlerinde basınç ünitesi olarak da genellikle güçleri 10-15 BG oranında olan pompaları kullanılmakta, bu pompalar da dizel veya benzin motoru, elektrik motoru traktör kuyruk mili gibi çeşitli güç kaynaklarından almaktadırlar. Sistemin planlanması ve projelenmesinde bu eksiklikler görülürken asıl sorun sistemin işletilmesinde ve sulama programlarında ortaya çıkmaktadır.

Sulama yapılan tarlalar Tablo 3.4'te görüldüğü gibi genellikle küçük alanlı tarlalar olup, bu tarlalara yağmurlama sistemi kurulurken, genellikle ana boru ve lateralleri aynı çapta alınmış ve tek lateral kullanılmıştır. Lateraller üzerindeki başlık sayısı 1-2, en fazla 4 olmaktadır. Tek başlık kullanıldığında genellikle uzun mesafeli tabanca tipi başlıklar tercih edilmekte ve bu başlıklar mevcut pompa basınçları ile çalıştırılmaktadır.

Yapılan teklif başlık sonuçlarına göre, kullanılan başlıkların üniformite katsayıları %70-85 arasında bulunmuştur. Başlıkların su dağıtım desenlerinden yararlanılarak hesaplanan başlık debileri ise 8.7-13.8 m³/h arasında bulunmuştur (Tablo 4.11). Başlıkların su dağıtım desenlerine göre çizilen grafilere (Şekil 4.4) başlıkların genellikle düşük basınçta çalıştırıldığı görülmektedir. Bu durumda toprakta üniform bir su dağılımının sağlanamayacağı açıktır, zaten üniformite katsayılarının düşük olması bu durumu yansıtmaktadır.

Sulama yapılan tarlalarda yetiştirilen bitkilerin Blaney-Criddle yöntemine göre hesaplanan aylık ve yıllık ihtiyaçları Tablo 4.4-4.10'da verilmiştir. Çiftçilerin sulama yaparken bu ihtiyaçları dikkate almadığı gözlenmiştir. Tablo 3.6-3.12'nin incelenmesinden anlaşılacağı üzere değişik tarihlerde, değişik sürelerde sulamalar yapılmış, lateralar ortalama 2-3 saatte bir yer değiştirirken, genellikle saat 9⁰⁰ sıralarında başlatılan sulamalar saat 20⁰⁰ sıralarında son verilmekte, bu süreleri çiftçiler diğer iş programlarına göre düzenlemektedirler.

Yapılan sulamalarda, sulama aralığı ve bitkinin ihtiyacı olan suyun toprağa verilmesi ilkesine pek uyulmadığı görülmüştür. Böylece programlı bir sulama yapılamadığı gibi, bitkilerin ihtiyaçlarının tam anlamıyla hazırlanmadığı da gözlenmiştir. Nitekim, Tablo 4.4-4.10 ve Tablo 4.11 karşılaştırıldığında yapılan sulamalarda, yetiştirilen bitkilerin ihtiyaçlarının çok altında su verildiği görülmektedir. Örneğin, 1 nolu tarlada şekerpancarının yıllık su ihtiyacı 711 mm olduğu halde, aynı tarlada dört değişik tarihte yapılan sulamalarla toplam 409 mm su verildiği görülmektedir. Benzer olarak; 2 nolu tarlada kabak için hesaplanan yıllık su ihtiyacı 516 mm iken bu tarlada iki sulamda sadece 120 mm su verilebilmektedir. Diğer tarlalardaki durumda bunlardan farklı değildir.

Çiftçi düzeyinde yapılan bu tip küçük sulamaların bitkilerin gelişmelerine katkıda buldukları ve bir miktar verim artışı sağladıkları süphesizdir, ancak bu sulama sistemlerinin kurulma ve işletim masrafları dikkate alındığında yapılan sulamaların ekonomik olmadığı ve optimum verimi sağlamaktan uzak olduğu da ortaya çıkmaktadır.

Sonuç olarak ülkemiz genelinde çiftçilerimizin sulama konumundaki zaafı Trakya bölgesinde de kendisini göstermekte ve yapılan sulamalardan beklenen fayda sağlanamamaktadır. Bu faydayı sağlamanın en sabit yolu, sulama sistemlerini toprak ve bitki şartlarını lünerik de olsa bir projeye dayandırmak ve bu konuda deneyimli teknik elemanlardan yeterli bilgi ve danışmanlık sağlamak gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Alagöz, H., 1984. Kültür Teknik Sulama I, Ege Üniversitesi, ziraat Fak. Yayınları No: 484, İzmir.
- Christiansen, J.E., 1942. Irrigation by Sprinkling, Üniv. of California Agr. Exp. Sta. Bul. 670.
- Delibaş, L., 1984. Sulama, Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları No:213, Tekirdağ.
- Dehler, Th., 1959. Was Lehren, die Hydraulischen Prufurgen Von Drehstraslregnern, Schriftenreihe Des Kuratoriums Fur Kulturbavwesen, Heft 7, Hamburg.
- Elhanini, S., 1961. Sprinler Irrigation, Ministry of Agriculture, Hakirya, Tel-Aviv.
- Hart, W.E., 1972. Subsurface disribution of non Üniformity applied surface waters, TRANSACTIONS of the ASAE, 15 (4): 656-661.
- Heermann, D.F. and P.R. Hein., 1968. Performance characteristics of selg-propelied center-purot sprinkler irrigation system TRANSACTIONS of the ASAE, 11 (1): 11-15.
- Hart, W.A. and D.F. Heermann., 1976. Evaluating water distributions of sprinkler irrigation systems, Colo. State. Üniv. Exp. Sta., Fort Collins. Tech Bul. 128.
- Jensen, M.E., 1983. Design and Operation of Form Irrigation System, ASAE Monogragh No: 3.
- Karaata, H., 1985. Ceylanpınar İkicırcıp Yağmurlama Sulama Rehberi Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Şanlıurfa Araştırma Ens. Müd. Yayınları No: 23, Şanlıyrf.
- Korukçu, A., Yıldırım, O., 1981. Yağmurlama Sistemlerinin Projenlenmesi, Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı Topraksu Genel Müdürlüğü, Ankara.

- Mohrmann, 1959. Some Aspects of Sprinkler Irrigation in Tropical Regions. Wageningen, Bulletin 2.
- Özdengiz, A., 1962. Yağmurlama Metody ile Sulama, Topraksu Sayı:10.
- Özdengiz, A., 1974. Yerli Yapı Bazı Yağmurlayıcı Başlıklarının Su Dağıtım Kaliteleri üzerinde Bir Araştırma, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 169, Erzurum.
- Pichon, J.D., 1975. Sprinkler Irrigation, Textbook Reediting Committee.
- Yüksel, A.N., 1983. Kültürteknik, Trakya Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 4, Tekirdağ.



ÖZGEÇMİŞ

19.02.1972 yılında Edirne'de doğdum. İlk ve Orta öğrenimimi Edirne'de tamamladıktan sonra 1990 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne girdim. 1993-1994 Haziran döneminde Ziraat Mühendisi ünvanıyla mezun oldum. 1994-1995 öğrenim yılında açılan yüksek lisans programını kazanarak Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalında yüksek lisansa başladım.



İNGİLİZCE ABSTRAKT (en fazla 250 sözcük) :

The objekt of this study is to find out application and technical problems in sprinkler irrigation systems applied by farmers of Edirne region, and to propose to farmers for economical management of this irrigation.

To conduct the study, seven farmer lands have been selected and, in this lands, soil properties, topographical structure, crops, design of sprinkler system, and irrigation dates have been determined. Also, irrigation water given the crops during vegetation period has been compared with consupnptive use counted by Blaney-Criddle Method.

By the results of the research, it has been concluded that farmers ~~it has been concluded~~ have not take into consideration soil and land properties in selection and management of sprinkler systems and they have not applied certain irrigation programme with irrigation applied at diffe date and different time. In addition, it has been observed that, the wate given by irrigations was below consupnptive use.

TÜRKÇE ABSTRAKT (en fazla 250 sözcük) :

(TÜBİTAK/TÜRDOK Abstrakt Hazırlama Kılavuzunu Kullanınız.)

Bu araştırma Edirne yöresinde çiftçiler tarafından uygulanmakta olan küçük çaplı miniferit yağmurlama sulama sistemlerinde karşılaşılan uygulama eksiklikleri ve teknik sorunları ortaya çıkarmak, böylece bu sulamaların ekonomik bir şekilde uygulanabilmesi için çiftçilere somut önerilerde bulunmak amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın yürütülmesinde yağmurlama sulama uygulanan 7 çiftçi tarlası seçilmiş, bu tarlalarda toprak özellikleri, topoğrafik yapı, yetiştirilen bitki, yağmurlama sistemlerinin tertip biçimleri ve sulama türleri ayrı ayrı tesbit edilmiştir. Ayrıca bitkilere yetiştirme sezonu boyunca sulamalarla verilen su miktarları, ampirik olarak Blaney-Cridde yöntemi ile hesaplanan su ihtiyaçları ile karşılaştırılarak değerlendirilmeler yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; çiftçilerle yağmurlama sistemi seçimi ve işletiminde genellikle toprak ve tarla özelliklerini dikkate almamaları, değişik zamanlarda ve değişik sürelerle yaptıkları sulamalarda belirli bir program uygulanmadıkları görülmüştür. Ayrıca yapılan sulamaların genel olarak bitkilerin su ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde olmadığı gözlemlenmiştir.