

T.C
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MERSİN YÖRESİ PORTAKAL BAHÇELERİNDEKİ
DAMLA SULAMA SİSTEMLERİNDE UYGULANAN
LATERAL TERTİP ŞEKİLLERİ
ÜZERİNE BİR DURUM ÇALIŞMASI**

Danışman

Doç. Dr. Ramazan TOPAK

Hazırlayan

Halil İbrahim ÇİFTÇİ

KONYA, 2010

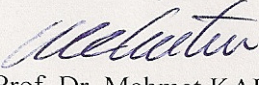
T.C
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

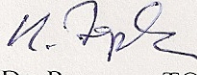
MERSİN YÖRESİ PORTAKAL BAHÇELERİNDEKİ DAMLA SULAMA
SİSTEMLERİNDE UYGULANAN LATERAL TERTİP ŞEKİLLERİ ÜZERİNE
BİR DURUM ÇALIŞMASI

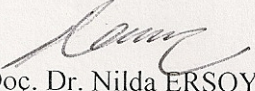
Halil İbrahim ÇİFTÇİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARIMSAL YAPILAR ve SULAMA ANABİLİM DALI

Bu tez 11./01/2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Mehmet KARA
(üye)


Doç. Dr. Ramazan TOPAK
(Danışman)


Yrd. Doç. Dr. Nilda ERSOY
(üye)

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MERSİN YÖRESİ PORTAKAL BAHÇELERİNDEKİ DAMLA SULAMA SİSTEMLERİNDE UYGULANAN LATERAL TERTİP ŞEKİLLERİ ÜZERİNE BİR DURUM ÇALIŞMASI

Halil İbrahim ÇİFTÇİ

Selçuk Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarımsal Yapılar ve Sulama

Danışman: Doç. Dr. Ramazan TOPAK

2010, 36 Sayfa

Jüri: Prof. Dr. Mehmet KARA

Doç. Dr. Ramazan TOPAK

Yrd. Doç. Dr. Nilda ERSOY

Bu çalışma, Mersin yöresi portakal bahçelerinde uygulanan damla sulama sistemlerinin lateral tertip şekillerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla tesadüfî olarak seçilen 16 bahçede arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları ile bahçelerde kurulu bulunan damla sulama sistemlerine ilişkin; lateral sayısı, lateral aralığı, damlatıcı aralığı ve damlatıcı debisi gibi temel hususlara ilişkin veriler elde edilmiş ve bu maksatla hazırlanmış olan anket formuna kaydedilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre mersin yöresi portakal bahçelerinin sulanmasında kullanılan damla sulama sistemleri için planlanan laterallerin tertip şekli, sayısı ve tertip aralığı teknik yönden uygun bulunmuştur. Damlatıcı aralığı ve debilerinin seçiminde ise dikkate alınması gereken kriterlerin önemsenmediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Portakal bahçesi, damla sulama, lateral tertibi, Mersin ili.

ABSTRACT

Master' Thesis

A CASE STUDY ON LATERAL PLANING APPLIED IN DRIP IRRIGATION
SYSTEMS TO ORANGE ORCHARCHS IN THE MERSIN REGION

Halil İbrahim ÇİFTÇİ

Selçuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Agricultural Structures and Irrigation

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ramazan TOPAK

2010, 36 Page

Jury: Prof. Dr. Mehmet KARA

Doç. Dr. Ramazan TOPAK

Yrd. Doç. Dr. Nilda ERSOY

This study was conducted to evaluate lateral designs of drip irrigation systems installed in Orange gardens at Mersin Province. Field studies were performed in randomly selected 16 gardens. The lateral number, lateral spacing, emitter spacing and emitter flow rates of drip irrigation systems were obtained and data were recorded to the questionnaire forms. The results showed that lateral designs, lateral number and lateral spacing were found appropriate technically. The required criteria related to the emitter spacing and emitter flow rates were not considered.

Key Words: Orange garden, trickle irrigation, lateral design, Mersin province.

TEŞEKKÜR

Bu alıőmanın planlanması ve yşrştşlmesi aőamalarında her tşrlş desteğini aldığım danışman hocam Sayın Doç. Dr. Ramazan TOPAK' a ve S.Ő. Ziraat Fakşltesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bşlşmş Őęretim ũye ve elemanlarına en içten teőekkřrlerimi sunarım. Ayrıca, Mersin yşresinde arazi çalıőmalarımnda yardımcı olan tşm işletme sahiplerine de teőekkřrlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
Özet	i
Abstract	ii
Teşekkür	iii
İçindekiler	iv
Tablolar	v
Şekiller	vi
Ekler listesi	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	7
3. MATERYAL VE METOD	14
3.1. Materyal	14
3.1.1. Araştırma alanı hakkında genel bilgiler	16
3.1.2. Genel iklim özellikleri	18
3.1.3. Tarım Potansiyeli	19
3.2. Metod	20
3.2.1. Anket formunun hazırlanması	20
3.2.2. Arazi çalışmalarının yürütülmesi	21
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	22
4.1. Portakal bahçelerinin genel özellikleri	22
4.2. Damla sulama sisteminin temin ve tertibine ilişkin teknik bilgiler	23
4.3. Lateral tertiplemesine ilişkin bilgiler	24
4.4. Damla sulama uygulamalarına ilişkin elde edilen bilgiler	27
4.4.1. Sulama zamanının belirlenmesi	27
4.4.2. Sulama uygulamaları	28
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	31
KAYNAKLAR	33

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge No</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Araştırmanın Yürütüldüğü Bahçelerden Bazılarına İlişkin Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	15
3.2. Araştırma Alanında Sulama Suyu Olarak Kullanılan Berdan Barajı Su Analiz Raporu	16
3.3. Mersin İlinin 30 Yıllık İklim Verileri.....	18
3.4. Mersin İlinin Arazi ve Tarım Arazileri ağılımı.....	19
3.5. Türkiye ve Mersin İli Turunçgil Üretim Alan ve Üretim Değerleri...	20
4.1. Araştırmanın Yürütüldüğü Portakal Bahçelerin Genel Özellikleri... ..	22
4.2. Damla Sulama Sisteminin Temin ve Tertibine İlişkin Teknik Bilgiler.	25
4.3. Damla Sulama Sistemi Lateral Tertip Özellikleri ve Teknik Özellikleri	26
4.4. Damla Sulama Sistemlerinin İşletimine ve Bahçelerde Sulama Zamanının Belirlenmesine İlişkin Teknik Bilgiler.....	28
4.5. Araştırmanın Yürütüldüğü Bahçelerdeki Sulama Uygulamalarına İlişkin Sonuçlar.....	30

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
1.1. Damla sulama sistemi	2
1.2. Damla sulamada lateral tertip şekilleri	5
3.1. Araştırma yeri olarak seçilen bahçeden (14 nolu) bir görünüm.	14
3.2. 2 Nolu bahçeden lateral borulara ait görünüş	15
3.3. Mersin İl haritası	17

EKLER LİSTESİ**Ek No****Ek-1.** Verilerin elde edilmesinde kullanılan anket formu örneği

1. GİRİŞ

Dünyamızda ve ülkemizde küresel ısınmanın etkileri her geçen gün daha fazla hissedilmektedir. Su kaynaklarının giderek azalmasına neden olan bu durum, suyun etkin kullanılmasını sağlayan yöntemlerin her alanda belirlenmesi ihtiyacını doğurmuştur. Her geçen gün hızla artan dünya nüfusunun yeterli beslenebilmesi için, tarımsal ürünlerin üretiminin de o oranda artması gerekmektedir. Tarım yapılan alanların sınırlı olması, su kaynaklarının yeryüzündeki dağılımı, suya olan istemin kaçınılmaz biçimde artması, mevcut su kaynakları sistemlerinin beklenen hedeflerin uzağında kalması, suyun etkin ve ekonomik kullanılamaması ve tüm bu eğilimlerin süreklilik göstermesi gibi nedenler, gelecekteki besin gereksiniminin karşılanabilmesi konusunda ciddi riskler ve kuşular yaratmaktadır. Birim alandan alınan ürünün artırılmasında nasıl ki uygun bir şekilde toprak işleme, iyi cins tohumluk kullanımı, zirai mücadele, gübreleme v.b önemli ise bunların yanında en önemlisi sulamadır. Sulama uygulamalarından optimum seviyede bir fayda sağlamak için sulama suyunun uygun zaman ve miktarda bitkilere uygulanması gerekir. Aynı zamanda su; besin güvenliği ve endüstriye hammadde temini yönünden, tarımsal üretimin en önemli girdisini oluşturur. Bu durum, su kaynakları yönetiminde geleneksel uygulamanın sorgulanmasına ve konuyu bir bütünlük içinde ele alacak, ekonomik randımana dayalı, yeni ve köklü yönetim arayışlarını gerektirmiştir. Kısaca, sulama suyunun iyi bir şekilde yönetilmesi gerekir.

Toprak ve su kaynaklarını geliştirilme çalışmaları içerisinde yer alan, bitkisel üretim girdilerinin etkinliğini arttıran sulama, verimi artırmada vazgeçilmez bir unsurdur (Atak, 1982).

Sulama; bitkilerin ideal gelişmelerini sürdürebilmeleri için gerekli olan ancak, doğal yağışlarla karşılanamayan suyun bitkilere ölçülü ve kontrollü biçimde verilerek bitki kök bölgesinde depolanmasıdır (Kara, 2005).

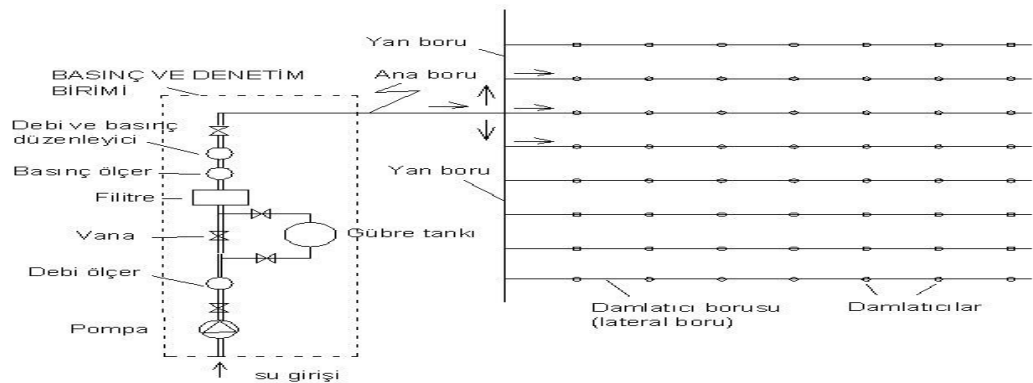
Ülkemiz, kurak ve yarı kurak iklim kuşağında yer aldığından, doğal yağışlar su ihtiyacını karşılayamamakta ve sulama zorunlu olmaktadır. Bununla birlikte artan nüfusa bağlı olarak kentsel kullanım, endüstriyel kullanım, tarımsal kullanım ve kirlilik gibi nedenlerle kısıtlı olan su kaynakları üzerindeki baskı her geçen gün artmaktadır. Dolayısıyla tarıma ayrılan su miktarı bu gibi nedenlerle de giderek

azalmaktadır. Bu da eldeki kaynakların etkin kullanımını gerektirmektedir. Geleneksel sulama yöntemlerinin kullanımı ile istenilen su tasarrufu sağlanamaz. Geleneksel yöntemlerle aşırı sulama suyu uygulamaları sadece su kaynaklarının israfına değil, bunun yanında drenajın yetersiz olduğu sulanan tarım arazilerinde tuzluluk probleminin de ortaya çıkmasına neden olabilir. Bu nedenle, kurak ve yarı-kurak bölgelerde aşırı sulama sonucu toprakların tuzlulaşmasının önlenmesi ve kıt su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılması için su kalitesi göz önüne alınmak kaydı ile yakın gelecekte damla sulama yönteminin yaygın olarak kullanılması kaçınılmaz görünmektedir (Şimşek ve ark. 2004).

Damla sulama genel olarak, bitkilerin ihtiyaç duyduğu sulama suyunun bitki kök bölgesi yakınına düşük debi ile sık aralıklarla uygulanması şeklinde tanımlanabilir. Bu nedenle, bu yöntemde, toprağın nem içeriği sulama mevsimi boyunca daha yüksek, neredeyse tarla kapasitesine yakın yani bitkinin istediği en iyi nem düzeyindedir.

Genel olarak, yüzey sulama yöntemleri ile aşırı sulama uygulamaları sadece su kaynaklarının israfına değil, bunun yanında drenajın yetersiz olduğu alanlarda tarım arazilerinde tuzluluk probleminin de ortaya çıkmasına neden olabilir. Bu nedenle, kurak ve yarı-kurak bölgelerde aşırı sulama sonucu toprakların tuzlulaşmasının önlenmesi ve kıt su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılması için su kalitesi göz önüne alınmak kaydı ile yakın gelecekte damla sulama yönteminin yaygın olarak kullanılması kaçınılmaz görünmektedir (Şimşek ve ark., 2004).

Genel olarak bir damla sulama sistemi aşağıda Şekil 1.1’de görüldüğü gibi su kaynağı, pompa, basınç ve denetim birim, ana ve yan boru (manifold) hatları, lateral ve damlatıcılardan oluşmaktadır(Kara, 2005)



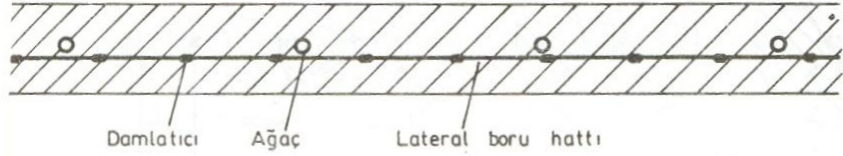
Şekil 1.1. Damla Sulama Sistemi

Damla sulama sistemi gibi su ve enerji tasarrufu sağlayan modern teknolojilerin kullanılması ile mevcut su kaynaklarının optimum kullanımı sağlanabilir. Yeni sulama teknolojileri, yüksek verimli çeşitlerle uygun gübre kullanımı, su programları ile verim ve nitelik ölçütlerinde de önemli artışlar sağlayacaktır. Damla sulama, sulama yöntemleri içerisinde su ve enerji tasarrufu sağlayan, su kayıplarını minimum düzeye indiren, çevreyi kirletmeyen, üründe artış sağlayan bir yöntemdir. Damla sulama sisteminin performansını belirlemek ülke kaynaklarının daha etkin kullanımı ve korunumu açısından önemlidir. Damla sulama sistemlerinde su uygulama randımanlarının %90-95'e varması, bitkilerin su kullanım etkinliğini arttırması sürdürülebilir tarım için temel koşullardan biri olarak ele alınması gerekliliğini ortaya koymaktadır (Bozkurt, 2005).

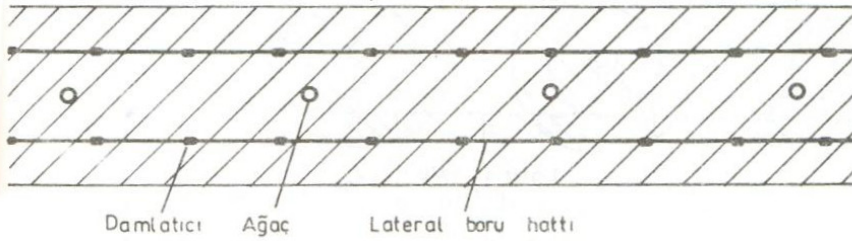
Narenciye yetiştiriciliği, gerek Çukurova ve gerekse ülkemiz meyve yetiştiriciliği içerisinde önemli yeri olan tarımsal üretim etkinliklerinden birisidir. Narenciye yetiştiriciliği giderek artan bir hızla gelişmekte ve ulusal ekonomimize büyük katkılar sağlamaktadır. Sürekli yeşil kaldıkları ve yapraklarını dökmedikleri için narenciye bitkileri yıl boyunca sulama suyu olarak yağışa veya yeterli bir su kaynağına gereksinim duyarlar. Su gereksinimi geniş farklılıklar göstermekte ve ihtiyaç duyulan su çeşitli sulama yöntemleri ile uygulanmaktadır. Narenciyenin yıllık su gereksinimi toprak, iklim ve ağacın fizyolojik durumuna bağlı olarak 900-1200 mm. arasında değişir (Doorenboss ve Kassam 1979). Genellikle, yaz aylarının kurak geçtiği; Akdeniz ve Ege Bölgelerinde, turunçgillerde sulama gerekir. Sulama suyu yeterli miktarda bulunmalı ve iyi kalite özellikleri taşınmalıdır. Sodyum, klor ve bor gibi elementler, suda çok düşük miktarlarda bulunmalıdır. Ülkemizde, turunçgillerin sulanmasında genellikle, çanak veya tava ile, karık usulü uygulanır. Türlerin su ihtiyacı değişiktir. En çok limonlar su ister. Daha sonra birbirine yakın miktarlarla altıntop ve portakallar gelir. En az su mandarinlerde verilir. Yıllık su ihtiyacı, 875-925 mm arasında değişir. Sulama aralıklarının tespitinde, hava kuraklık durumu ve toprak yapısı, en önemli faktörlerdir. Nisan-Mayıs aylarında başlayan sulamalar havaların çok kurak seyrettiği, Temmuz-Ağustos aylarında, daha sık aralıklarla yapılmalıdır. İklimle bağlı olarak yapılan sulamalar, Ekim-Kasım aylarına kadar devam eder. Turunçgillerde, 15 ila 35 gün arayla yapılacak yüzey sulaması genellikle yeterlidir. Damla ve yağmurlama sulama da, ülkemiz turunçgil bahçelerine

girmiş bulunmaktadır. Bunların, verim ve kalite artışı yönünden önemli avantajları vardır. Özellikle sulama suyunun yetersiz olduğu yörelerde, önemli ölçüde su tasarrufu yapılarak başarıyla kullanılabilir.

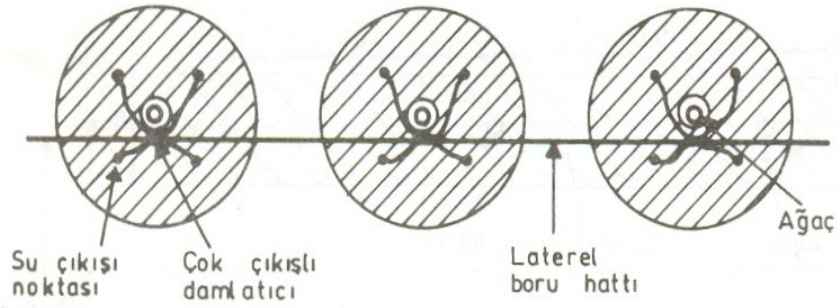
Damla sulama yönteminin gerektirdiği sistemin planlanması ve boyutlandırılmasında, özellikle lateral damlatıcı debi ve aralığı ile lateral tertip aralığının belirlenmesi önemli hususlardır. Damla sulama, öncelikle meyve ağaçları ve bağ gibi sıra bitkileri ile nispeten geniş aralıklı bazı sebze bitkileri için hem sulama suyunun tasarruflu ve etkin kullanımı hem de sistem maliyetleri açısından oldukça uygun bir sulama yöntemidir. Meyve bahçeleri için Güngör ve ark.(1996) tarafından önerilen lateral tertip şekilleri aşağıda Şekil 1.2' de şematik olarak gösterilmiştir.



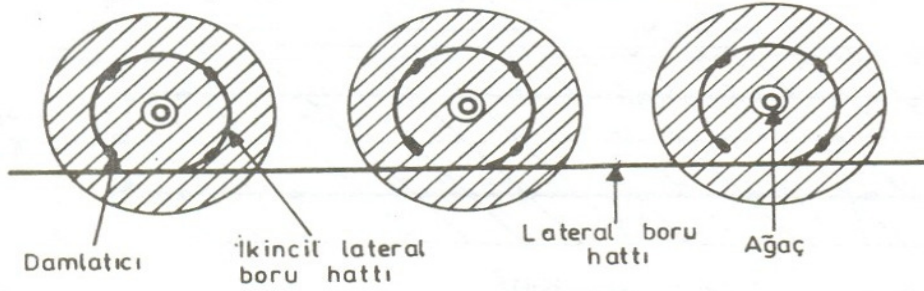
a) Her ağaç sırasına tek lateral tertip biçimi



b) Her ağaç sırasına iki lateral tertip biçimi



c) Çok çıkışlı damlatıcılı lateral tertip biçimi



d) Salkım tertip biçimi

Şekil 1.2. Damla Sulamada Lateral Tertip Şekilleri

Bu araştırmada, Mersin yöresi portakal bahçelerinin sulanmasında uygulanan damla sulama yönteminin gerektirdiği damla sulama sistemlerine ilişkin lateral tertip şekillerinin belirlenerek, teknik olarak önerilen ve yukarıdaki şekillerde örnekleri gösterilen tertip şekillerine uygunluklarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Çalışma, Mersin yöresi portakal bahçelerinde 2009 sulama mevsiminde yürütülmüştür. Girişle birlikte beş bölümden oluşan bu çalışmada, ikinci bölümde konuya ilişkin kaynak araştırması verilmiş, üçüncü bölümde materyal ve uygulanan yöntemler açıklanmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlar ve bunların tartışılması ise dördüncü bölümde yer almış, sonuç ve öneriler ise beşinci bölümde verilmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bralts ve ark. (1982), lateral boru hattındaki basınç değişimleri kullanılarak damlatıcı debi değişimini hesaplamanın mümkün olduğunu yani en küçük ve en büyük damlatıcı debilerinin mukayese edilerek damlatıcı debi değişiminin hesaplanabileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar damlatıcı debi değişiminin %10 olduğunda, Christiansen üniformite katsayısı (Cu) değerinin %98; %20 olduğunda ise %95 civarında olduğunu bildirmişlerdir.

Korukçu ve Yıldırım (1984), damla sulamada laterallerin $Cu \geq 98$ olacak biçimde boyutlandırılması gerektiğini belirtmişler ve $Cu \geq 95.5$ değerini de kabul edilebilir ölçüt olarak önermişlerdir.

Söğüt ve Yazar (1986), Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesinde bulunan 6 yaşındaki bir narenciye bahçesinde kurulmuş olan damla sulama sisteminin değerlendirme çalışmasını yapmışlardır. Araştırmada sulama aralığı ve süresi, bir sulamada uygulanan sulama suyu miktarı, ıslatılan alan yüzdesi, ıslatılan toprak hacmindeki toprak suyu dağılımı ve su açığı, basınç kayıpları, damlatıcı debilerinde olan değişmeler, damlatıcıların ağaçlara göre konumları, damlatıcılar arası uzaklık, bitkinin sıralar arası ve sıralar üzeri uzaklığı, su dağılım eşdeşliği, sulamanın yeterliliği gibi konuları incelemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda sistemdeki basınç değişiminin %11, damlatıcı türdeşliğinin %84, ıslatılan alan yüzdesinin %19, potansiyel su uygulama randımanının %74 olduğunu saptamışlardır.

Bhardwaj ve ark.(1995), Hindistanda elma ağaçlarının salma ve damla sulama yöntemleri ile sulanmasının sulama suyu kullanımına olan etkilerini araştırdıkları bir çalışmada; damla sulama yöntemi ile sulamada sulama suyundan %44 su tasarrufu sağlandığını ve dolayısıyla meyve bahçelerinin sulanmasında kullanımının yaygınlaştırılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Demir ve ark (1995) tarafından Bursa ve yöresinde yetiştirilen çilekte, karık ve damla sulama yöntemlerinin verim ve sulama suyu gereksinimleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla bir araştırma yürütülmüştür. Deneme parselleri boyutları, damla sulamada $3.6 \times 40 = 144 \text{ m}^2$, karık sulamada ise $4.6 \times 40 = 168 \text{ m}^2$ olarak planlanmıştır. İki yıllık olarak planlanan araştırmada; ilk yıl sulamalar 10-15 günde bir yapılmış ve sulama ile mevcut nem tarla kapasitesine ulaştırılmıştır. İkinci yıl ise, sulama

zamamı, bitki kök bölgesi derinliğinin faydalı su kapasitesinin %40'ı tkertilince damla sulama, %60'ı tkertilince karık sulama yapılmış ve sulamalar ile mevcut nem tarla kapasitesine ulaştırılmıştır. Damla sulama ile karık sulamaya göre %18.5 su tasarrufu sağlanmış ve yine damla sulama ile %34.8 daha fazla verim elde edilmiştir.

Kanber ve Eyllen (1995), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Tarsus yöresinde portakal sulamasına dönük olarak yürütülen çalışmada; damla ve yağmurlama sulama yöntemleri ile farklı sulama programları test edilmiştir. Damla sulamada her ağaç sırasına bir lateral hat planlanmış ve sulama sezonu boyunca 2 günde bir sulama yapılmıştır. 1yaşında başlanan denemelere aralıksız 5 yıl devam edilmiştir. Mini yağmurlayıcıların kullanıldığı yağmurlama yönteminde ise 90 cm bitki kök bölgesi derinliğinin faydalı su kapasitesinin %50-60'ının tketedildiğinde sulamaların yinelenmesi planlanmış ve her ağaç başına 2 mini yağmurlayıcı yerleştirilmiştir. Çalışmanın son 3 yılının değerlendirilmesinden elde edilen sonuçlara göre; portakala uygulanan sulama suyu miktarı ile su tüketimi damla sulama koşullarında yağmurlamaya göre %50 daha az gerçekleşmiştir. Ayrıca elde edilen meyve verimleri açısından değerlendirildiğinde ise damla sulamada verimin önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir. Araştırcılara göre damla sulama yönteminin portakal bahçelerinde başarı ile kullanılabilmesi için ıslatma yüzeyinin arttırılması gerektiği, bunun içinde lateral hat planlaması ile damlatıcı aralık ve debilerinin doğru şekilde belirlenmesi gerektiği bildirilmiştir.

Yılmaz ve ark.(1995) nar bitkisinin sulanması üzerine yaptıkları bir çalışmada damla ve tava sulama yöntemlerini farklı sulama programları açısından test etmişlerdir. Mersin yöresinde yeni tesis edilmiş bir nar bahçesinde 5 yıl aralıksız yürütülen araştırmada damla sulama sistemi her ağaç için 90 cm çapında daire oluşturacak şekilde ve debisi 2 L/s olan 6 damlatıcı içerecek şekilde planlanmış olup, ağaçlar 2 günde bir sulanmıştır. Tava yönteminde ise sulamalar 7 günde bir uygulanmıştır. Yapılan çalışmanın son 2 yılı için yapılan verim değerlendirmeleri, tava sulama uygulamasının nar verimini damla yöntemine göre yaklaşık olarak 2 kat arttırdığını, nar bitkisinin gövde ve ta gelişimini 1.5 kat arttırdığını ve her iki yöntemin sulama suyu açısından bir fark göstermediğini bildirmişlerdir.

akmak ve Beyribey (1996) , damla sulamada kullanılan laterallerin eğimsiz veya tesviye eğrilerine paralel olarak yerleştirilmelerinin uygun olacağını belirterek

lateral uzunluğunun meyve bahçelerinde veya bağda 150 m, sıra bitkilerinde ise 200 m olmasını tavsiye etmektedirler.

Damla sulama yönteminde bir damlatıcı genellikle daire biçiminde bir alanı ıslatır. Islatma alanının kesiti ise bir soğan başını andırır. Lateral boyunca damlatıcılar, ıslatma çapının %80'i kadar aralıkla yerleştirilir. Böylelikle lateral boyunca ıslak bir şerit oluşturulur. Ancak, özellikle geniş sıra aralığına sahip bitkilerin sulanmasında lateraller arasında ıslatılmayan kuru bir alan kalır. Bu durum özellikle meyve bahçelerinde çok büyük bir oranda gerçekleşmektedir. Dolayısıyla, meyve bahçelerinin sulanmasında en uygun sulama yöntemi damla sulama yöntemidir. Bu yöntemin uygulanmasının bir sonucu olarak, meyve bahçelerinde, diğer tarla bitkilerine göre %75'e varan bir su tasarruf etmek mümkündür. Damla sulamada damlatıcı debisi ve aralığı oldukça önemli bir konudur. Damlatıcı aralığı, toprağın su alma hızı ile damlatıcı debisinin bir fonksiyonudur. Damlatıcı debisini etkileyen en önemli faktör de toprak bünyesidir. Meyve bahçelerinde uygulanacak damla sulama yönteminde lateral tertipleme oldukça önemli bir konudur. Genç meyve ağaçları yada sık dikilen bodur meyve ağaçlarında, her meyve ağaç sırasına bir lateral planlanmalıdır ve lateral boyunca ağaç sırasının üzeri tamamen ıslatılmalı ve kuru alan bırakılmamalıdır. Olgun meyve ağaçlarında genellikle her ağaç sırasına iki lateral planlanmalı, lateraller, lateral aralığı damlatıcı aralığına eşit olacak şekilde ve ağaç sırasının iki tarafına yerleştirilmelidir. Böylelikle daha geniş bir ıslak şerit oluşturulmasına imkan verilir. Geniş aralıklarla dikilen olgun meyve ağaçlarına, her ağaç sırasına bir lateral planlaması yapılarak, her ağaca bir adet çok çıkışlı damlatıcı yerleştirilmesi de uygulanan başka bir yöntemdir. Bu uygulamanın diğer bir versiyonu da, her ağaç sırasına bir lateral planlaması ve her ağaca bir daire şeklinde salkım damlatıcılar oluşturulmasıdır. Çok çıkışlı damlatıcı ve salkım tertip biçiminde her ağacın altında halka şeklinde bir ıslatma meydana gelir ve ağaç sıraları arasında olduğu gibi sıra üzerinde de ağaçlar arasında da kuru bir alan kalır. Bu durum daha çok su tasarrufu sağlamak demektir(Güngör ve ark.,1996).

Bilal (1997), Adana-Yakapınar Beldesinde bir narenciye bahçesinde kurulmuş olan damla sulama sisteminin performans göstergelerinin belirlenmesi üzerine yapmış olduğu çalışmada; su dağılım türdeşliğini %98, potansiyel su uygulama randımanını %88, ve ıslatılan alan yüzdesini %29 olarak belirlemiştir. Genel olarak

kurulu sistemin performansının, damlatıcı debileri ve değişimi, basınç dağılımı, potansiyel su uygulama randımanı ve dağılım türdeşliğinin iyi olduğunu bildirmiştir.

Ankara koşullarında, farklı sulama yöntemleri altında (karık, yağmurlama ve damla sulama yöntemleri) biberin su tüketiminin belirlenmesi amacıyla bir araştırma yürütmüştür. Ayrıca bu araştırma ile ölçülen su tüketimi değerleri, bazı bitki su tüketimi tahmin yöntemleriyle hesaplanan su tüketimleri ile karşılaştırılarak Ankara koşullarında, biberin sulama zamanının planlanmasında kullanılabilcek uygun su tüketimi tahmin eşitliği belirlenmesi de hedeflenmiştir. Çalışmada, sulama zamanı belirlenmesinde, bitki kök bölgesi derinliğinin faydalı su kapasitesinin %40'ı tüketildiğinde sulamaya başlanmış ve mevcut nemi tarla kapasitesine çıkartacak kadar sulama suyu uygulaması yapılması planlanmıştır. Tahmin eşitlikleri, alanın tümünün ıslatıldığı koşullar için geliştirilmiştir, bu nedenle eşitliklerden elde edilen tahmini su tüketim değerleri, alanın tamamen ıslatıldığı, karık ve yağmurlama yöntemleri ile belirlenen su tüketimleri ile karşılaştırılmıştır. Araştırmada, 3 farklı sulama yöntemi tesadüf blokları deneme deseninde, 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Mevsimlik toplam bitki su tüketimi değerleri dikkate alındığında, yağmurlama ve karık sulama yöntemlerinin su tüketim değerleri birbirine oldukça yakın olmasına karşın, damla sulama yönteminde söz konusu yöntemlere oranla yaklaşık %50 daha düşük gerçekteşmiştir (Orta, 1997).

Baştuğ ve ark. (1998), Antalya şartlarında karık, mikro yağmurlama ve damla sulama yöntemlerinin asmalarda verim, kalite özellikleri ve su kullanımına etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada, kap buharlaşması yönteminden yararlanarak damla ve mikro yağmurlama sulama yöntemlerinde 3 günlük buharlaşma toplamının %60'ı, karık sulamada ise her 100 mm'lik buharlaşma gerçekteştiğinde anılan değerin %60'ından oluşan sulama suyu uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, damla sulama yönteminin mikro yağmurlamaya göre %56, karık sulama yöntemine göre ise %60 daha az su tükettiği, buna karşılık verim yönünden sulama yöntemleri arasında önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Behnia (1999) , damla ve salma sulama metotlarını narenciye bitkisinde su tasarrufu ve verime etkisi bakımından karşılaştırmıştır. Sonuçta, salma sulama ile karşılaştırdığında damla sulamada su tasarrufunu %50–66 olarak tespit etmiştir.

Damla sulamada verimin de yüzey sulamaya göre %21–24.5 daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

Köksal ve ark. (1999), çöğür anaçlar üzerine aşılı Starkspur Golden Delicious ve Starkrimson elma ağaçlarının uygulanan sulama suyu ve bitki su tüketimi üzerine farklı sulama yöntemleri ve programlarının etkisini belirlemek amacıyla Ankara koşullarında bir araştırma yapmışlardır. Sulama programı olarak 20 cm toprak derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin (FSK) %30 ve %50' si tüketildiğinde ve A Sınıfı kaptan ölçülen buharlaşmanın %75 ve %100' ü kadar sulama suyunu FSK'nın %30 ve %50' si tüketildiği sulama aralıklarında uygulamışlardır. Uygulanan sulama suyu miktarları damla ve ağaç altı mikro yağmurlama sulama yöntemlerinde, yüzey sulamaya göre sırasıyla %28–46 ve %12–24 ve toplam bitki su tüketimi sırasıyla %20–32 ve %8–19 daha az bulmuşlardır. Her iki çeşitte de damla sulama yöntemi için 120 cm toprak derinliğindeki FSK'nın %30' u tüketildiğinde sulamaya başlanması ya da 9 gün ara ile A Sınıfı kaptan ölçülen buharlaşmanın %75'i kadar sulama suyu uygulanmasını tavsiye etmişlerdir.

Köksal ve ark.(2000), Ankara koşullarında elma ağaçlarının çanak, mikro yağmurlama ve damla sulama yöntemleriyle sulanmasının su tüketimine etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre, damla sulama yöntemi uygulamasında su tüketimi, çanak sulamaya göre %23, mikro yağmurlama yöntemine göre ise %11 daha az gerçekleşmiştir.

Tekirdağ koşullarında Orta ve ark.(2000) tarafından yürütülen bir çalışmada, damla ve yüzey (çanak usulü) sulama yöntemleri ile sulanan elma ağaçlarının su tüketimlerinin belirlenmesi ve sulama zamanının planlanması amaçlanmıştır. Ölçülen su tüketim değerleri ile su tüketiminin kestiriminde kullanılan bazı yöntemlerle hesaplanan değerler karşılaştırılarak, elma ağaçlarının sulama zamanı planlamasında kullanılacak su tüketiminde kestirim yönteminin belirlenmesi de planlanmıştır. Araştırmada her iki yöntem için de, kök bölgesi derinliğinin kullanılabilir su kapasitesinin %40'ı ve %70'i tüketildiğinde sulamaya başlanması planlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, farklı toprak nem seviyelerinde sulamanın verim ve kalite açısından yöntemler arasında fark bulunmamıştır. Ancak mevsimlik su tüketim değerleri damla sulamada yüzey sulamaya (çanak) göre ortalama %60 daha az

olmuştur. Tekirdağ koşullarında elma ağaçları sulama zamanının planlanmasında Penman-FAO modifikasyonu kestirim yönteminin kullanılabileceği belirlenmiştir.

Danyeli (2004), Mersin-Erdemli beldesinde teraslı bir alanda bulunan narenciye bahçesinde, kurulu bulunan tam otomatik damla sulama sisteminin değerlendirilmesi üzerine bir çalışma yapmıştır. Araştırmada, sistemde basınç değişimleri, damlaticıların türdeşliği, su uygulama randımanı, sulama aralığı ve sulama süresi ile sulamanın yeterliliğine ilişkin bilgiler derlenmiştir. Yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre; sistemdeki basınç değişiminin %33-36, su dağılım türdeşliğinin laterallere göre %86-98 arasında değişim gösterdiği, potansiyel uygulama randımanının %86-99 aralığında gerçekleştiği, ıslatılan alan yüzdesinin ise %19 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir.

Alaç (2006), Adana'nın Yüreğir ilçesi yöresinde sırta dikim bir narenciye bahçesinde damla sulamanın performansının değerlendirilmesi amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışma sonucunda; damla sulama sisteminin su dağılım türdeşliğinin (EU) %92-95, en düşük su alan $\frac{1}{4}$ sahanın potansiyel su uygulama randımanının (PELQ) %85, en düşük su alan $\frac{1}{4}$ ' lük sahanın gerçek su uygulama randımanının (AELQ) %94 ve ıslak alan yüzdesinin %20 olduğu belirlenmiştir.

Kekeç (2006), Adana ili Yüreğir ilçesinde 6 yaşında farklı turunçgil çeşitlerinden oluşan sırta dikim bir narenciye bahçesinde, damla sulamanın, sırta dikim yapılmış narenciye bitkilerinin kök dağılımına olan etkisinin araştırılması amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Araştırma bulguları, incelenen çeşitlerde (Nova, Okitsu, Valencia) bitki köklerinin yoğunluğunun, toprakta derinlere inildikçe ve ağaç gövdesinden uzaklaştıkça azalan bir dağılım gösterdiği saptanmıştır. Aynı şekilde lateralın geçtiği yöndeki bitki kök dağılımlarının, lateralın geçmediği yöndeki bitki kök dağılımlarına oranla daha fazla ve düzgün bir dağılım gösterdiği görülmüştür.

Kırda ve ark.(2006), Çukurova koşullarında mandarin ağaçlarında damla sulama yönteminin farklı sulama programları altında meyve verimine etkilerini araştırmışlardır. Ağaç sıra aralığının 5 m olduğu 6 yaşındaki mandarin ağaçlarının her sırasına, aralarındaki mesafe 1.2 m olacak şekilde iki lateral hat planlanmıştır. Lateral hat, debisi 4L/s ve aralığı 75 cm olan damlaticılardan oluşturulmuştur. Bu koşullarda; çiftçi uygulama konusu, tam sulama konusu, tam sulama konusuna verilen sulama suyunun %30 ve %50' sinin verileceği geleneksel ve yarı ıslatmalı

kısıntılı sulama konuları araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; sulamanın çiftçi tarafından gerçekleştirildiği, çiftçi sulama konusunda meyve verimi en yüksek gerçekleşmiştir. Çiftçi konusunda kullanılan sulama suyunun yaklaşık yarısının kullanıldığı tam sulama konusunda %12 civarında verim azalması oluşmuş, ancak bu farkın istatistiki olarak önemli olmadığı gözlemlenmiştir.

Ramsey (2007), Kuzey Avustralya koşullarında aynı koşulları taşıyan limon bahçelerinin damla sulama yöntemiyle sulanmasının mini yağmurlama sulama yöntemine göre %80 su tasarrufu sağlayabileceğini, bunun her hangi bir verim azalmasına neden olmayacağını bildirmektedir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1 Materyal

Bu araştırmada, Mersin y6resinde damla sulama y6ntemiyle sulanan portakal bah6eleri arasından tesad6fi olarak se6ilen 16 adedi 6zerinde kurulu bulunan damla sulama sistemleri materyal olarak alınmıştır. Mersin merkez il6elerinden olan Akdeniz ve Mezitli il6eleri araştırma alanı olarak se6ilmiştir. Se6im konusundaki en b6y6k etken ise portakal yetiştiriciliğinin bu y6relerde yaygın olmasıdır. Araştırmada, kullanılan damla sulama sistemlerinin lateral tertip bi6imleri araştırma konusu olarak se6ilmiştir. Araştırmanın y6r6t6ld6ę6 bah6elerden ikisine ait g6r6n6şler Şekil 3.1 ve 3.2' de verilmiştir.



Şekil 3.1 Araştırma yeri olarak se6ilen bah6eden (14 nolu) bir g6r6n6m.



Şekil 3.2. 2 nolu bahçeden lateral borulara ait görünüş.

Ayrıca araştırma konusu olarak seçilen bahçelerin 5 adedinden 0-30 cm lik toprak katmanından alınan örneklerde yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerin sonuçları Çizelge 3.1. de, portakal bahçelerinin sulanmasında kullanılan Berdan Baraj suyunun analiz sonuçları da Çizelge 3.2. de verilmiştir.

Çizelge 3. 1 Araştırmanın Yürütüldüğü Bahçelerden Bazılarına ait Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri(Anonymous, 2008a)

Bahçe no	Organik madde (%)	Kireç (%)	pH	EC (mmhos/cm)	Bünye
1	1,59	32,30	7,83	0,34	Tın
4	2,78	39,00	7,80	0,31	Tın
7	1,59	18,90	7,83	0,31	Tın
10	1,00	24,10	7,86	0,29	Tın
13	0,67	38,20	7,75	0,37	Tın

Çizelge 3.1'den de görüldüğü gibi bahçe toprakları ağırlıklı olarak tınlı bünyeye sahip ve organik madde miktarı açısından da fakir topraklar sınıfındadır. Ayrıca toprakların elektrik iletkenlik değerleri 0.29 ile 0.34 mmhos/cm arasında değişmektedir. Portakal bahçelerinin sulanmasında kullanılan Berdan barajının su kalitesi ile ilgili veriler çizelge 3.2' de verilmiştir.

Çizelge 3. 2 Araştırma Alanlarında Sulama Suyu Olarak Kullanılan Berdan Barajı Su Analiz Raporu (Anonymous, 2008b)

Katyonlar (me/l)		Anyonlar (me/lt)	
Sodyum (Na)	0.46	Karbonat(CO ₃)	Yok
Potasyum (K)	0.02	Bikarbonat (HCO ₃)	2.04
Kalsiyum+Magnezyum (Ca+Mg)	8.00	Klor (Cl)	4.98
		Sülfat (SO ₄)	1.46
TOPLAM	8.48	TOPLAM	8.48
PH	8.25	Artık Sodyum Karbonat	Yok
EC (mhos/cm)	387.14	% Sodyum (SAR)	0.23
Sulama Suyu Sınıfı	T ₂ A ₁		

3.1.1. Araştırma alanı hakkında genel bilgiler

Mersin ili, 36-37° kuzey enlemleri ve 33-35° doğu boylamları arasında bulunmaktadır. İlin kara sınırı 608 km, deniz sınırı 321 km olup, yüzölçümü 15.953 km²'dir. Mersin ilinin büyük bir kısmını oldukça yüksek, engebeli ve kayalık Batı ve Orta Toros Dağları oluşturmaktadır. Ovalık ve hafif eğimli alanlar ise bu dağların denize doğru uzandığı il merkezi ile Tarsus, Silifke, Erdemli, Anamur ilçelerinin bulunduğu yerlerdedir. Bunun dışında kalan düzlük veya hafif eğimli alanlar, kuzeyde dağların arasında veya yüksek kesimlerinde görülmektedir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Mersin İl haritası

Orta Toros Dağları Mersin ilini İç Anadolu Bölgesinden ayırmaktadır. Mersin il sınırları içinde kalan en yüksek kesim Bolkar Dağları'ndaki Medetsiz Tepesi'dir (3599 m). Kuzeydoğudan, kuzeybatıya ve güneye doğru yükseklikler azalmaktadır. Bolkar Dağları'ndan batıya doğru, Kümpet Dağı (2473 m), Elmadağı (2160 m), Alamusa Dağı (2013 m), Büyük Eğri Dağı (2025 m), Kızıldağ (2960 m), Naldöken Dağı (1754 m), Kabaklı Dağı (1675 m) önemli yükseltilerdir. Ayrıca Karaziyet Dağı, Tol Dağı, Sunturas Dağı, Balkalesi, Ayvagediği, Makam Tepesi ve Kaşkaya Tepesi güneye doğru uzanan diğer önemli yükseklikleridir. Mersin'i kuzeydoğudan Gülek Boğazı (1250 m) ile ve kuzeybatıdan Sertavul Geçidi (1990 m) İç Anadolu'ya bağlamaktadır.

Toros Dağları'nın üst kısımlarında akarsuların, derelerin, atmosferik koşulların ve bölgede bulunan fayların etkisiyle çeşitli düzlükler oluşmuştur. Bu düzlüklerin yüksekliği 700-1500 m arasında değişmektedir.

Mersin ilinin bazı önemli özellikleri aşağıda verilmiştir.

Mersin ili nüfus varlığı olarak Türkiye'nin önemli illeri arasında yer almaktadır. 2009 yılı verilerine göre il nüfusu 1.602.908'i, Mersin merkez nüfusu ise 850.000'i geçmiştir.

İl yüzölçümünün % 87'si dağlıktır.

En yüksek tepesi : Medetsiz Tepesi (3.524 m)

Önemli geçişleri : Sertavul, Gülek Boğazları

Belli başlı akarsuları :

Berdan Çayı (90 km)

Göksu (299 km)

İl'de bulunan belli başlı ovalar ve yüzölçümleri şu şekildedir:

Tarsus Ovası 105.000 hektar,

Berdan Ovası 50.000 hektar,

Anamur Ovası 9.900 hektar.

3.1.2. Genel iklim özellikleri

Mersin'de yazları sıcak, kışları ise ılıman ve yağışlı geçer. Havası kent merkezinde oldukça rutubetlidir. Mersin ve çevresinde, tipik sıcak ve ılıman iklimi hakimdir. Yaz ayları sıcak ve aşırı nemli ortalama 28 °C nemlilik ise %88 ler civarında, kış ayları ise (14 °C) ılık ve yağışlıdır. Mersin ilinin uzun yıllık ortalama iklim verileri Çizelge 3.3' te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Mersin İlinin 30 Yıllık İklim Verileri (Anonymous, 2009)

Aylar	Sıcaklık (°C)	Güneşlenme süresi	Nispi Nem(%)	Kapalı Gün sayısı	Yağışlı Gün sayısı	Yağış (mm)
Ocak	6,8	8	65,6	7,7	14,9	140,3
Şubat	7,6	6,7	66,2	6,5	12,1	96,3
Mart	10,5	8,1	65,7	4,9	10,5	73,8
Nisan	14,1	7,3	65	3,5	7,8	46
Mayıs	18,6	10,2	64,5	1,7	6,4	36,1
Haziran	22,6	16,7	64,3	0,4	3,5	18,2
Temmuz	23,8	20,8	63,7	0,2	1,5	8,3
Ağustos	25,7	21,9	62,7	0,1	1,1	6,1
Eylül	22,8	21	60,2	0,1	1,9	10,8
Ekim	18,1	15,4	60,6	1,9	6,1	50,8
Kasım	12,9	10,6	64	4,4	9,7	93,1
Aralık	8,7	8,2	66,6	6,2	14,6	156,2
Yıllık	16	12,9	64,1	3,1	7,5	736

GAP Projesi, Ataş Rafinerisi ve sahip olduğu geniş hinterlandı sayesinde Mersin Uluslararası Limanı, Türkiye'nin en önemli ve en işlek limanlarından biri sayılır.

Mersin, Türkiye'nin en önemli iç turizm merkezlerindedir. Özellikle yaz aylarında kente çevre illerden birçok yazlıkçı gelir. Şehir merkezi ve Kızkalesi Beldesi arasında yazlık siteler yoğun olarak bulunur. Son yıllarda turizmde yapılan ataklar ve sahile yapılan yeni otellerle Türkiye'nin yeni turizm bölgesi olma yolundadır.

3.1.3. Tarımsal potansiyeli

Özellikle turfanda meyve ve sebzeçiliğin merkezlerinden olan Mersin, Türkiye tarım potansiyelinde önemli bir rol oynamaktadır. Toplam arazi varlığı 1.585.300 ha olan Mersin ilinin arazi ve tarım arazileri dağılımı Çizelge 3.4' de verildiği gibidir. Ayrıca Türkiye ve Mersin' de turunçgillerin yetiştirilme alanı ve üretim değerleri de Çizelge 3. 5' de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Mersin İlinin Arazi ve Tarım Arazileri Dağılımı (Anonymous,2008c)

Cinsi	Yüzölçümü (Ha)	Alan Oranı (%)
Tarım Arazisi	406.000	25,6
Çayır-Mera Arazisi	59.282	3,7
Orman Arazisi	840.347	53,0
Tarım Dışı Araziler	279.671	17,7
Toplam	1.585.300	100
Narenciye Bahçesi	26.938	100
Portakal Bahçesi	8.770	32,56
Limon	13.762	51,09
Mandarin	3.734	13,86
Altıntop	0.671	2,49

Mersin'de arazi varlığının takriben yüzde 50'si orman ve fundalık arazi, yüzde 25'i işlenen arazi, yüzde 4 civarı çayır ve mera, geri kalan araziler ise yerleşim alanı veya tarıma elverişsiz alanlardır. Ormanlık alan 840347 hektardır. Mersin'de üretilen Anamur muzu dünyaca ünlenmiştir. Mersin merkezde kayısı, ceviz, kiraz, şeftali ve sebze yaygın olarak üretilirken, Batı Mersin'de Anamur ve Bozyazı bölgesinde muz, çilek ve erik, Gülnar bölgesinde nohut, buğday, arpa, Silifke'de çilek yaygın olarak yetiştirilir.

Çizelge 3.5 Türkiye ve Mersin İli Turunçgil Üretim Alan ve Üretim Değerleri
(Anonymous, 2008d)

Tür	Mersin		Türkiye Geneli	
	Üretim Alanı(ha)	Üretim (Ton)	Üretim Alanı (ha)	Üretim (Ton)
Portakal	8.770	300.052	40.000	1.472.454
Mandarin	3.734	116.475	30.800	738.786
Limon	13.762	523.968	20.000	706.652
Altıntop	0.671	31.062	3.600	181.923
Turunç	-	-	200	2.599
Toplam	26.938	971.557	94.600	3.102.414
Oranı (%)	28.48	31.32	100	100

3.2. Metod

3.2.1. Araştırmada Kullanılan Bilgi Toplama Anket Formu'nun Hazırlanması

Araştırma yapılan bahçelere ilişkin temel özelliklerin (bahçe yüzölçümü, yaşı, sıra arası mefese, sıra üstü mesafe, ağaç sayısı vb) belirlenmesi, damla sulama sistemine ilişkin özellikler ve sistemin planlanması, finansmanı ve tesisinin nasıl gerçekleştirildiğine ilişkin bilgilerin derlenmesi, laterallerin tertibi, sayısı, damlatıcı aralık ve debisine ilişkin teknik bilgilerin elde edilmesi, sulama zamanı ve damla sulama sistemlerinin işletilmesine ilişkin teknik bilgilerin kaydedilmesi amacıyla bir

bilgi toplama formu oluşturulmuştur. Verilerin toplanması için oluşturulan Anket Formu Ek-1 de verilmiştir.

3.2.2. Arazi çalışmalarının yürütülmesi ve verilerin toplanması

Arazi çalışmaları 2009 sulama mevsiminde yapılmıştır. Arazi çalışmalarında, portakal bahçelerine ilişkin temel özellikler, damla sulama sistemi ve lateral planlamasına ilişkin teknik özellikler ve sulama sisteminin işletilmesiyle ilgili temel konularda bahçe sahiplerine sorularak ve gerekli ölçümler yapılarak elde edilen bilgiler Anket formuna kaydedilmiştir. Ayrıca araştırma alanındaki sulama süreleri, sulama aralıkları ve bu aralıkların neye göre belirlendiği ve sezon boyunca kaç sulama yapıldığı, gibi damla sulama sisteminin kime tesis ettirildiği, nasıl finanse edildiği ve hangi ögelere dayanarak tesis edildiği gibi temel bilgiler işletme sahiplerine sorularak, alınan bilgiler Anket formuna kaydedildi. Anket formundaki veriler daha sonra değerlendirmeye alınmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

4.1. Portakal Bahçelerinin Genel Özellikleri

Mersin il merkezi civarında damla sulama yöntemiyle sulanan portakal bahçelerinde; kullanılan damla sulama sistemlerinin planlaması, damlatıcı özellikleri ve işletimine ilişkin teknik bilgilerin belirlenmesi amacı ile tesadüfi olarak seçilen 16 adet portakal bahçesinin genel özellikleri Çizelge 4. 1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Araştırmanın Yürütüldüğü Portakal Bahçelerin Genel Özellikleri

Bahçe No	Bahçe alanı (da)	Ağaç sıra sayısı (adet)	Sıra üzeri ağaç sayısı (adet)	Toplam ağaç sayısı (Adet)	Sıra arası mesafe (m)	Sıra üzeri mesafe (m)	Bahçenin yaşı
1	4	7	15	105	6	5.5	8
2	15	30	8	240	5	5	18
3	8	30	12	360	5	3	14
4	10	30	9	270	6	6	30
5	4	8	13	104	6	6	30
6	5.5	35	10	350	4	4	8
7	4	30	5	150	5	5	5
8	4	25	6	150	5.5	5.5	7
9	2	11	5	55	6	5	50
10	9	26	12	312	5.5	5.5	33
11	8	8	30	240	5	5	43
12	8	8	40	320	5	5	9
13	4	5	30	150	5	5	4
14	3	6	18	108	5.5	5	10
15	5	7	35	245	4.5	4	8
16	3	5	24	120	5	5	4

Bu tabloya(Çizelge 4.1) göre, bahçe alanları 3 ile 15 da arasında değişmekte olup, genelde küçük bahçe sınıfındadırlar. Bahçelerde ağaç sıra sayıları 5-35 ve sıra üzeri ağaç sayıları da 5 ile 40 adet arasında değişmektedir. Bahçelerin ağaç sayısı 55 ile 360 arasında değişirken, bahçeler için ortalama ağaç sayısı 205 dir. Bahçeler

kuruluşları itibari ile değerlendirildiğinde ise sıra arası mesafenin 4.5 ile 6 m arasında, sıra üzeri ağaç mesafesinin de 3 ile 6 m arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4. 1). Araştırma konusu bahçelerde portakal ağaçlarının yaşları bahçeden bahçeye farklılık göstermekte olup, en genç bahçenin 4, en yaşlısının da 50 yıllık olduğu Çizelge 4.1'den görülmektedir. Çizelge 4.1'de belirtilen özellikler genel bir değerlendirmeye tabi tutulursa; araştırmanın yürütüldüğü bahçelerin alan büyüklüğü, ağaç sayısı, ağaç mesafeleri ve yaşları itibari ile çok farklı oldukları, dolayısıyla da araştırmanın geniş bir temsil özelliğinin olduğunu söylemek mümkündür.

4.2. Damla Sulama Sisteminin Temin ve Tertibine İlişkin Teknik Bilgiler

Damla sulama sistemlerinin temin edilişi ve damlatıcı debi ve aralığının nasıl belirlendiği konusundaki sorulara çiftçilerin vermiş oldukları cevaplar Çizelge 4.2'te sunulmuştur. Bu çizelgeye göre, araştırmanın yürütüldüğü bahçelerin hemen tamamında damla sulama sistemleri çiftçilerin kendi mali imkanları ile temin edilmiştir. Yani çiftçilerin hiç biri banka kredisi veya devlet hibelerinden yararlanmamıştır.

Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi damla sulama sistemlerinin bahçeye tesisinde çiftçilerin %75'i(12/16) firma yetkililerinden yardım aldıklarını, %25'i (4/16) ise kendi bilgileri ile sistemi kurduklarını bildirmişlerdir. Yine aynı şekilde damla sulama sistemlerinin tasarımında yani damlatıcı debi ve aralığının belirlenmesinde çiftçilerin %75'i (12/16) firmanın tavsiyesini dikkate aldıklarını, %25'i (4/16) ise tamamen tesadüfi şekilde bu işi yaptıklarını beyan etmişlerdir. Bu da, sistem planlamasında, bahçe toprağının fiziksel özelliklerinin dikkate alınmadığını ve teknik bilgiye dayalı bir sistem planlaması yapılmadığını göstermektedir. Halbuki, sulama yöntemleri için gereksinim duyulan sistemlerin planlanmasında, toprak özellikleri oldukça önemlidir. Özellikle basınçlı sulama sistemlerinin planlanmasında, toprak infiltrasyon kapasitesinin bilinmesi vazgeçilemezdir. Aksi durumda, yapılacak sulama sistemi planlamalarının bilgiye dayanmadığı ve yapılan sulamanın da akılcı olamayacağıdır.

4.3. Planlanan Laterallere İlişkin Teknik Bilgiler

Mersin yöresi portakal bahçelerinde uygulanan damla sulama yöntemi için planlanan damla sulama sistemlerine ait lateral tertip özellikleri ve teknik özellikleri Çizelge 4.3' de verilmiştir. Çizelge 4.3'e göre, araştırmanın yürütüldüğü portakal bahçelerinde tesis edilmiş olan damla sulama sistemlerinin hepsinde damla lateralleri doğru hat şeklinde yani ağaç sırasına paralel şekilde tertiplenmiş durumdadır. Ağaç sırası başına lateral sayısı bahçelere göre farklılık göstermiş olup, %56'sındaki damla sistemlerinde 3 lateral hat, %37.5' indeki damla sistemlerinde iki lateral hat şeklinde planlanmıştır. Damla sulama sistemlerinin tamamında kullanılan lateral boru çapı 16 mm ve içten geçmeli damlatıcılar ihtiva etmektedirler. Sistemlerin tamamında damlatıcı debileri 4L/h olarak belirlenmiştir. Lateral üzeri damlatıcı aralığı sistemlere göre farklılık göstermiştir. Damla sulama sistemlerinin %81' inde damlatıcı aralığının 40 cm olduğu belirlenmiştir. Bahçelere tesis edilmiş olan damla sulama sistemlerinin lateral hatları arasında verilen mesafe bahçelere göre farklılık arz etmekte olup, bahçelerin %50' sinde 0.8 ile 1.0 m arasında, %50' sinde ise 1.2 ile 2.0 m arasında bulunmuştur. Aynı şekilde Çizelge 4.3' den de görülebileceği gibi, lateral hatların ağaç gövdesinden uzaklığı da 0.4 m ile 1.0 m arasında olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü portakal bahçelerinde, ağaç başına planlanan damlatıcı sayısı bahçelere göre hayli farklılık göstermiştir. Bahçeler için ağaç başına planlanan en düşük damlatıcı sayısı 25, en fazla ise 55 olarak tespit edilmiştir. Ağaç başına planlanan damlatıcı sayısı bahçelerin %44'ünde 25 ile 30 damlatıcı arasında değişirken, %56'sında ise 37 ile 55 arasında olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Damla sulama sisteminin temin ve tertibine ilişkin teknik bilgiler

Bahçe No	Damla sisteminin finansmanı		Damla sulama sisteminin tertibinin yapılışı				Damla sulama sisteminin tasarımı (Damlatıcı debi ve aralığının belirlenmesi)			
	Banka kredisi	%50 hibe	Kendisi	Kendisi	Tamдық biri	Ziraat müh.	Satıcı firma	Toprak analizlerine göre	Firmamın tavsiyesine göre	Tesadüfen
1	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-
2	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X
3	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X
4	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-
5	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X
6	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-
7	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X
8	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-
9	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-
10	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-
11	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-
12	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-
13	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-
14	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-
15	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-
16	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-
Oran (%)			%100	%25(4/16)	%75(12/16)		%75 (12/16)		%25(4/16)	

Çizelge 4.3. Damla sulama sistemi lateral tertip özellikleri ve teknik özellikleri

Bahçe No	Lateral tertip şekli		Ağaç sırası başına hat sayısı(Adet)	Damlatıcı tipi		Lateral çapı (mm)	Lateral aralığı (m)	Lateralin gövdeden uzaklığı (m)	Damlatıcı debisi (l/h)	Damlatıcı aralığı (m)	Ağaç başı damlatıcı sayısı(adet)
	Doğru hat	Salkım		Çok çıkışlı	İçten geçik						
1	x	-	2	x	-	16	1.6	0.8	4	40	30
2	x	-	4	x	-	16	1.0	0.5	4	40	50
3	x	-	3	x	-	16	1.0	1.0	4	20	45
4	x	-	3	x	-	16	1.0	1.0	4	40	46
5	x	-	3	x	-	16	2.0	1.0	4	40	45
6	x	-	3	x	-	16	0.8	1.3	4	40	30
7	x	-	2	x	-	16	1.0	0.5	4	40	25
8	x	-	2	x	-	16	1.0	0.5	4	40	28
9	x	-	3	x	-	16	1.6	0.8	4	30	55
10	x	-	3	x	-	16	1.8	0.9	4	40	40
11	x	-	3	x	-	16	1.5	0.75	4	40	40
12	x	-	3	x	-	16	1.5	0.75	4	40	37
13	x	-	2	x	-	16	1.6	0.8	4	40	25
14	x	-	2	x	-	16	1.2	0.6	4	20	50
15	x	-	3	x	-	16	1.0	0.5	4	40	30
16	x	-	2	x	-	16	0.8	0.4	4	40	25

4.4. Damla sulama uygulamalarına ilişkin teknik bilgiler

4.4.1. Sulama zamanının belirlenmesi

Araştırmanın yürütüldüğü portakal bahçelerinde sulama zamanının belirlenmesi ve kullanılan damla sulama sistemlerinin işletilmesi ile ilgili olarak çiftçilere sorulan sorular ve bu sorulara verilen cevaplar Çizelge 4.4' de özetlenmiştir.

Çizelge 4.4'den görüleceği gibi, portakal bahçelerinde sulama zamanının belirlenmesinde çiftçilerin %75'i sabit bir sulama aralığını takip etmektedir. Çiftçilerin sadece %18' i bitkiye bakarak sulama zamanını belirlemektedir. Akgül'e (2008) göre, bitkiye bakarak sulama zamanının belirlenmesi meyve bahçeleri için genelde sağlıklı bir yaklaşım tarzı olarak önerilmemektedir. Bitkiye bakarak sulama zamanını tayin eden çiftçilerin çoğunluğunun sulamayı haftada bir olacak şekilde

Çizelge 4.4. Bahçelerde Sulama Zamanının Belirlenmesine İlişkin Teknik Bilgiler

Bahçe No	Sulama zamanının belirlenmesi				Sulama aralığı (gün)
	Bitkiye bakarak	Toprağa bakarak	Toprak nemini ölçerek	Sabit sulama aralığı uygulaması	
1				×	15
2	×				7
3	×				7
4				×	15
5	×				15
6				×	15
7				×	15
8		×			10
9				×	15
10				×	15
11				×	15
12				×	10
13				×	15
14				×	15
15				×	15
16				×	10

yaptıkları anlaşılmaktadır. Sulama aralığının belirlenmesinde suyun DSI' den alınması ve suyun nöbetleşe kullanılması etkili olmaktadır. Sulama aralığını 7 ve 10 gün uygulayan çiftçiler, su kanalına yakın olmalarını ve su idaresi ile olan yakın ilişkilerinin etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Çizelge 4.4'e göre, sabit sulama aralığında sulamayı tercih eden çiftçilerin %80'inin her 15 günde bir sulama yaptıkları, yani sulama aralığını 15 gün olarak aldıkları anlaşılmaktadır. Damla sulama yöntemiyle 15 gün gibi uzun bir aralıkta sulama yapılmasının, zorunlu haller dışında, bu yöntemin karakterine uygun olduğu söylenemez. Meek ve ark. (1983), damla sulamada verilen sulama suyunun miktarı kadar, uygulama sıklığının yani sulama aralığının da büyük önem taşıdığını bildirmişlerdir. Sulama suyunun fazla miktarda bir defada uygulanması yerine, sık aralıklarla düşük miktarda verilmesinin topraktaki nem miktarını tarla kapasitesi sınırları içerisinde tutması açısından büyük önem taşıyacağını belirtmişlerdir. Araştırmanın yürütüldüğü bahçelerin %75'inin 15 günde bir sulanmasının nedeni, DSI'ce işletilen Berdan Barajının su dağıtımında 15 gün sulama aralığının uygulanmasıdır. Yani bu işletmelerin kullanabilecekleri ikinci bir su kaynağı yoktur. Dolayısıyla sulama zamanının belirlenmesinde çiftçilerin herhangi bir inisiyatifi bulunmamaktadır.

4.4.2. Sulama uygulamaları

Araştırmanın yürütüldüğü bahçelerde damla sulamanın uygulamalarına ilişkin teknik bilgiler çizelge 4.5' te verilmiştir. Bahçelerde uygulanan sulama süreleri ortalama olarak 4 ile 12 saat arasında değişmekte olup, ağırlıklı olarak uygulanan sulama süresi 6 saattir. Araştırmanın yürütüldüğü portakal bahçelerinde, her sulamada ağaç başı verilen sulama suyu miktarları, mevsimlik sulama sayıları ve sulama suyu miktarları Çizelge 4.5' te verilmiştir. Çizelge 4.5'ten de görüldüğü gibi, her sulamada ağaç başına verilen sulama suyu miktarları bahçeden bahçeye farklılık göstermiş olup, 416 litre ile 2208 litre arasında değişmektedir. Bahçelerin %50'sinde sulama ile verilen sulama suyu miktarı ağaç başına 1 m³ ile 2.2 m³ arasında, %50'sinde ise 0.416 m³ ile 1.0 m³ arasında bulunmuştur. Bahçelerde uygulanan sulama süreleri 10 ile 32 saat arasında değişmekte olup, ağırlıklı olarak (%75'i)

sulama süresi 12 saat olarak uygulanmaktadır. Yine Çizelge 4.5'ten görüldüğü gibi ağaç başına sezonluk uygulanan toplam sulama suyu miktarı 4.99 ile 26.44 m³ arasında değişmektedir. Ağaç başına mevsimlik uygulanan toplam sulama suyu miktarı, bahçelerin %37.5'inde 4.99 ile 10 m³, %25'inde 10 ile 20 m³ ve %37.5'inde de 20 ile 26.5 m³ arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Ağaçların yaşı, sıra üzeri dikim aralığı gibi hususlar göz önüne alındığında (Çizelge 4.1) portakal ağaçlarının taç iz düşüm alanlarının 5 ile 30 m² arasında değişebileceği tahmini olarak kabul edilirse, portakal ağaçlarında sezonluk su tüketimi 900-1000 mm arasında değişim göstereceği, çizelge değerlerinden çıkartılabilecektir. Tahmin edilen bu su tüketimi değerlerinin Doorenbos ve Kassam (1979) tarafından bildirilen 900-1200 mm su tüketimi değerleri ile uyum gösterdiği söylenebilir.

Çizelge 4. 5. Araştırmanın yürütüldüğü bahçelerdeki sulama uygulamalarına ilişkin sonuçlar

Bahçe No	Damlatıcı debisi (L/h)	Sulama süresi (h)	Ağaç başı damlatıcı sayısı (adet)	Ağaç başına verilen su miktarı (L/ağaç)	Ağaç sayısı (adet)	Her sulamada verilen toplam su miktarı (m ³)	Sulama sayısı (adet)	Sezonluk sulama suyu miktarı(m ³)	
								Ağaç başı	Bahçe toplamı
1	4	6	30	720	105	75.6	12	8.64	907.2
2	4	3	50	600	240	144.0	28	16.8	4032.0
3	4	4	45	720	360	259.2	32	23.0	8294.4
4	4	12	46	2208	270	596.2	12	26.49	7154.4
5	4	10	45	1800	104	70.7	12	8.16	848.4
6	4	6	30	720	350	252.0	12	8.64	3024.0
7	4	4	26	416	150	62.4	12	4.99	748.8
8	4	5	28	560	150	84.0	12	6.72	1008
9	4	9	55	1980	55	108.9	12	23.76	1306.8
10	4	12	40	1920	312	599.0	12	23.04	7188.0
11	4	7	40	1120	240	268.8	12	13.44	3225.6
12	4	8	37	1184	320	378.9	18	21.31	6820.2
13	4	5	25	500	150	75.0	12	6.0	900.0
14	4	6	50	1200	108	129.6	12	14.4	1555.2
15	4	6	30	720	245	176.4	12	8.64	2116.7
16	4	6	25	600	120	72.0	10	6.0	720.0

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Meyve bahçeleri ve bağlarda yüzey sulama yöntemleri ile karşılaştırıldığında, damla sulama yöntemi, iyi bir su yönetimi sağladığından, sulama randımanının yüksek olmasından dolayı çağımızın en uygun sulama yöntemidir. Özellikle su kaynakları kısıtlı olan kurak ve yarı kurak alanlarda, damla sulama yöntemi, meyve ağaçları ve bağlarda kullanımı çağımızda vazgeçilmez bir zorunluluktur.

Mersin yöresi portakal bahçelerinde mevcut kurulu bulunan damla sulama sistemlerinin lateral tertibi, lateral sayısı, lateral aralığı, damlatıcı debi ve damlatıcı aralığı gibi teknik hususların incelemesinin yapıldığı bu çalışmanın sonuçları genel olarak aşağıda özetlenmiştir.

1- Damla sulama sistemlerinin planlarının hazırlanması ve tesisinde bir uzmandan teknik bilgi desteği alınmamaktadır. Damla sulama yöntemi, gereksinim duyduğu sistemin planlanması, tesis edilmesi ve işletilmesinde teknik bilgi olmadığı sürece su kullanımı bakımından diğer yöntemlere bir üstünlüğü olamaz. Bilinçli olmayan sistem tesisi ve sulama uygulamaları hem ürün verimini ve hem de kalitesini olumsuz etkiler. Bölge çiftçisinin su tasarruflu ve kullanımı kolay olan damla sulama yöntemini tercih etmesi, buna karşın sistemin bilinçli kullanılması halinde suyu tasarruflu kullanacağını bilmemesi yada buna önem vermemesi su kaynaklarının insan hayatı açısından nedenli önemli olduğunun farkında olunmadığını göstermektedir. Dolayısıyla bölge ve genelde suyun önemini konu alan eğitim seminerleri düzenlenerek, bölge çiftçisinin su konusunda bilinçlendirilmesi faydalı olacaktır.

2- Damla sulama sistemlerini çiftçiler, kendi maddi imkanları ile temin etmişlerdir. Yani herhangi bir devlet hibesi yada banka kredisi kullanılmamıştır. Buda araştırmanın yapıldığı portakal bahçelerindeki damla sulama sistemlerinin devlet hibe ve kredilendirme çalışmaları başlamazdan önce tesis edildiğini göstermektedir. Yani yöre çiftçisinin teknolojik yenilikleri takip ettiğini ve uygulamaktan kaçınmadığını göstermektedir. Fakat teknolojik bir ürün olan damla sulama sistemlerinin kullanımı konusunda yeterli bir bilgiye sahip olmadıkları görülmektedir. Damla sulama konusunda, çiftçilere kısa bir bilgilendirme yapılması, hem su kaynaklarının hem de üretimin sürdürülebilirliği açısından faydalı olacaktır.

3- Portakal ağaçlarının yaşı dikkate alındığında, ağaç sırası başına tesis edilen lateral sayıları genelde uygundur. Ancak, lateral damlatıcı debi ve aralıklarının belirlenmesinde her hangi bir uzmandan teknik bilgi desteği alınmadığından dolayı genelde araştırmanın yürütüldüğü portakal bahçelerinin tümünde damla sulama sisteminin damlatıcı debisi aynı olup, 4 L/h olarak alınmıştır. Bilinçli bir su kullanımı ve sulama açısından üreticilerin sulama sistemlerinin planlamasını, araziye tertibini ve sulama planını uzman bir ziraat mühendisine yaptırmaları son derece önemlidir. Çünkü, damlatıcı debi ve aralıklarının toprak özelliklerine göre belirlenmesi en gerçekçi olanıdır.

4-Bahçelerin sulanmasında bir sulama programının uygulanmadığı, genelde sabit bir sulama aralığının uygulandığı tespit edilmiştir. Yani sulama zamanını ve sulama suyu miktarını kestirmeyi ön gören her hangi bir toprak nem ölçme teknolojisinin kullanılmadığı belirlenmiştir. Araştırma yapılan bahçelerde sulama aralığının sabit ve 15 gün uygulanmasının nedeni, DSI'nin Berdan Barajı sulama alanında 15 gün sulama aralığı uygulamasıdır. 15 günde bir yapılan bahçe sulamalarında sulama süresi bahçeden bahçeye değişiklik göstermekle birlikte, sulama ile verilecek su miktarının her bahçe için bilinmiyor olması, çiftçilerin bilinçli bir sulama yapmaktan yoksun olduğunu göstermektedir. Tarımsal sulamada en zor iş, sulama zamanı geldiğinde ne kadar su verileceğinin belirlenmesidir. Ancak sulama aralığının 15 gün olarak uygulandığı bir alanda bazı nem ölçme teknolojilerinin kullanılabilme şansı bulunmamaktadır. Bu durumda en geçerli olan, bir uzman denetiminde, gravimetrik örnekleme yolu ile her 15 günde bir sulamadan önce eksilen nemin belirlenmesi ve daha sonraki yıllarda da bu sulama planına uyulmasıdır.

KAYNAKLAR

- Akgül, H., 2008. Meyve ağaçlarında sulama. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Yayın No:14, Eğirdir.
- Alaç, V. 2006. Sırta dikim yapılmış narenciye bahçesinde kurulu bulunan damla sulama sisteminin performansının değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Anonymous, 2008a. Mersin Tarım il Müdürlüğü Kayıtları, Mersin.
- Anonymous, 2008b. Mersin Tarım il Müdürlüğü Kayıtları, Mersin.
- Anonymous, 2008c. Mersin Tarım il Müdürlüğü Kayıtları, Mersin.
- Anonymous, 2008d. Mersin Tarım il Müdürlüğü Kayıtları, Mersin.
- Anonymous, 2009. Mersin Meteoroloji Müdürlüğü kayıtları, Mersin.
- Atak, H., 1994. Sulama Aralığı ve Sulama Suyu Miktarının Biber (*Capsicum annuum L.*) Verimine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi, Ankara).
- Baştuğ, R., Uzun, İ., Havgören, F., 1998. Antalya koşullarında farklı sulama yöntemlerinin asmalarda verim, kalite ve su kullanıma etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat fakültesi Dergisi, cilt, 11, sayı: 1, 81-89.
- Behnia, A., 1999. Comparison of Different Irrigation Methods for Pomegranate Orchards in Iran. Irrigation under Conditions of Water Scarcity. V.1C, 17 th ICID Int. Congress on Irrigation and Drainage, Granada, Spain, 13-17 September, pp. 207-217.
- Bilal, A., 1997. Adana Yakapınar Beldesinde Bir Narenciye Bahçesinde Kullanılan Damla Sulama Sisteminin Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- Bozkurt, Y., 2005. Çukurova Koşullarında Damla Sulama Yöntemi İle Sulanan II. Ürün Mısır Bitkisinde Optimum Lateral Aralığının Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 70s, Adana.
- Bralts , V.F., Wu , I.P., ve Gitlin , H.M., 1982. Emitter Plunging and Drip Irrigation Lateral Line Hydraulics. Transactions Of The ASAE, Vol.25(5), Pp.1274-1281.
- Çakmak . B. ve Beyirbey M., 1996. Damla Sulama Sisteminin Tasarım, İşletme Ve Yönetiminde Karşılaşılan Sorunlar. Toprak Su(ISSN 1300-4409), Cilt . 2, S.14-22.

- Danyeli, İ., 2004. Mersin-Erdemli Beldesinde Teraslı Bir Alanda Bulunan Narenciye Bahçesinde Kurulu Tam Otomatik Damla Sulama Sisteminin Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Adana. 40 s.
- Demir A.O., Korukcu, A., Yazgan, S., 1995. Bursa koşullarında karık ve damla sulama yöntemleri sulanan çileğin verim ve sulama suyu gereksinimi. 5. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, 423-436, Antalya.
- Doorenbos, J., Kassam, A.H., 1979. Yield Response to Water. Irrigation and Drainage Paper: 33, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, 193p
- Farshi, A.A., 2001. Comparison between Drip and Surface Irrigation Methods with Respect to Irrigation Water Use Efficiency in Iran. 1st Asian Regional Conference, Seoul, Korea.
- Güngör, Y., Erözel, Z., Yıldırım, O., 1996. Sulama. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi yayın No: 1443. Ankara.
- Kanber R., ve Eylem M. 1995. Turunçgillerde su- verim ilişkileri. Türkiye II. Ulusal bahçe Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı, Cilt 1, s 550-554, 3-6 Ekim, Adana.
- Kara, M. 2005. Sulama ve sulama tesisleri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Selçuk. Üniversitesi Basımevi, Konya.
- Kekeç, U. 2006. Damla yöntemi ile sulanan sırta dikim narenciye bahçesinde kök dağılımının belirlenmesi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana. Kırdar, C. Topaloğlu, F. Topcu, S. Kaman, H. 2007. Mandarin Yield Response to Partial Root Drying and Conventional Deficit Irrigation. Turk J Agric For 31 1-10.
- Kırdar, C. Topaloğlu, F. Topcu, S. Kaman, H. 2007. Mandarin Yield Response to Partial Root Drying and Conventional Deficit Irrigation. Turk J Agric For 31 1-10.
- Korukçu A., ve Yıldırım O., 1984. Damla Sulamasında Su Dağılımı Açısından Yan Boru Uzunluklarının Saptanması. I. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri (15-18 Mayıs), Ç.Ü. Ziraat Fak. Adana S. 16-39.
- Köksal A.İ., Yıldırım, O., Dumanoglu, H., Güneş, N., Kadayıfçı, A., 1999. Farklı sulama yöntemleri ve programlarının elma ağaçlarının vegetatif gelişimi, meyve verimi ve kalitesine etkileri. Türk tarım ve Ormancılık Dergisi, 23(4), 909-920.

- Köksal, A.İ., Yıldırım, O., Dumanoglu, H., Kadayıfci, A., Güneş, N., 2000. Farklı sulama yöntemlerinde elma ağaçlarının su tüketimi. Tarım Bilimleri Dergisi, 6(2), 22-29.
- Meek, B.D., Enlig, C.F., Stolzy, L.H., Graham, L.E., 1983. Furrow and Trickle Irrigation: Effects on Soil Oxygen and Ethylene and Tomato Yield. Soil Sci. Soc. Am. J., 47:631-635.
- Orta, A.H., 1997. Ankara koşullarında biberin su tüketimi. Tr. J. Of Agriculture and Forestry, 21, 513-517.
- Orta, A.H., Yüksel, A.N., Erdem, T., 2000. Tekirdağ koşullarında farklı sulama yöntemlerinin elma ağaçlarında su tüketimine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 6(3), 109-115.
- Orta A.H., Yüksel A. N., Akçay M.E., Erdem T, ve Balcı B. 2001. Elma Ağaçlarının Farklı Sulama Yöntemi ve Programları Altındaki Üretim Özelliklerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Der. 15: 99-106.
- Ramsey H (2007) Citrus irrigation. http://www.agric.wa.gov.au/objtwr/imported_assets/content/hort/fn/cp/citrusfruits/fn_citrus_irrigation07.pdf (accessed 21 January 2010)
- Söğüt, A., Yazar, A., 1986. Meyve Bahçelerinin Sulamasında Kullanılan Damla Sulama Sisteminin Değerlendirilmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Vol No: 1. Adana. .
- Şimşek, M., Kacira, M., ve Tonkaz T., 2004. The effects of different trickle irrigation regime on watermelon (*Citrullus lanatus*) yield and yield components under semi-arid climatic conditions. Aust. J. Agric. Res., 55: 1149-1157
- Uçar, A., 1994. Çukurovada Bir Narenciye Bahçesinde Kurulu Mini-Sprink Sulama Sisteminin Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 62 s.
-

EK-1

MERSİN YÖRESİ PORTAKAL BAHÇELERİNDEKİ DAMLA SULAMA SİSTEMLERİNDE UYGULANAN LATERAL TERTİP ŞEKİLLERİ ÜZERİNE BİR DURUM ÇALIŞMASI (BİLGİ TOPLAMA FORMU)

Çiftçinin adı soyadı:

Bahçenin bulunduğu yer adı:

-
- 1-Bahçe alanı: da.
 2-Ağaç sıra sayısı:..... adet.
 3-Sıra üzeri ağaç sayısı:..... adet.
 4-Sıra arası mesafe:..... metre.
 5-Sıra üzeri mesafe:.....metre.
 6-Ağaçların yaşı:yaşında

7-Sulama zamanını neye göre belirliyorsunuz?

- O:Bitkiye bakarak O:Toprağa bakarak O: Toprak nemini ölçerek O:Sabit sulama aralığına göre
 O:Diğer

8-Ortalama kaç günde bir sulama yaparsınız?gün.

9-Sulama süresi: Bir sulamayı kaç saatte tamamlarsınız? saat.

10-Yılda yaklaşık kaç kez sulama yaparsınız? Yaklaşık.....kez sulama yaparım.

11-Lateral planlama şekli: 0:doğru hat şeklinde 0:dairesel 0:salkım 0: çok çıkışlı

12-Ağaç sırası başına lateral sayısı:adet

13-Lateral damlatıcı tipi: 0: içten gecik 0: dıştan gecik

14-Lateral çapı:mm.

15-Sıra üzeri lateral aralığı: m.

16-Lateralin ağaç gövdesinden olan mesafesi: cm.

17-Damlatıcı debisi: lt/saat.

18-Damlatıcı aralığı: cm.

19-Ağaç başına damlatıcı sayısı: adet.

20-Damla sulama sistemini Nasıl edindiniz?

- 0: Banka kredisi ile 0: %50 hibe desteği ile 0:Kendim finanse ettim.

21-Damla sulama sistemini bahçeye kim tertip etti?

- 0: Kendim 0:Tamıdığım biri 0:Ziraat Mühendisi 0: Su tesisatçısı 0: Diğer

22-Damlatıcı debisi, damlatıcı aralığı ve lateral tertip şekli neye göre belirlendi?

- 0: Toprak analizlerine göre 0:Firmanın tavsiyesine göre 0:Tesadüfen 0:Diğer
-

ÖZGEÇMİŞ

Hatay-Dörtyol 20.12.1983 doğumluyum. İlk ve orta öğretimimi Dörtyol ilçesinde, Lise öğrenimimi Mersin’de okudum. 2002 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım teknolojisi programında başladığım üniversite öğrenimini 2006 yılında tamamladım. Halen Mersin ilinde bir firmada sulama projeleri konusunda ziraat mühendisi olarak çalışmaktayım. Evli ve 1 çocuk babasıyım.

Halil İbrahim ÇİFTÇİ