

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
2014 - YL - 058**

**AYDIN BÖLGESİNDE YÜZEY SULAMA SİSTEMİNDEN
TOPLU BASINÇLI SULAMA SİSTEMİNE GEÇİLEN
ARAZİLERDE SULAMA UYGULAMALARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**



Ali NALBANTOĞLU

**Danışman
Prof. Dr. Fuat SEZGİN**

AYDIN

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ali NALBANTOĞLU tarafından hazırlanan “Aydın Bölgesinde Yüzeysel Sulama Sisteminden Toplu Basıncılı Sulama Sistemine Geçilen Arazilerde Sulama Uygulamalarının Değerlendirilmesi” başlıklı tez, 26/08/2014 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Prof. Dr. Fuat SEZGİN	ADÜ Ziraat Fakültesi	
Üye : Prof. Dr. Necdet DAĞDELEN	ADÜ Ziraat Fakültesi	
Üye : Doç. Dr. Göksel ARMAĞAN	ADÜ Ziraat Fakültesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun..... sayılı kararıyla/...../2014 tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN
Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

26/08/2014

Ali NALBANTOĞLU

ÖZET

AYDIN BÖLGESİNDE YÜZEY SULAMA SİSTEMİNDEN TOPLU BASINÇLI SULAMA SİSTEMİNE GEÇİLEN ARAZİLERDE SULAMA UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Ali NALBANTOĞLU

Yüksek Lisans Tezi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Fuat SEZGİN

2014, 87 sayfa

Ülkemizde kısıtlı olan tatlı su kaynaklarımızın kullanımında daha az su, enerji ve iş gücü kullanımını sağlayan doğru projelendirilmiş basınçlı sulama teknolojilerinin uygulamaya konulması, tarımsal üretimimizin daha istikrarlı ve sürdürülebilir olması için büyük önem taşımaktadır. Bu araştırma, Aydın ili Karacasu ilçesi Ataeymir beldesindeki Ataeymir Sulama Kooperatifine ait yer altı kuyularından çıkarılan suyla yapılan yüzey sulama sisteminden, toplu basınçlı sulama sistemine geçiş sonrasında bölgede yaşanan değişikliklerin tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır. Sulama sistemindeki değişikliğin ürün desenine, ürün verimine, uygulanan sulama tekniklerine, sulama yönetimi biçimine, su kullanımına, çiftçi davranışlarına, sulama sahasının gelişimine ve sulama maliyetlerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla çalışma sahasında incelemelerde bulunmuş ve rastgele seçilen Ataeymir Sulama Kooperatifi üyesi 60 kişi ile anket çalışması yapılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda yüzey sulamadan, toplu basınçlı sulamaya geçiş sırasında proje paydaşları tarafından çiftçilere sulama konusunda teorik ve uygulamalı eğitim verilmediği tespit edilmiştir. Bunun sonucu olarak da parsel içi damla sulama sistemini hatalı döşeyip değiştirenlerin oranı % 22 olarak belirlenmiştir. Toplu basınçlı sulama sisteminden çiftçilerin % 100'ünün memnun olduğu tespit edilmiştir. Yüzey sulamadan damla sulamaya geçişle sağlanan verim artışı en yüksek % 21-30 arası olanların oranı % 24 ve en düşük hiç verim artışı olmayanların oranı % 10 olarak belirlenmiştir. Yabancı otlanmadaki azalmanın oranı en yüksek % 41-60 arası olanlar % 30 ve en düşük hiç yabancı otlanmada azalma olmayanların oranı % 10 olarak tespit edilmiştir. Sulama işçiliğindeki azalmanın oranı en yüksek % 61-80 arası olanların oranı % 29 ve en düşük sulama işçiliğindeki azalmanın oranı % 5-20 arası olanların oranı % 13 olarak belirlenmiştir. Parsel içi damla sulama sisteminde kullanılan lateral borular üzerinde on line damlatıcı kullananların oranı % 57, in line

damlatıcı kullananların oranı % 32 ve mini yağmurlayıcı kullananların oranının % 11 olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toplu basınçlı sulama sistemi, damla sulama, yüzey sulama, Ataeymir Sulama Kooperatifi.

ABSTRACT

EVALUATION OF IRRIGATION APPLICATIONS IN THE LANDS INTERVENED FROM SURFACE IRRIGATION SYSTEM TO COLLECTIVE PRESSURIZED IRRIGATION SYSTEM IN AYDIN REGION

Ali NALBANTOĞLU

Master's Thesis, Division of Agricultural Structures and Irrigation

Thesis Supervisor: Prof. Dr. Fuat SEZGİN

2014, 87 pages

Implementing pressured irrigation technologies that are well conceptualized the projected provided less utilization of water, energy and labour into usage of restricted water resources in the country has a huge importance to be more consistent and sustainable in the country. This research was carried out to determine amendments consisted of in the region after intervened from surface irrigation system performed by the water obtained from underground holes belonging to Irrigation Cooperative of Ataeymir to collective pressured irrigation system placed in Ataeymir town in Karacasu district located in Aydın province. The effects of alteration in the irrigation system on crop pattern, product yield, applied irrigation techniques, irrigation management style, water utilization, farmer behaviours, development of irrigation area and irrigation costs were analysed. For this purpose, some investigations were conducted in the research region and also a survey study was performed with 60 persons randomly selected, who are the members of Irrigation Cooperative of Ataeymir. According to the research result, theoretical and applied training on irrigation could not be given to the farmers by the project stakeholders during intervened from surface irrigation system to collective pressurized irrigation system. As a consequence of this, the rate of the farmers, who also changed the drip irrigation system due to improper practices, was 22%. It is defined that 100% of the farmers are pleased to use collective pressured irrigation system. While the farmers defined highest yield increase 21-30% rate as 24%, the lowest rate as the farmers identified no yield increase, as 10% with transition from surface irrigation to drip irrigation. While the farmers determined the highest rate as 41-60% in decreasing of weed occurring as 30%, the lowest rate as the farmers defined no decreasing in weed occurring as 10%. While the farmers stated the highest rate as 61-80% in decreasing of irrigation labour as 29%, the lowest rate, 5-20% as the farmers determined as 13%.

The rates of the farmers using on line drippers, in line drippers, and small springs on the lateral pipes using in interior drip irrigation of parcel system are defined as 57%, 32% and 11%, respectively.

Key Words: Pressurized irrigation system, drip irrigation, surface irrigation, Irrigation Cooperative of Ataeymir.

ÖNSÖZ

Dünya nüfusunun hızla artması, beraberinde bu nüfusu besleyecek kaynakların daha dikkatli ve özenli kullanılmasını gerektirmektedir. Dünyanın tarım yapılabilecek alanlarından artan nüfusu besleyebilmek için sağlanacak olan besin üretimi artışı en çok bitkilerdeki genetik iyileştirmeler ve sulama ile sağlanabilmektedir. Sınırlı miktarda ve dünya üzerinde dengeli dağılmamış olan erişilebilir tatlı su kaynaklarımızın büyük bir kısmı tarımsal sulamada kullanılmaktadır. Dolayısıyla sınırlı tatlı su kaynaklarımız ile sürdürülebilir şekilde sulu tarım yapabilmek için suyu tasarruflu ve etkin kullanmak gerekliliği vardır. Bunu sağlayabilmek için de tarımsal sulamada, sulama randımanını en üst seviyelere taşıma zorunluluğu bulunmaktadır. Bu çalışmadan beklenen sonuçlardan en önemlisi, sınırlı tatlı su kaynaklarımızı en etkin biçimde kullanarak sulama randımanının yükseltilmesine ve sulanan alanların arttırılarak sürdürülebilir sulu tarımın uygulanmasına katkı sağlamaktır.

Bu tezin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen, her an ilgi ve desteğini gördüğüm kıymetli ve saygıdeğer hocam Prof. Dr. Fuat SEZGİN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarında bana yardımcı olan ve her konuda destek veren değerli arkadaşım ve Ataeymir Köyü Sulama Kooperatifi eski başkanı İbrahim KAYAHAN'a, değerli hocam, arkadaşım Doç. Dr. Ferit ÇOBANOĞLU'na ve her zaman ilgi ve hoşgörülerini eksik etmeyen Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı hocalarıma sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmam boyunca benden maddi manevi desteğini esirgemeyen değerli eşim Emel NALBANTOĞLU'na da teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI.....	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
İÇİNDEKİLER	xiii
SİMGELER DİZİNİ	xvi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
EKLER DİZİNİ	xxi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	9
2.1. Toplu Basıncılı Sulama Sistemleri	18
2.1.1. Toplu Yüksek Basıncılı Sulama Sisteminin İşletilme Yöntemleri.....	19
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	21
3.1. Materyal.....	21
3.1.1. Araştırma Alanının Konumu.....	21
3.1.2. Araştırma Alanının Topoğrafyası.....	22
3.1.3. Araştırma Alanının Jeolojisi	22
3.1.4. Araştırma Alanının Hidrojeolojisi.....	22
3.1.5. Araştırma Alanının İklimi.....	22
3.1.6. Araştırma Alanının Tarımsal Üretimi.....	23
3.1.7. Araştırma Alanının Parsel Büyüklükleri.....	25
3.1.8. Araştırma Alanının Nüfusu.....	27
3.1.9. Araştırma Alanının Toprak ve Arazi Özellikleri.....	28
3.1.10. Araştırma Alanının Su Kaynağı ve Özellikleri	29
3.1.10.1. Araştırma alanındaki derin kuyuların karakteristikleri	29
3.1.11. Ataeymir Sulama Kooperatifine Ait Genel Bilgiler	30
3.1.11.1. Kooperatifçe uygulanan rehabilitasyon projeleri.....	33

3.1.11.2. Su yönetimi	35
3.1.11.3. Bütçe yönetimi	37
3.1.11.4. Üye sayısı.....	38
3.2. Yöntem.....	39
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	41
5. SONUÇ	73
KAYNAKLAR.....	77
EKLER.....	83
ÖZGEÇMİŞ	87

SİMGELER DİZİNİ

Atm	: Atmosfer
$^{\circ}\text{C}$: Santigrad derece
ÇKS	: Çiftçi Kayıt Sistemi
da	: Dekar
$^{\circ}$: Derece
DSİ	: Devlet Su İşleri
H	: Saat
Ha	: Hektar
Kg	: Kilogram
Km	: Kilometre
kW	: Kilowatt
l	: Litre
m	: Metre
mm	: Milimetre
m^3	: Metreküp
min	: Minimum
SL	: Kumlu tın
SCL	: Kumlu killi tın
S	: Saniye
TL	: Türk Lirası
T2A1	: 2. sınıf tuzlu, 1. sınıf alkali
%	: Yüzde

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Aydın ili haritası.....	21
Şekil 3.2. Araştırma alanının parsel büyüklüklerini gösteren 2013 yılı uydu görüntüsü	27
Şekil 3.3. Sulama sahasının sınırları ve kuyu lokasyonları 2003 yılı uydu görüntüsü	30
Şekil 3.4. Kırılmış ve bakımı yapılmamış yüzey sulama kanalı	31
Şekil 3.5. Kullanım ömrünü doldurmuş ve yıpranmış yüzey sulama kanalı	32
Şekil 3.6. Araştırma alanının 2003 yılı uydu görüntüsü.....	32
Şekil 3.7. Sulama sahasında ilk uygulanan proje sınırları ile kuyu lokasyonları 2013 yılı uydu görüntüsü.....	34
Şekil 3.8. Sulama sahasında uygulanan 1., 2. ve 3. proje sınırları ve kuyu lokasyonları 2013 yılı uydu görüntüsü	35
Şekil 4.1. Kuyu başlarında bulunan merkezi kontrol ve filtreleme ünitesi	44
Şekil 4.2. Kuyu başlarında bulunan merkezi kontrol ve filtreleme ünitesinin muhafaza içine alınmış hali	44
Şekil 4.3. Parsel içinde ikinci filtreleme ve gübreleme sistemi kullanılması	46
Şekil 4.4. Damla sulamaya çevrilmiş, bir mini yağmurlama sulama başlığı.....	48
Şekil 4.5. Sulama sahasında çok yaygın olarak kullanılan on line damlatıcı tipi	50
Şekil 4.6. Ağaç taç iz düşümüne lateral hattı döşenmiş bir zeytin ağacı.....	51
Şekil 4.7. Genç ağaçlara tek sıra lateral hattı döşenmiş bir bahçe	52
Şekil 4.8. Büyük ağaçlara çift sıra lateral hattı döşenmiş bir bahçe.....	52
Şekil 4.9. Verimli zeytin ağaçlarının görünümü	54
Şekil 4.10. Dalları meyvelerinin ağırlığından eğilmiş bir zeytin ağacı.....	55
Şekil 4.11. Toprak işlemesi çok iyi yapılmış bir zeytin bahçesi.....	56
Şekil 4.12. Yabancı otlanması azalmış bir zeytin bahçesi.....	57
Şekil 4.13. Hidrant rögarı ve parsellerin su sayaçları	58
Şekil 4.14. Kooperatif hizmetlerinden hızlı su dolum tesisi.....	59
Şekil 4.15. Hidranttan parsellere su dağıtımını yapan kooperatif yetkilileri	60
Şekil 4.16. Müteahhit firmanın yaptığı hidrant muhafaza rögarı ve kapağı.....	61

Şekil 4.17. Dört çıkışlı, üstten vanalı mekanik hidrant	62
Şekil 4.18. İki çıkışlı, basınç pilot üniteli (basınç ayarlamalı) hidrant.....	63
Şekil 4.19. Damla sulama için herhangi bir tarla hazırlığı yapılmamış zeytin bahçesi.....	65
Şekil 4.20. Yüzeysel sulama için tavalardan oluşturulmuş bir zeytin bahçesi	66
Şekil 4.21. Damla Sulama ile toprak yüzeyini az bir kısmının ıslatılması	67
Şekil 4.22. Araştırma alanının üzerinde yer alan zeytin bahçelerinin 2013 yılı uydu görüntüsü.....	68
Şekil 4.23. Araştırma alanındaki zeytinlik arazilerin görünümü	69
Şekil 4.24. Araştırma alanındaki üzüm bağlarının görünümü.....	70
Şekil 4.25. Toprak işleme sırasında toplanıp zeytine asılan damla sulama borusu	71

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Denizli iline ait 1970-2011 yıllarına ait iklim verilerinin ortalama değerleri.....	23
Çizelge 3.2. Ataeymir beldesinde yıllara göre, yetiştirilen önemli ürünlerin tarımsal ürünlerin verileri	24
Çizelge 3.3. Ataeymir beldesinde 2012 yılı ÇKS kayıtlarına göre tespit edilen parsel büyüklükleri dağılımı.....	26
Çizelge 3.4. Ataeymir beldesinin yıllara göre nüfus bilgileri.....	28
Çizelge 3.5. Ataeymir Sulama Kooperatifine ait, proje uygulanan derin kuyuların karakteristikleri	29
Çizelge 3.6. Ataeymir Sulama Kooperatifine ait kuyulardan 2006-2012 yılları arasında yapılan elektrik tüketimleri.....	37
Çizelge 3.7. Ataeymir Sulama Kooperatifinin yıllara göre üye sayıları	38
Çizelge 4.1. Çiftçilerin yeni yapılan toplu basınçlı borulu sulama sisteminden memnuniyet durumu	41
Çizelge 4.2. Sulama konusunda eğitim verilme durumu.....	41
Çizelge 4.3. Uygulanan projeler kapsamında sulama konusunda eğitimlerin verilmesinin faydalı olacağına inananların durumu	42
Çizelge 4.4. Kuyu başlarında yapılan merkezi kontrol ve filtreleme sistemlerinin yeterlilik durumu.....	43
Çizelge 4.5. İşletmelerde damla sulama yapılan parsel sayılarının dağılımı.....	45
Çizelge 4.6. Parsel içi ikinci filtreleme-gübreleme sistemi kullanan işletmel sayılarının dağılımı.....	46
Çizelge 4.7. Çiftçi arazilerinde damla sulama sistemlerinin projeli/projesiz olmasına göre dağılımı	46
Çizelge 4.8. Damla sulama sistemlerinin kimler tarafından kurulduğunun dağılımı.....	47
Çizelge 4.9. Damla sulama sistemini hatalı döşeyen ve daha sonra değiştirenlerin dağılımı.....	47
Çizelge 4.10. Damla sulama sistemlerinde kullanılan lateral borular üzerindeki damlatıcı tiplerinin dağılımı	49
Çizelge 4.11. Kullanılan damla sulama sistemlerinde lateral boruların tertip biçimlerinin dağılımı.	50
Çizelge 4.12. Çiftçilerin parsellerine uygulanan sulama aralığı dağılımı.....	53

Çizelge 4.13. Yüzey sulama yönteminden damla sulamaya geçişle sağlanan verim artışı dağılımı.....	53
Çizelge 4.14. Yüzey sulamadan damla sulamaya geçişle, yabancı ot kontrolü amacıyla yapılan toprak işleme sayısındaki azalmanın dağılımı	55
Çizelge 4.15. Yüzey sulamadan damla sulamaya geçişle yabancı otlamadaki azalmanın dağılımı.....	56
Çizelge 4.16. Kooperatif yönetiminin su dağıtım planlanmasından ve hizmetlerinden memnuniyetin dağılımı.....	57
Çizelge 4.17. Yüzey sulama yönteminden damla sulamaya geçişle sulama sezonu süresince su uygulama sayısındaki artışın dağılımı.	60
Çizelge 4.18. Toplu basınçlı sulama projesi uygulayan müteahhit firmanın yaptığı işlerden olan memnuniyetin dağılımı.	61
Çizelge 4.19. Toplu basınçlı sulama projelerinde kullanılan farklı tip hidrantların tercih edilmelerinin dağılımı.	62
Çizelge 4.20. Yüzey sulamadan damla sulamaya geçişle sulama işçiliğindeki azalmanın dağılımı.....	64
Çizelge 4.21. Damla sulama sistemlerinin çevre açısından faydalı olduğunu inananların dağılımı.	66
Çizelge 4.22. Damla sulama uygulanan parsellerde yetiştirilen bitkilerin dağılımı	67
Çizelge 4.23. Damla sulama borularının kullanılma sürelerinin dağılımı	70
Çizelge 4.24. Damla sulama borularında görülen tıkanma sorunu yaşanmasının dağılımı.	71
Çizelge 4.25. Damla sulama borularında görülen tıkanma sorunu gidermek için yapılan uygulamaların dağılımı	72

EKLER DİZİNİ

Ek 3.1. Ataeymir Sulama Kooperatifi anket formu.....	83
--	----

1. GİRİŞ

Ülkemizin kurak ve yarı - kurak iklim kuşağı içinde yer alması, sulamanın önemini bir kat daha arttırmaktadır. Sulama çalışmalarının başlangıcını ise, koşulların gerektirdiği sulama yöntemi ve sisteminin seçimi oluşturur. Sulama yönteminin seçiminde toprak, topoğrafya, iklim, bitki, sulama suyunun kalite ve kantitesinin yanı sıra, ekonomik etmenlerde önemli rol oynamaktadır (Güngör ve Yıldırım, 1989).

Su kaynaklarının yeryüzündeki dağılımı, suya olan istemin kaçınılmaz biçimde artması, mevcut su kaynakları sistemlerinin beklenen hedeflerin uzağında kalması, suyun etkin ve ekonomik kullanılmaması ve tüm bu eğilimlerin süreklilik göstermesi gibi nedenler, gelecekteki besin gereksiniminin karşılanabilmesi konusunda ciddi riskler ve kuşku yaratmaktadır. 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 gerektirmektedir. Ayrıca tarımda, tatlı su kaynaklarının yaklaşık % 70'i kullanılmakta, günümüzde üretilen gıdanın % 30 - 40'ı, tarım alanlarının % 17'sinde yapılan sulu tarım teknikleri sayesinde elde edilmektedir. Ancak tarım ve sulamanın, gelecekte, artan nüfus ve su gereksinimine bağlı olarak, bu konumunu koruyamayacağı da öngörülmektedir. Tüm bu nedenlerle, su kaynakları, sürdürülebilirlik ilkesine dayalı olarak, çok daha fazla, etkin ve ekonomik kullanılmalı, çevreye daha az zarar vermeli, günümüzde ve gelecekte insanların gereksinimlerini karşılayabilecek biçimde yönetilmelidir (Korukçu ve Büyükcangaz, 2003).

Sulama sistemlerinin koşullara uygun olarak projelenmesi birincil önceliğe sahiptir (Parsons, 1996). Koşullara en uygun sulama yönteminin seçilmesine sulama suyu, su kaynağı, toprak, topografya, iklim ve bitki özellikleri ile ekonomik, sosyal ve kültürel duruma ilişkin bir çok faktör etkili olmaktadır. Yer altı suyundan yararlanılan sulama alanlarında suyun derin kuyular aracılığıyla toprak yüzeyine çıkarılabilmesi için önemli düzeyde enerji kullanmak gerekmektedir. Başka bir deyişle böyle bir durumda birim su maliyeti oldukça yüksek olmaktadır. Bu koşulda suyun yüksek randımanla iletilmesi, dağıtılması ve toprağa uygulanması gerektiğinden genellikle damla ve yağmurlama sulama yöntemleri tercih edilmektedir (Tekinel, 1973).

Sulamaya yönelik yatırım projelerinde çoğu kez, projelene verileri ya yok denecek kadar azdır veya hiç yoktur. Bu nedenle projelene aşamasında teorik yaklaşımlar daha fazla yer tutmaktadır. Yatırımlar tamamlanıp sulamalar başladıktan sonra ise yanlış su uygulamaları görülmektedir. Sulama projelerinin yetersizliği ve yanlış su yönetimi sonucunda su kayıpları artmaktadır. Böylece hem planlanandan daha küçük alanlar sulanmakta ve hem de aşırı su kayıpları, taban suyunu yükselterek drenaj ve çoraklık gibi çözümü güç sorunlar ortaya çıkmaktadır. Anılan durum ülkemizin birçok yerinde görülmüştür. Projeleri iyileştirmeye yönelik ek yatırım projeleri hazırlanarak uygulanmış, ancak çoğu kez benzer hatalar yinelenmiştir.

Su kaynaklarının geliştirilmesi planlamalarında çeşitli alternatif sulama projelerinin ekonomik yönden mutlaka karşılaştırılmaları ve herhangi bir projenin teknik yönden tutarlılığının yanı sıra, ekonomik yönde mevcut çözümler arasından en iyisi olduğunun gösterilmesi gerekmektedir. Ülkemizde ve dünyada, özellikle çok yıllık bitkilerde, damla ve mikro yağmurlama sulama yöntemleri ile sulama yöntemlerinin ekonomik olarak karşılaştırılmasına yönelik çok sayıda araştırma bulunmaktadır.

Dünya nüfusunun 2025 yılında 8 milyara ulaşılacağı tahmin edilmesi, gıda güvenliğini dünyanın yakın gelecekteki en önemli sorunu olarak karşımıza çıkarmaktadır. Artan nüfusun beslenme gereksinimini karşılamak için, önümüzdeki 50 yıl içinde üretimde en az iki kat artış gerekmektedir (Howell vd. 2001). İnsanların temel gıda gereksinimlerinin güvenli biçimde karşılanması için sulanan alanlarda % 1 düzeyinde seyreden artışın, yaklaşık % 2.25 düzeyinde olması gerektiği belirtilmektedir (FAO, 1988). Son yıllarda yapılan projeksiyonlara göre, 2050 yılında gıda, giyecek, barınak ve tatlı su gereksiniminin bugüne göre, iki kat daha fazla olacağı rapor edilmiştir (Postel vd., 1996).

Bitkiler yetişme dönemi süresince normal gelişme gösterebilmeleri için ihtiyaç duydukları bitki besin maddelerini kökleri vasıtasıyla topraktan alırlar. Toprakta bulunan besin maddelerinin bitki tarafından alınabilmesi için suda erimiş olmaları ve kök bölgesine taşınarak bu derinlikte tutulmaları gerekir. Bu nedenle suyun bitkiler açısından büyük bir önemi vardır (Kodal, 1996).

Su kaynaklarının geliştirilmesi çalışmalarının çok yönlü amaçları arasında 'sulama' hangi iklim kuşağında olursa olsun, tarımsal girdilerin etkinliğini arttıran,

bitkisel üretimde kararlılığı sağlayan ve bu biçimi ile de çağdaş tarımda yüksek verimliliğin ayrılmaz bir parçası olan bir üretim ögesi olması nedeniyle önemli bir yer tutar. Tarımsal açıdan suyun miktarı, bitkinin bütün yetiştirme döneminde çeşitli biyolojik ve kimyasal olaylara katılması yanında, toprakta bitkinin bulunmadığı dönemlerde dolaylı faaliyetler olan mikroorganizma faaliyetleri, inorganik ve organik maddelerin parçalanmaları ve bitki besin maddelerinin elverişli duruma getirilmeleri açısından uygun bir dağılım göstermesi de önem taşımaktadır (Kodal, 1996).

Sulama, genel anlamda; bitki gelişmesi için gerekli olan, ancak doğal yollarla karşılanamayan suyun, toprağa verilmesi biçiminde tanımlanır. Bunun yanında sulama, toprak ve hava sıcaklığının kontrolü, bitki zararlıları ile mücadele, gübreleme, toprakta bulunan fazla suların yıkanması ve taban taşının yumuşatılması gibi amaçlara da hizmet eder. Sulama yöntemi, suyun bitkiye verilmiş biçimini, sulama sistemi ise, suyun kaynaktan alınıp bitkiye ulaşmaya kadar kullanılan yapıların bütünüdür (Güngör vd., 1989)

Sulama sistemleri ile suyun kaynaktan alınıp sulanacak alana getirilmesi ve oradan da bitki kök bölgesine verilmesi amaçlandığından, sistemin projelendirme ve işletilmesinde üç temel görevin sağlanması istenir. Bunlardan ilki çiftçiye en yüksek gelirin sağlanması, sonra iletim ve uygulamanın en az su kaybı ile yapılması daha sonra ise tarım alanının uzun dönemdeki verimliliğinin, toprağın aşınması ile yapısının bozulmasını ve tuzluluk ile tabansuyu düzeyinin yükselmesinin önlenerek sürdürülmesidir. Sulama yöntemlerini, salma, tava, uzun tava ve karık gibi yüzey sulama yöntemleri ile damla ve yağmurlama gibi basınçlı sulama yöntemleri olmak üzere iki grup altında toplamak mümkündür (Yıldırım, 1993).

Basınçlı sulama yöntemlerinin en önemli dezavantajı, ilk tesis masraflarının yüksek olması ve sulama sezonu boyunca sürekli enerji kullanılmasıdır. Damla ve ağaç altı mikro yağmurlama sulama yöntemleri söz konusu olduğunda ilk tesis masrafları daha da yüksektir. Ancak bu yöntemlerde, bitkide verim azalmasına neden olabilecek, topraktaki nem eksikliğinden kaynaklanan gerilim yaratmaksızın sulama yapmak ve bitki besin maddelerini sulama suyu ile birlikte bitkinin istediği zamanda ve miktarda etkin bir biçimde uygulamak mümkündür. Sulama suyu, sık aralıklarla ve her defasında az miktarda verilir. Alanın tamamı yerine yalnızca kök sisteminin geliştiği ortam ıslatılır. Dolayısı ile birim alan sulama suyu ihtiyacı

oldukça azdır. Özellikle, kısıtlı su kaynağı ve topraktaki nem eksikliğine duyarlı pazar değeri yüksek ürün elde edilen bitki tarımı koşullarında, mevcut su kaynağı ile daha geniş alan sulandığından ve daha fazla ürün elde edildiğinden, yüzey ve yağmurlama sulama yöntemlerine oranla, damla ya da ağaç altı mikro yağmurlama sulama yöntemi daha ekonomik olabilmektedir (Yıldırım, 1993).

Dünyada ve ülkemizde işlenen alanlara göre sulama yapılan tarım alanları oldukça azdır. Dünyada tarımsal üretimin % 35'i sulanan alanlardan elde edilmekte, kullanılan suyun % 70'i de tarımsal üretim amacıyla kullanılmaktadır (Aküzüm vd., 1999).

Türkiye'de 77,95 milyon hektar olan toprak kaynaklarının 28,05 milyon hektarı (% 35,98) tarım arazisi olarak tanımlanmaktadır. Ekonomik olarak sulanabilecek arazi ise 8,5 milyon hektardır. 2008 yılı itibariyle ülkemizde sulamaya açılan toplam alan 5,28 milyon hektardır. Türkiye'de sulanan alanın % 91'i yüzey sulama yöntemleriyle sulanmaktadır. Geri kalanın % 7'sinde yağmurlama ve % 2'sinde de damla sulama yöntemi uygulanmaktadır (Evsahibioğlu vd., 2010).

Su kayıplarını en aza indirecek, su iletim ve dağıtım sistemleri tesis edilmelidir. Bu amaçla, yeni inşa edilecek sulama projelerinde açık kanal-kanalet sistemleri yerine borulu sistemler yapılmalı, tarla sulama sistemlerinde basınçlı sistemler tercih edilmelidir (Çakmak vd., 2005).

Su kayıplarını önlemek için yeni yapılan sulama şebekelerinde borulu su dağıtım şebekesi kullanılmaktadır. Mevcut sulama şebekelerinde % 14 olan borulu şebekelerin oranı, inşa halinde olan sulama şebekelerinde % 55'e yükselmiştir. Mevcut sulama şebekelerinin % 44'ü klasik kanal (kaplamalı açık kanal), % 42'si kanalet ve % 14'ü borulu şebekeden oluşmaktadır (Evsahibioğlu vd., 2010).

Tarımda su kullanım etkinliği göstergelerinden sulama oranı ve sulama randımanı ülkemizde çok düşüktür. Sulama randımanı genel anlamıyla sulama suyu ihtiyacının kaynaktan sulama için saptırılan suya oranı olarak tanımlanabilir. Türkiye'de sulama randımanını düşüren en önemli faktör tarımda aşırı su kullanımıdır. 2008 yılı verilerine göre DSİ ve devredilen sulamalarda 9.853 m³/ha su verilmiş ve sulama randımanı % 46 olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2009).

Bitkiler normal gelişimlerini sürdürebilmek için suya gereksinim duyarlar. Suyu bünyelerine alan bitkiler bu suyun bir kısmıyla kök bölgesinde bulunan besin

elementlerini ihtiyaç duyulan bölgelere taşırlar, büyük bir kısmı ise terleme yoluyla atmosfere verilir. Bitkinin normal gelişimini sürdürebilmesi için etkili kök bölgesinde yeter düzeyde nemin sürekli olarak bulunması gerekmektedir. Diğer tarımsal koşulların optimum olduğu durumda kök bölgesinde yeter düzeyde nem bulunan bitki, gelişmesini optimum düzeyde tamamlayacak ve maksimum verim elde edilmesine olanak sağlayacaktır (Yıldırım, 1993).

Büyüme mevsimi boyunca, bitkinin ihtiyaç duyduğu su, kök bölgesinde iki yolla depolanır. Bunlardan ilki doğal yağışlardır. Ancak, büyük bir bölümü kurak ve yarı kurak iklim kuşağında bulunan ülkemizde, düşen yağışın miktar ve dağılımı, bitki su ihtiyacını karşılamaktan çok uzaktır. Bu durumda, arta kalan su ihtiyacı sulama ile sağlanır. Bu nedenle sulama, bitkinin normal gelişmesi için ihtiyaç duyduğu suyun, yağışlarla karşılanamayan kısmının, bitki kök bölgesindeki toprağa verilmesi biçiminde tanımlanır (Güngör vd., 2004).

Sulama sistemlerinin projelendirilmesinde temel amaç, toprak ve su kaynaklarının optimum şekilde kullanılmasını sağlamaktır. Sulama sistemlerinin kapasiteleri hesaplanırken bölgede yetiştirilen bitkilerin su ihtiyaçlarının maksimum olduğu ay göz önüne alınır (Güngör vd., 2004).

Yıllık ortalama yağışı 375 mm den az olan bölgelerde sulama yapılması şarttır. Diğer taraftan sulamanın yapılmasını gerektiren en önemli etmenlerden biri de yörede meydana gelen yağış miktarının yıl içerisindeki dağılımıdır. Çünkü meydana gelen yağışların büyük bir bölümü yörede kış aylarına denk geliyorsa yıllık yağış miktarı çok fazla olsa bile gene de sulama yapılmasına ihtiyaç vardır (Delibaş, 1994).

Ülkemizin pek çok bölgesinde olduğu gibi özellikle tek yıllık bitkilerin yetişme mevsiminde ortalama yağışın (663 mm) düşük olmasının yanı sıra mevsimsel dağılımın da düzgün olmaması Aydın bölgesinde tarımsal üretimin karlılığını olumsuz yönde etkilemektedir (Dağdelen, 2001)

Büyük Menderes ırmağının suladığı ovalar üzerinde 831.900 hektar alanda kurulu olan Aydın ili, sahip olduğu toprak ve su kaynaklarının zenginliği ve Akdeniz iklimi sayesinde her türlü bitkisel üretim için önemli bir tarım potansiyeline sahiptir. Aydın ili toprak, iklim, topoğrafik yapı ve ekolojik özellikleri ile polikültür tarıma elverişli olup, tarımın her kolunda yetiştiriciliğin yapılabildiği

güçlü bir potansiyele sahiptir. İl topraklarının % 48'ini oluşturan 395.494 hektar alanda tarımsal üretim yapılmaktadır. Sulanabilir nitelikteki 252.486 hektar alanın % 68'lik kısmı olan 173.173 hektar alanda sulu tarım yapılmaktadır. Şehirde yaşayan nüfusun bir kısmının da tarımla uğraştığı göz önüne alındığında, toplam nüfusun % 55'i geçimini tarımdan sağlamaktadır. Ayrıca ildeki sanayi tesislerinin üretiminin % 90'ı doğrudan veya dolaylı olarak tarıma dayalıdır. İlin ülkemiz tarımsal üretimindeki payı % 3,5 civarında olmakla birlikte, bitkisel üretimde en önemli ürünler pamuk, incir, zeytin, kestane ve narenciyedir (Anonim, 2013a).

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı 2006-2012 yılları arasında Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı kapsamında daha önce projelendiği Mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yapılmış fakat günümüz şartlarında çalışmayan veya çok düşük kapasite ile çalışan sulama tesislerinin yeniden hayata geçirilmesi için % 75'i hibe destekli Sulama Altyapı Projelerinin Rehabilitasyonu ve Toplu Basıncılı Sulama Sistemlerine Dönüştürülmesi Projelerini uygulamıştır. Proje büyüklükleri yıllara göre farklılık göstermiş olup, 400 bin, 500 bin ve 600 bin lira üst tavan olmak üzere bunun %75'i hibe olarak desteklenmiştir. Bu desteklemeler sadece Sulama Kooperatiflerine ve Köy Tüzel Kişiliği adına Köylere Hizmet Götürme Birliklerine yapılmıştır. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı 2006-2013 yılları arasında Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı kapsamında ülkemiz genelinde 539 proje uygulanmış ve yapılan bu çalışmalar sonucunda toplam 279.236 dekar alan yüzey sulama sisteminden, toplu basınçlı sulama sistemine geçmiştir. Aydın ilinde ise 2006-2013 yılları arasında 7 proje uygulanmış ve yapılan bu çalışmalar sonucunda 10.768 da. alan projeli olarak yüzey sulama sisteminden, toplu basınçlı sulama sistemine geçmiştir (Anonim, 2014a).

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı verilerine göre ülkemizde 2012 yılı itibarıyla 2.501 adet tarımsal sulama kooperatifi mevcut olup, 296.098 kişi üyeye sahiptirler (Dursun, 2012). Aydın ilimizde ise Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İl Müdürlüğü verilerine göre 28 adet tarımsal sulama kooperatifi bulunmaktadır (Anonim, 2014a).

Ülkemizdeki sulama kooperatiflerinin 1.390 tanesi sulama suyu olarak 11.466 adet kuyu vasıtasıyla yer altı sularını kullanmaktadır. Bu 1.390 sulama kooperatifine ait 11.466 kuyu ile 459.000 ha alan, 28 tane yer altı suyu takviye sulamalarına ait

1.692 kuyu ile 85.000 ha alan, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğüne ait 25 işletmedeki 342 kuyu ile 16.000 ha alan ve 206.451 adet belgeli, tahmini 180.000 adet belgesiz şahıs kuyuları ile tahmini 1.000.000 ha alan sulanmaktadır. Toplam olarak yer altı suları ile sulanan 1.560.000 ha alanın % 64'ü şahıs sulaması, % 29'u sulama kooperatifleri sulaması, % 6'sı kamu sulaması (Tigem) ve % 1'i DSİ yer altı suyu takviye sulamasıdır. Yaklaşık 400.000 kuyuya karşılık DSİ, aylık ölçüm alınan 900, altı ayda bir ölçüm alınan 2500 yer altı suyu gözlem kuyusuna sahiptir (Anonim, 2013b). Yukarıda belirtilen Yaklaşık 400.000 kuyuya karşılık, yer altı suyu gözlem kuyuları sayısı çok yetersiz ve yer altı suyu seviyesi ölçüm aralıkları (altı ay) çok uzundur.

Bu çalışmada, Ülkemiz genelinde Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen 539 toplu basınçlı sulama projesinin uygulandıktan sonraki dönemde görülen değişimlerin ortaya konması amacıyla, Aydın ili Karacasu ilçesi Ataeymir beldesindeki Ataeymir Sulama Kooperatifi ve sulama sahası incelenmiştir. Uygulamada yapılan hatalar ve iyi yönler ortaya konularak, bundan sonra uygulanacak olan toplu basınçlı sulama sistemleri projelerine yol göstermesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Toplum yaşamında ekonomik ve sosyal düzenin güvencelerinden biri de toprak ve su kaynaklarının optimum kullanıma olanak sağlanacak biçimde geliştirilmesidir. Su ve toprak kaynaklarının geliştirilmesi çalışmalarının çok yönlü amaçları arasında sulama, hangi iklim kuşağında olursa olsun, tarımsal girdilerin etkinliğini arttıran, bitkisel üretimde kararlılığı sağlayan ve dolayısı ile çağdaş tarımda yüksek verimliliğin ayrılmaz bir parçası olan bir üretim unsurudur. Bu amaçla sulama sistemleri, çiftçiye en yüksek gelirin sağlanması, iletim ve uygulamanın en az su kaybı ile yapılması ve tarım alanlarının uzun dönemdeki verimliliğinin korunması amaçlarına yönelik olarak projelenebilir ve işletilmelidir (Korukçu ve Yıldırım, 1981).

Damla sulama yönteminde temel ilke, bitkide nem eksikliğinden kaynaklanan bir gerilim yaratmadan, her defada az miktarda sulama suyunu sık aralıklarla yalnızca bitki köklerinin geliştiği ortama vermektir. Bu yöntemde genellikle, bitkinin günlük ya da birkaç günlük su gereksinimi karşılanır (Yıldırım, 1996).

Damla sulama yönteminde kaynaktan alınan sulama suyu, bir kontrol biriminde, kum, sediment, yüzücü cisimler ve çok küçük parçacıklardan arındırılır. Gerektiğinde bitki besin elementleri sulama suyuna karıştırılır. Sistem debisi ve sistem basıncı denetlendikten sonra sulama suyu, basınçlı boru ağıyla bitki yakınına yerleştirilen damlatıcılara kadar iletilir. Düşük basınç altında ve düşük debide damlalar biçiminde toprak yüzeyine verilen su, infiltrasyonla toprak içerisine girer, yerçekimi ve kapillar kuvvetlerin etkisi ile dağılır ve bitkisel üretim yapılan alanın tamamı yerine, kılcal kök gelişmesinin yeterli olduğu sınırlı toprak hacmi ıslatılmaktadır. Başka bir deyişle, bitki sıraları boyunca ıslak şerit elde edilir ve sıralar arasında ıslatılmayan kuru alan kalır. Böylece, mevcut sulama suyundan en üst düzeyde yararlanılır (Yıldırım, 2003).

Damla sulama yönteminin; yetiştirilen bitkiye istenilen zaman ve miktarda su verilebilmesi, buharlaşma ve yüzey akış kaybının minimum düzeyde tutulması, bitki sıra arasındaki kuru alandan yararlanarak tarım alet ve makinelerinin sulama sırasında bile çalıştırılabilmesi, etkin bir toprak havalandırılmasının sağlanması, bitkilerin toprak üstü organları ıslatılmadığından bitki hastalık ve zararlarının gelişmesinin önlenmesi, yüzeyi düzgün olmayan, eğimli, hafif bünyeli ve yüzlek alanlarda kolay uygulanabilmesi gibi üstünlükleri yanında; ilk tesis masraflarının

yüksek olması, tıkanmaya karşı duyarlılık, tuz birikimi ve düzensiz nem dağılımı gibi sakıncaları da vardır (Yıldırım, 2003).

Damla sulama yönteminde, toprak yüzeyinden olan buharlaşma ve dolayısıyla bitki su tüketimi, tüm alanın ıslatıldığı sulama yöntemine oranla, genellikle daha düşük düzeydedir. Bunun nedeni, bitki sıraları arasında ıslatılmayan kuru alan kalması ve ıslatılan kesimin genellikle bitki tarafından gölgelenmesidir. Ayrıca, iyi bir tasarım ve işletmeyle sulanan alanın her tarafında eş su dağılımı sağlanır ve yüksek su uygulama randımanı elde edilir. Tüm bu etmenler, birim alan sulama suyu gereksiniminin düşük olmasına neden olur. Buna bağlı olarak, birim alan sistem debisi düşer ve özellikle kısıtlı su kaynağı koşullarında, daha geniş bir alan, bitki su gereksinimi tam karşılanabilecek biçimde, sulanabilir (Yıldırım ve Korukçu, 1999).

Damla sulama yönteminde, kök bölgesinde yüksek toprak nemi varken sulama yapılır. Böylece bitki, topraktaki nem eksikliğinden kaynaklanan bir gerilime girmez ve suyu fazla enerji harcamaksızın kolaylıkla alır. Bu da, daha iyi bir bitki gelişmesi sağlar ve genellikle daha yüksek miktar ve kalitede ürün elde edilir (Yıldırım, 2003).

Damla sulama yönteminde, bitki besin elementleri sulama suyuna karıştırılarak verilir. Bu ise, bitkinin büyüme mevsimi boyunca gereksinim duyduğu makro ya da mikro besin elementlerinin istenen zaman ve miktarda uygulanması olanağını verir. Bu yolla, etkin bir gübre yapılması sağlanır. Sonuçta, yine yüksek verim ve kalitede verim elde edilir (Yıldırım, 2003).

Damla sulama yöntemi, özellikle, toprakta nem eksikliğine duyarlı olan ve pazar değeri yüksek ürün elde edilen bitkilerin sulanmasında kullanılmaktadır. Bunlar arasında, örtü altında yetiştirilen bitkiler, sebzeler, meyve ağaçları, bağ ve süs bitkileri ön planda sayılabilir. Yöntem, ayrıca, su kaynağının kısıtlı olduğu koşullarda, pamuk, mısır, patates gibi tarla ürünlerinin sulanmasında da uygulanabilmektedir (Güngör vd., 1996).

Yağmurlama sulama yönteminde suyun iletimi ve dağıtımı basınçlı borularla yapılır. Arazi üzerinde belirli aralıklarla yerleştirilir. Sulama suyu, bu yağmurlama başlıklarından basınç altında püskürtülerek atmosfere verilir ve buradan doğal

yağışa benzer biçimde toprak yüzeyine düşer, infiltrasyonla toprak içerisine sızarak kök bölgesinde depolanmaktadır (Güngör vd., 1996).

Yağmurlama sulama yöntemi, su alma hızı yüksek hafif bünyeli topraklardan, su alma hızı düşük ağır bünyeli topraklara kadar her türlü toprak bünye sınıfında, derin topraklarda, geçirimsiz tabaka ya da taban suyunun yakında olduğu yüzlek topraklarda, düşük ya da yüksek eğimde, dalgalı topografyada emniyetle uygulanabilir (Yıldırım, 2003).

Yağmurlama sulama yöntemi, yapraklarının ıslanmasından kaynaklanan hastalıklara duyarlı bitkiler dışındaki tüm bitkilerin sulanmasında kullanılabilir. Ayrıca, her türlü toprak bünyesinde ve topografik koşullarda uygulanabilir. Yöntem özellikle, yüzey sulama yöntemlerinin uygulanamadığı su alma hızı yüksek hafif bünyeli topraklarla eğimi yüksek ya da dalgalı topografyaya sahip alanların sulanmasına çok uygundur (Güngör vd., 1996).

Yağmurlama sulama yönteminin; sulanan arazinin her yerinde eş bir su dağılımının olması, su alma hızı yüksek hafif bünyeli topraklarda yüksek su uygulama randımanının sağlanması, yüzeyi düzgün olmayan tarım alanlarının tesviyesine gerek kalmaması, taban suyu yüksek olan tarlalarda taban suyunu yükseltmeden kontrollü olarak sulama yapılabilmesi gibi üstünlükleri yanında; rüzgarlı günlerde düzgün su dağılımının sağlanamaması, değişebilir sistemlerde laterallerin taşınması toprağın ıslak olması nedeniyle güçlük yaratabilmesi, bitki yaprakları ıslatıldığından dolayı bazı bitki hastalıklarının yayılma eğilimi gösterebilmesi ve bitki yapraklarının yanması gibi sakıncaları da vardır. Yağmurlama sulama yöntemi, prensip olarak, yapraklarının ve meyvelerinin ıslanmasından kaynaklanan hastalıklara duyarlı bitkilerin sulanmasında kullanılmaz. Fasülye dışında tüm tarla bitkilerinin sulanmasında uygulanabilir. Genel olarak, yaprakları yenen sebzeler yağmurlama yöntemiyle sulanabilir. Domates, biber, fasülye, çilek vb. meyveleri yenen sebzeler yağmurlama yöntemiyle sulanmamalıdır. Benzer biçimde, bağda omcalara, meyve bahçelerinde muz dışındaki ağaçlara, bitki üzerinden su verecek biçimde yağmurlama yöntemi uygulanmamalıdır. Meyve ağaçları, ağaçaltından su uygulanarak yağmurlama yöntemiyle sulanabilir (Yıldırım, 2003).

Geleneksel yüzey sulama yöntemlerinde sulama suyu nispeten geniş sulama aralıklarıyla uygulandığından, iki sulama arasında evapotranspirasyon ve bitkilerin

kökleriyle mevcut suyun kullanılması nedeniyle toprakta su eksikliği görülebilmektedir. Diğer taraftan damla sulama yöntemi ile daha sık aralıklarla ve doğrudan doğruya üst toprak katmanlarına su verilir (Şener 2003).

Damla sulama yönteminde yağmurlama sulama yöntemine oranla, ilk tesis masrafları genellikle yüksek olmasına karşın, bu yöntemlerde daha yüksek sulama randımanının elde edilmesi, birim alana düşen sulama suyu ihtiyacı ve sistem debisinin daha düşük olması, bitki hastalıklarının yayılmasının önlenmesi, yabancı ot mücadelesinin daha kolay yapılabilmesi, mevcut su ile daha geniş alanın sulanabilmesi, yağmurlama sulama yönteminde uygulanamayacak kadar tuzlu olan sulama suyunun damla sulama yönteminde uygulanabilmesi, bunların yanında daha yüksek verim ve kalitede ürün elde edilebilmesi nedenleriyle, özellikle meyve ve sebze tarımında bir yıla düşen toplam masraflar açısından daha ekonomik olabilmektedir (Yıldırım 2003).

Bazı koşullarda, birden fazla sulama yöntemini uygulamak teknik yönden mümkün olabilir. Bu koşullarda, ekonomik analiz yaparak en uygun yöntemi seçmek daha doğru olur (Tekinel, 1973).

Sulama yöntemlerinin birbirlerine göre ve ekonomik yönden karşılaştırılmasına ilişkin araştırmaların bazıları şu şekilde özetlenebilir. Elma ağaçlarında, damla sulama yöntemiyle her gün, karık sulama yöntemiyle iki hafta ara ile sulama yapılmış ve damla sulama yönteminde % 60 daha az su kullanılarak % 50 daha yüksek verim sağlanmıştır (Vasilev, 1977).

Damla ve yağmurlama sulama yöntemlerinin uygulandığı elma ağaçları üzerinde yapılan bir çalışmada, aynı düzeyde verim elde edilmesine karşın, damla sulamada 465-680 mm/mevsim daha az sulama suyu verilmiş ve daha erken hasat yapılmıştır (Middleton ve Dropsting, 1979).

Çukurova'da 2,5 yaşındaki limon ağaçları karık, damla, ağaç üstü ve ağaç altı yağmurlama yöntemleri ile sulanmış, sulama yöntemlerinin ağaç gelişmesine farklı etki yapmadığı bulunmuştur. En yüksek verim ağaç üstü yağmurlama sulama yönteminde elde edilmiş, bunun yanında, su kullanım randımanları damla, ağaç üstü yağmurlama, ağaç altı yağmurlama ve karık sulama yöntemlerinde sırasıyla 4,01, 0,96, 0,75 ve 0,53 olmuştur (Özsan vd., 1983).

Tekinel vd., (1984), çilek yetiştiriciliğinde karık, yağmurlama ve damla sulama yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Sonuçta, en yüksek verimi damla, en düşük verimi ise karık sulama yönteminde elde etmişlerdir. Damla sulama yönteminde, karık sulama yöntemine oranla % 38, yağmurlama sulama yöntemine göre ise % 20 daha az sulama suyu kullanılmıştır. Damla sulama yöntemi ekonomik olarak bulunmuştur.

Kanber vd., (1986), Çukurova (Tarsus) koşullarında karık ve damla yönteminin çilek verimi ile su tasarrufuna olan etkilerini incelemişlerdir. Yöntemlerin çilek verimi arasında istatistiki bakımdan önemli farklılıklar olmamakla birlikte damla yöntemi ile karığa göre % 35 su tasarrufu sağlanmıştır. Karık sulamada 581,6 mm damla sulamada ise 377,8 mm su kullanılmıştır.

Tarsus koşullarında yağmurlama ve damla sulama sistemleri ile sulanan karpuzun verim, kalite ve su tüketimini bulmak için 1982-1985 yılları arasında yürütülen çalışmada, 4 yağmurlama ve 4 damla sulama konusu denenmiştir. Araştırmada yağmurlama sulama verimi % 33 dolayında arttırmaktadır. Damla sulama meyve suyunda çözülebilir kuru madde ve şeker oranlarını arttırıp asit miktarlarını düşünerek kalite üzerinde önemli etkiye sahip olmuştur (Eylen ve Tok, 1988).

Köy Hizmetleri Tarsus Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanlarında 1981-1987 yılları arasında damla ve yağmurlama sulama yöntemlerinin portakalın gelişmesi ve verimi üzerindeki etkilerini bulmak, portakalın su tüketimi, en uygun sulama programını belirlemek amacıyla 6 yıl süren bir çalışma yapılmıştır. Bitki gelişmesinde önemli bir fark yaratmamakla birlikte yağmurlama sulama ağaç çapında daha fazla bir gelişme sağlamıştır. Ağaç başına verim açısından damla sulama konuları arasında önemli bir fark elde edilemediği belirlenmiştir. Birim sulama suyuna karşılık elde edilen verim açısından damla sulama yönteminin önemli bir artış sağladığı görülmüştür (Kanber vd., 1989).

Iğdır Ovası koşullarında pamuk ve şekerpancarı üretiminde sulama yöntemlerinin karşılaştırılması amacıyla yürütülen bu çalışmada pamukta 4, şeker pancarında 3 değişik sulama yöntemi incelenmiştir. Sulama yöntemlerinin günümüz koşullarında yapılan ekonomik analizleriyle karlılıkları belirlenmiştir. Buna göre yağmurlama sulama yöntemi her 2 bitkide de ekonomik bulunmamıştır. En yüksek karlılık pamukta karık, şeker pancarında ise uzun tava sulama yönteminde saptanmıştır (İstanbuluoğlu, 1989).

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesinde 20 dekarlık bir Kütdiken limon bahçesinde 1978 -1988 yılları arasında 3'er yıllık dönemler halinde 10 yıl süre ile yürütülmüştür. Çalışmada damla, karık, alttan ve üstten yağmurlama yöntemlerinin verim ve kalite özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; ağaçların gövde çapı büyümeleri sulama yöntemlerine göre bir farklılık göstermemiştir. Verim üzerine en olumlu etkiyi alttan yağmurlama ve üstten yağmurlama yöntemleri göstermişlerdir. Meyve özellikleri yönünden sulama yöntemleri arasında istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamasına karşın, oransal olarak alttan ve üstten yağmurlama meyve ağırlığını arttırmıştır. Damla sulama, kabuk kalınlığının incelmeye ve usare miktarında bir miktar artışa neden olmuştur. Su kullanma randımanı ise en yüksek damla sulama (6,56 kg-meyve/m³-su) en düşük üstten yağmurlama sulama yönteminde(3,80 kg-meyve/m³-su) saptanmıştır. Yapılan ekonomik analiz sonuçlarına göre, farklı büyüklükteki limon bahçeleri için, en karlı yöntemin alttan yağmurlama olduğu ve bunu karık yönteminin izlediği belirlenmiştir (Çevik vd., 1993).

Su ve enerji tasarrufu sağlayan sulama sistemlerinin maliyeti, Ege Bölgesinde geleneksel olarak kullanılan sulama sistemleriyle kıyaslamalı olarak incelenmiştir. Maliyet hesaplamaları 1992 yılı mayıs ayı fiyatları ile yapılmıştır. Çalışmada seçilen sulama sistemleri 1. Damla sulama sistemi, 2. Yağmurlama sistemi, 3. Mobil (yağmurlama başlığı memeleri ilerleme yönünden düz bir hat üzerinde hareket etmektedir.), 4. Karık sulama sistemi şeklinde olmuştur. Analizler sonucunda, maliyet nedeniyle uygun sulama sistemlerinin seçiminde maliyet faktörünün, su tasarrufu faktöründen daha etkili olduğu belirlenmiştir (Önal vd., 1994).

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 1992 ve 1993 yıllarında yapılan bir çalışmada, biber bitkisi damla, yağmurlama ve yüzey (karıklarda göllendirme) yöntemleriyle sulanmıştır. Araştırma elde edilen sonuçlara göre, sulama yöntemleri ve sulamaya başlanacak nem düzeylerinin meyve verimini etkiledikleri, en yüksek verimin damla sulama yönteminde elde edildiği ve bu yöntemde kullanılabilir su tutma kapasitesinin % 40'ı tüketildiğinde sulamaya başlanması gerektiği bulunmuştur. Bunun yanında, yağmurlama sulama yönteminde en düşük meyve verimi elde edilmiş, ayrıca, bu yöntemde meyve ağırlığının azalabileceği belirlenmiştir. Uygulanan sulama suyu ve mevsimlik bitki su tüketimi açısından yağmurlama ve yüzey sulama yöntemleri arasında önemli düzeyde farklılık bulunmamış ancak, damla sulama yönteminde diğer yöntemlere

oranla, uygulanan toplam mevsimlik sulama suyu miktarı % 28,3-42,7 mevsimlik toplam bitki su tüketimi ise % 33,0-42,2 kadar daha düşük olmuştur. Meyve yaş ağırlığına göre belirlenen su kullanım randımanları, damla sulama yönteminde ortalama 0,78-0,93 kg/da-mm yüzey sulama yönteminde 0,35-0,54 kg/da-mm ve yağmurlama sulama yönteminde ise 0,22-0,33 kg/da-mm arasında bulunmuştur (Yanmaz vd., 1994).

Düşük dinamik yüksekliğe sahip kuyudan sulanan Gökhöyük Tarım işletmesinin 428,5 dekar büyüklüğündeki meyve bahçesinin damla, ağaç altı mikro yağmurlama ve karık yöntemlerinin uygulandığı bir çalışmada yıllık toplam masraflar açısından önemli düzeyde farklılık olmadığı, ancak, sulama suyu ihtiyacının ve sistem debisinin damla yönteminde en düşük olduğu belirlenmiştir (Yıldırım, 1994).

GAP Bölgesi Harran Ovası koşullarında 1991-1994 yılları arasında pamukta farklı sulama yöntemlerinin (karık, yağmurlama, damla) ve farklı sulama düzeylerinin pamuğun verim ve su kullanımına etkilerini saptamak amacıyla yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, en yüksek pamuk kütlü verimleri damla > karık > yağmurlama şeklinde sıralanmıştır. Elde edilen bu maksimum verimler esas alındığında, damla sulamada, karık ve yağmurlamaya göre sırasıyla % 34 ve % 24, karık sulamada ise yağmurlamaya göre % 11 daha yüksek verim elde edilmiştir (Çetin, 1997).

Köksal vd., (2000), 1993-1995 yılları arasında, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan elma bahçesinde, Starkspur Golden Delicious çeşidi elma ağaçları, damla, ağaç altı mikro yağmurlama ve yüzey sulama yöntemleri ile sulanmış, on günlük periyotlar için bitki su tüketimleri ölçülmüş, ölçülen değerler bazı su tüketimi tahmin eşitlikleri ile hesaplanan değerlerle karşılaştırılmıştır. Sonuçta, yüzey sulama yöntemine oranla, damla sulamada % 17,2-29,3 (ort. % 23) ve ağaç altı mikro yağmurlama sulamada % 8,0-18,1 (ort. % 13) kadar daha düşük su tüketimleri elde edilmiştir.

Harran ovası Fırat Sulama Birliğinde tarımı yapılan domates, biber, patlıcan ve pamuk bitkileri farklı arazi büyüklüklerinde damla ve karık sulama yöntemleri karşılaştırılmıştır. En büyük arazi parselinde yıllık toplam gider açısından damla sulama daha ekonomik, diğer parsellerde ise karık sulama daha ekonomik olmuştur (Karaca, 2000).

Orta vd. (2000), Tekirdağ Ziraat Fakültesi Uygulama Alanında 1997 ve 1999 yıllarında yaptıkları çalışmada, farklı sulama yöntemi ve programlarının elma ağaçlarının verim ve kalite özelliklerine etkisi araştırmışlardır. Araştırmada, deneme konularına sulama suyu yüzey ve damla sulama yöntemleri ile kullanılabilir su tutma kapasitesinin % 40 ve % 70'i tüketildiğinde uygulanmıştır. Deneme süresince uygulanan sulama suyu miktarları ve ölçülen mevsimlik bitki su tüketimi değerleri damla sulama yönteminde yüzey sulama yöntemine göre ortalama olarak sırasıyla % 72,5 ve % 62,7 daha az olmuştur. Farklı konularda verim ve kalite özellikleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark oluşmamasına karşın, bu bulgular sulama suyu ve ölçülen bitki su tüketimi ile birlikte değerlendirildiğinde; genel olarak, damla sulama yöntemi daha iyi sonuç vermiştir. Sonuçta, Tekirdağ koşullarında elma ağaçlarının sulanmasında, damla sulama yönteminin kullanılması ve yöntemin esasına uygun olarak kullanılabilir su tutma kapasitesinin % 40'ı tüketildiğinde sulanmaya başlanması önerilmiştir.

Su kaynağının kısıtlı olduğu Nevşehir ilinde patates tarımı yapılan farklı büyüklüklerdeki işletmeler için yağmurlama ve damla sulama sistemlerini karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, Nevşehir yöresi için işletme büyüklüğü ya da belirli su kaynağının hizmet ettiği tarım işletmelerinin toplam alanı 90 dekardan küçük ise yağmurlama sulama yönteminin uygulanması, 90 dekardan büyük ise damla sulama yönteminin uygulanması daha ekonomik olmuştur (Özdüzen, 2004).

Altınorak ve Yıldırım (1988), derin kuyudan su sağlanan model ile sulama yapılan bir alanda yağmurlama, damla ve karık sulama yöntemleri ile sistem tertip biçimlerinin hangisinin daha ekonomik olacağı konusunda bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada şeker pancarı, ayçiçeği ve patates bitkilerinin yetiştirilmesi koşulunda, her bitki ve sulama yöntemi kombinasyonunda 27 adet alternatif sulama projesi hazırlanmış ve her bir proje için yıllık fayda-masraf oranları elde etmişler ve bu değerlere göre bir karşılaştırma yapmışlardır. Sonuçta üç bitki içinde damla sulama yönteminin ekonomik olmadığını, yer altı sulama alanlarında ayçiçeği tarımının ekonomik sonuç vermediğini, diğer iki bitki için ise yağmurlama sulama yönteminin karık sulama yöntemine göre daha ekonomik olduğunu belirlemişlerdir.

Orta (1997), düşük dinamik yüksekliğe sahip kuyulardan yararlanan Tekirdağ Bağcılık araştırma Enstitüsü arazisinde seçilen 42 da büyüklüğündeki bir bağ alanında, damla ve karık sulama yöntemlerini, sulama suyu ihtiyacı, ilk tesis

masrafı, yıllık işletme masrafı, enerji masrafı ve toplam masraflar açısından karşılaştırmıştır. Sistem debisi damla sulama yönteminde 2 l/s, karık sulama yönteminde ise 20 l/s olmuştur. Karık sulama yönteminde yatırım masrafı damla sulama yöntemine göre % 39 daha az olmasına karşın, yıllık enerji masrafı ve yıllık sulama işçiliği masraflarının damla sulama yönteminde sırasıyla % 68 ve % 50 daha düşük olduğu belirtilmiştir.

Kaya ve Yıldırım (1999), tarafından Ankara'da yürütülen çalışmada, meyve bahçesi model alınarak, farklı bahçe büyüklükleri ve farklı su kaynağı özellikleri için, damla sulama yöntemi ile yeterli ıslatma oranının elde edilemediği durumda, ağaç altı mikro yağmurlama sulama sistemleri planlanmış, sistem unsurlar boyutlandırılmış ve birim alan sistem debileri ile sulama sistemlerine ilişkin değişik maliyet unsurları elde edilmiştir. Sonuçta birim alan sistem debileri 0,6-1,8 l/s/ha arasında değişmiş ve yıllık toplam masraflar içerisinde sabit, işletme, enerji, bakım-onarım ve sulama işçiliği masraflarının payı, sırasıyla % 92,8-97,6, % 2,4-7,2, % 0,0-4,5, % 0,9-1,0 ve % 0,8-2,5 arasında kalmıştır.

Tsur ve Dinar (1995), gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, sulama suyunun fiyatlandırma uygulamalarını incelemişler ve alternatif fiyatlandırma yöntemlerinin etkinlik performanslarını araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, üreticilere en yüksek sosyal kazancı, hacim esasına dayalı (TL/m³) fiyatlandırma yönteminin sağladığını, bunu çıktı (debi) esasına dayalı (TL/h) fiyatlandırma yöntemi ile alan esasına dayalı (TL/da) fiyatlandırma yönteminin izlediğini belirtmişlerdir.

Bursa yöresinde yürütülen iki ayrı çalışmada, şeftali ve zeytin ağaçları için elde edilen 10 yıllık verim değerleri dikkate alınarak farklı çeşitler için fayda-masraf analizleri yapılmıştır. Sonuçta, her iki bitki grubu için ilk yatırım masrafları yüksek olmasına rağmen damla sulama sisteminin ekonomik olarak kullanılabileceği açıklanmıştır (Çetin vd., 2003, Çetin vd., 2004).

Bitkisel üretimin başarısı iyi bir sulama zamanı planlaması ile gerçekleşebilir. Sulama zamanı planlaması; sulama aralıklarının ve her sulamada uygulanacak su miktarının belirlenmesi olarak tanımlanmaktadır. Sulama sisteminin koşullara ve amaca uygun bir şekilde işletilmesi ancak proje yöresi için hazırlanacak sulama programları, diğer bir deyişle sulama zaman planlaması ile gerçekleşebilir. Bunun için bitkinin yetiştirme dönemi içerisindeki su tüketiminin, suya en fazla gereksinim

gösterdiği devrenin, bu dönem içerisinde oluşan yağışın, toprağın kullanılabilir su tutma kapasitesinin, sulama aralığının ve sulama süresinin bilinmesi gerekir (Tokgöz, 1998).

2.1. Toplu Basıncılı Sulama Sistemleri

Toplu basınçlı sulama sistemleri suyun iletim ve dağıtım biçimine göre;

- Toplu düşük basınçlı sulama sistemleri
- Toplu yüksek basınçlı sulama sistemleri olarak ikiye ayrılır.

Toplu düşük basınçlı sulama sistemlerinin kurulduğu alanda ağırlıklı olarak yüzey sulama yöntemleri uygulanır. Su iletimi ve dağıtımını düşük basınçlı boru hatları ile yapılır. Boru hatlarındaki basınç yükü genellikle 1 atm'i geçmez.

Toplu yüksek basınçlı sulama sistemleri, Yağmurlama, damla ve ağaç altı mikro yağmurlama gibi basınçlı sulama yöntemlerinin uygulandığı proje alanlarına kurulur. Su iletimi ve dağıtımını basınçlı boru hatları ile yapılır. Bu boru hatlarındaki basınç yükü ise genellikle 1 atm'in üzerindedir.

Toplu, düşük ve yüksek basınçlı sulama sistemlerinde suyun kaynaktan alınmasında, çoğunlukla pompa birimi kullanılır. Ancak su kaynağı istenen sistem basıncını sağlayacak kadar yüksekte ise pompa birimi gerekmez (Yıldırım 2005).

Toplu yüksek basınçlı sulama sistemleri, belirli bir alanda, farklı parsellerde değişik basınçlı sulama yöntemlerinin bir arada uygulanabildiği tek merkezden kontrol edilebilen sulama sistemidir. Sistemin amacı köy veya havza bazındaki parçalı tarım arazilerine sulama suyunu, merkezi pompaj ve filtrasyon ünitesi ile buna bağlı boru şebekesi vasıtasıyla ulaştırmaktır. Bu sistemde göl, akarsu, kanal veya derin kuyu gibi herhangi bir su kaynağına sulama sahasına hizmet verecek şekilde bir pompaj tesisi inşa edilmektedir. Bu pompaj tesisinin kapasitesine ve suyun kirlilik durumuna göre merkezi bir filtre ünitesi kurulur. Pompajla filtreden geçen sulama suyu, kapalı boru şebekesi aracılığıyla sulama sahasındaki her bir parsel kadar ulaşır. Sulama suyu boru şebekesi arazideki tarımsal faaliyetleri engellememesi için en az 1,2 m. derinlikte olmalıdır. Sulama şebekesi üzerine hidrant dediğimiz su dağıtım merkezleri yerleştirilir. Ayrıca su şebekesi üzerindeki

hidrantlar ve su yönlendirme vanalarını korumak için kapaklı rögarlar inşa edilir. Sulama sahası içindeki her bir parselde tahsis edilecek su miktarına göre hidrant çıkışına su çıkış borusu ve vanası takılır. Hacim esaslı su dağıtımı yapılacaksa bunlara ilaveten birde su çıkış boru çapına uygun su sayacı takılır. Sulama şebekesinde kullanılacak hidrant sayısı, hidranttan alınan suyun debisine ve parsel dağılımına göre belirlenir. Böylece hangi parsellerin hangi hidranttan sulama suyu alacağı kesin olarak belirlenmiş olur.

Toplu yüksek basınçlı sulama sistemleri işletilmesi ve kontrolü vanalar ve hidrantlar ile sağlanmaktadır. Su dağıtımını yapan kişi veya kişiler bu vanaları ve hidrant vanalarını açıp kapatarak sırasıyla bütün araziye sırasıyla su dağıtımını yapmaktadırlar. Çiftçilerin sulama sırasında kendi parsellerinde bulunmalarına gerek yoktur. Ancak gübre veya ilaç uygulaması yapacaklarsa arazilerine su verileceği zamanda gidip, kendi parselleri için kurulan gübreleme ünitesiyle gübre veya ilaçlarını verebilmektedirler.

Toplu yüksek basınçlı sulama sistemleri ile tüm köy veya kooperatif arazilerinin toplu olarak planlanıp işletilmesi mümkündür. Toplu olarak alt yapı şebekesinin kurulması sistem birim maliyetini % 50 oranında düşürmektedir. Örnek verecek olursak 200 adet tarım işletmesi olan bir köyde her bir işletme aynı su kaynağından birbirinden bağımsız olarak damla sulama sistemi kurmak istediğinde; 200 adet farklı pompaj ve filtrasyon ünitesi kurup, ayrı ayrı iletim ve dağıtım boru şebekesi yaptırımları gerekmektedir. Halbuki toplu bir şekilde altyapı oluşturulması durumunda tek bir merkezi pompaj ve filtrasyonla tüm işletmelere ihtiyaç duydukları sulama suyu götürülebilmektedir. Ayrıca işletme, bakım ve işçilik masraflarında minimum düzeyde olmaktadır (Anonim, 2014b).

2.1.1. Toplu Yüksek Basınçlı Sulama Sistemlerinin İşletilmesi Yöntemleri

Uygulamalarda toplu yüksek basınçlı sulama sistemleri, istek ya da nöbet (rotasyon) yöntemine göre işletilirler.

İstek yönteminde, her tarım işletmesine(parsel) verilecek suyun basıncı ve debisinin çok iyi bir biçimde denetlenmesi gerektiğinden, tarım işletmelerine su almada hidrantlar kullanılır. Su dağıtım ağında sürekli olarak su bulundurulur ve çiftçi, istediği zaman, kendine ayrılan hidrantı kullanarak sulama yapmada bütünüyle serbesttir. Su dağıtımını yapan kuruluş belirli hidrant veya hidrant

hattından sistem kapasitesini aşan istek varsa, su verme zamanını değiştirebilir (Yıldırım 2005).

Nöbet (rotasyon) yönteminde, proje alanında bulunan tarım işletmelerine, belirli bir düzen içerisinde sıra ile su verilir. Sulama aralığı, genellikle sulama sezonu boyunca sabittir. Su dağıtım ağından tarım işletmelerine su alınmasında genellikle hidrant kullanılır (Yıldırım 2005).

Nöbet yönteminde genellikle hidrantlardan suyun dağıtımı görevli elemanlar tarafından yapılır. Parsel büyüklüklerine göre hidranttın verilecek su miktarı, Sulama uygulama süresi ve su uygulama basınçları görevli elemanlar tarafından ayarlanır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Alanının Konumu

Bu çalışma, Aydın ili Karacasu ilçesi Ataeymir beldesi sınırları içerisinde yürütülmüştür. Aydın İli, Karacasu ilçesi Ataeymir beldesi 37°41' 36.08" kuzey enlemleri ile 28°45' 08.00" doğu boylamları arasında yer alır.



Şekil 3.1 Aydın ili haritası (Anonim, 2013c).

Aydın ili Karacasu ilçesi Ataeymir beldesi Aydın ilinin güney doğusunda bulunur. Aydın'a uzaklığı 108 km'dir. Belde Karacasu ilçe merkezinin 18 km doğusunda bulunmaktadır. Belde yerleşimi Babadağ'ın güneybatı eteklerine kurulmuştur. Araştırma sahasının Doğusunda Denizli Babadağ, batısında Karacasu ve Karıncalı dağları, güneyinde Yaykın ve Denizli Tavas plato ovaları ile Geyre Çayı, güneydoğusunda ise Akkoyun deresi bulunmaktadır. Kuzeyinde ise yine Babadağ yer almaktadır. Dandalaz çayını oluşturan dereler ve çayların bir kısmı Ataeymir arazilerinden geçmektedir. Denizli Babadağ ve Tavas ilçeleriyle komşudur. Nazilli-Tavas karayolu beldenin içinden geçmektedir. Ayrıca Belde Karacasu Afrodiasis antik kentinin 3 km doğusunda bulunmaktadır.

3.1.2. Araştırma Alanının Topoğrafyası

Proje uygulanan sulama sahasının en düşük rakımı 535 m en yüksek 550 m'dir ve eğim doğudan batıya % 0,1'dir (Soylu, 2006).

3.1.3. Araştırma Alanının Jeolojisi

Proje sahası ve çevresinde paleozoik yaşlı şistler ve mermerler, neojen yaşlı killi, kumlu, çakıllı birimler ve kuvaterner yaşlı alüvyonlar yer almaktadır. Mermerler Ataeymir'in batısında Taşkesiği mevki ve Ardıçlı tepe civarında görülür. Alüvyon kalınlığı fazla değildir (Soylu, 2006).

3.1.4. Araştırma Alanının Hidrojeolojisi

Proje sahasında yer altı suyu içeren formasyonlar Neojen yaşlı serilerin kumlu, çakıllı seviyeleri ile paleozoik yaşlı mermerlerdir (Soylu, 2006).

3.1.5. Araştırma Alanının İklimi

Aydın Karacasu Ataeymir beldesinde yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçen karasal bir iklim hakimdir. Bölge Akdeniz ikliminden Karasal iklime geçiş yaşandığı bir geçit bölgesidir. Bölgede narenciye yetiştirilememekte buna karşın soğuğa biraz daha dayanıklı zeytin yetiştirilebilmektedir. Yukarıda bahsedilen özelliklere sahip olması, rakımlarının birbirine çok yakın olması ve en yakın meteoroloji istasyonunun kuş uçuşu 30 km ile Denizli'de olmasından dolayı, Denizli Meteoroloji istasyonuna ait iklim parametrelerinin yöreyi daha iyi analiz yapmamıza katkı sağlayacağı düşünölmüştür. Denizli Meteoroloji istasyonuna ait iklim parametrelerinin uzun yıllar ortalama değerleri Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Denizli bölgesinin ortalama yıllık nispi nemi % 56 ve yıllık ortalama rüzgar hızı 1 m/s'dir.

Çizelge 3.1 Denizli ili'ne ait 1970-2011 yıllarına ait iklim verilerinin ortalama değerleri (Anonim, 2012a)

Denizli	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık(°C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık(°C)	Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (kg/m ²)
Ocak	5.9	10.6	2.2	3.5	10.9	76.1
Şubat	6.9	12.0	2.8	4.3	10.9	76.4
Mart	10.1	16.0	5.2	5.5	10.8	63.0
Nisan	14.6	20.6	9.1	6,5	10.6	55.9
Mayıs	19.9	26.3	13.3	9.1	8.2	39.1
Haziran	24.8	31.4	17.6	11.2	4.6	24.1
Temmuz	27.6	34.5	20.3	11.5	2.0	16.5
Ağustos	27.0	34.3	19.9	11.0	1.9	8.9
Eylül	22.5	30.0	15.9	9.2	2.8	11.5
Ekim	16.8	23.7	11.4	6.4	5.9	37.2
Kasım	11.1	16.9	6.7	4.6	7.7	60.8
Aralık	7.3	11.9	3.7	3.3	11.3	81.5

3.1.6. Araştırma Alanının Tarımsal Üretimi

Araştırmanın yürütüldüğü Aydın ili Karacasu ilçesi Ataeymir beldesinde üretimi yaygın olarak yapılan ürünlerin çeşidi, kapladığı alanlar ve işletme sayıları 2013 yılı Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Çiftçi Kayıt Sistemi(ÇKS) verilerine göre çizelge 3.2'de verilmiştir (Anonim, 2014c).

Çizelge 3.2 Ataeymir beldesinde yıllara göre, yetiştirilen önemli tarımsal ürünlerin verileri.

Ataeymir Beldesi Yıllara Göre, Önemli Tarımsal Ürünlerin Verileri									
Sıra No	Ürün Çeşidi	Ürün Yetiştirme Sezonu							
		2003		2007		2010		2013	
		İşletme Sayısı (adet)	Alanı (dekar)	İşletme Sayısı (adet)	Alanı (dekar)	İşletme Sayısı (adet)	Alanı (dekar)	İşletme Sayısı (adet)	Alanı (dekar)
1	Zeytin	230	1335	358	4505	424	4724	459	5139
2	Tütün	70	631	71	733	106	1398	135	2161
3	Fiğ	32	238	86	945	39	508	17	221
4	Buğday	317	4580	209	2399	142	1585	108	1345
5	Arpa	183	2277	179	1640	144	1417	101	815
6	Üzüm(bağ)	204	297	140	371	137	325	124	302
7	Yonca	0	0	11	57	5	11	3	21
8	Mısır(Silajlık)	0	0	1	8	3	40	6	81
9	Karpuz	0	0	0	0	5	40	9	19
10	Kavun	0	0	0	0	2	2	10	12
11	Nar	29	87	26	110	32	114	26	84
	Toplam	1065	9445	1081	10768	1039	10164	998	10200

Çizelge 3.2'nin incelenmesinden 2003 yılında 230 işletmede 1.335 dekar alanda yapılan zeytin yetiştiriciliğinin Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın yaptığı teşvikler ve yöre çiftçisinin tercihleriyle 2013 yılında 459 işletme ve 5.139 dekara ulaştığı belirlenmiştir. ÇKS'ye kayıtlı olmayan zeytin işletmeleri de göz önüne alındığında bu rakam daha da yüksektir. 2013 yılı ÇKS bilgileri ışığında Ataeymir beldesinin ana geçim kaynağının kayıtlı arazilerinin %50'sinden fazlasını oluşturan zeytin yetiştiriciliği olduğu tespit edilmiştir. Yine aynı şekilde 2003 yılında 70 işletmede 631 dekar alanda yapılan tütün yetiştiriciliğinin 2013 yılında 135 işletme ve 2.161 dekara ulaştığı tespit edilmiştir. Tütün ekim sahalarının artmasında 2011 yılından sonra özel tütün işleyen firmaların uyguladığı avans ve yüksek fiyat uygulamaları etkili olmuştur. Zeytin ve tütün yetiştiriciliği yapılan alanlarda artış olurken, buğday ve arpa yetiştiriciliği yapılan alanlarda belirgin bir azalma olmuştur. 2003 yılında 317 işletmede 4.580 dekar alanda yapılan buğday yetiştiriciliğinin, 2013 yılında 108 işletme ve 1.345 dekar alana düştüğü belirlenmiştir. 2003 yılında 183 işletmede 2.277 dekar alanda yapılan arpa yetiştiriciliği, 2013 yılında 101 işletme ve 815 dekarlık bir alana düşmüştür. Çizelge 3.2'nin genel olarak değerlendirilmesinden son 10 yıl içerisinde Ataeymir beldesinde buğday ve arpa yetiştiriciliğindeki azalmanın, zeytin ve tütün yetiştiriciliğindeki artış ile yer değiştirdiği tespit edilmiştir. Özellikle zeytin yetiştiriciliğindeki artışın sürekli olarak devam ettiği gözlemlenmiştir.

3.1.7. Araştırma Alanının Parsel Büyüklükleri

Ataeymir Beldesi toplam 17.000 dekar araziye sahip olup bunun yaklaşık 12.000 dekar arazisi ÇKS'ne kayıtlıdır. Araştırma alanındaki tarımsal işletmeler genelde küçük parsellerden oluşmaktadır. Ataeymir beldesinde 2012 yılı Çiftçi Kayıt Sistemi(ÇKS) verilerine göre tespit edilen parsel büyüklükleri dağılımı çizelge 3.3'te verilmiştir (Anonim, 2014c).

Çizelge 3.3 Ataeymir beldesinde 2012 yılı ÇKS verilerine göre tespit edilen parsel büyüklükleri dağılımı.

Parsel büyüklüğü (da)	Parsel sayısı (adet)	Toplam parsel sayısındaki oranı(%)	Parsellerin toplam alanı(da)	Toplam parsel alanına oranı(%)
0-2,00	510	26,1	584,59	4,86
2,01-5,00	645	33,1	2.125,96	17,67
5,01-10,00	434	22,2	3.086,87	25,66
10,01-15,00	198	10,1	2.384,93	19,83
15,01-20,00	84	4,3	1.424,79	11,84
20,01-30,00	57	2,9	1.332,93	11,08
30,01'den büyük	26	1,3	1.089,75	9,06
Toplam	1.954	100,00	12.029,81	100,00

Çizelge 3.3'ü incelenmesinden 0-2,00 dekar arası parsel sayısının 510 adet ve bunun toplam parsel sayısına oranının % 26,1, 2,01-5,00 dekar arası parsel sayısının 645 adet ve bunun toplam parsel sayısına oranının % 33,1, 5,01-10,00 dekar arası parsel sayısının 434 adet ve bunun toplam parsel sayısına oranının % 22,2, 10,01-15,00 dekar arası parsel sayısının 198 adet ve bunun toplam parsel sayısına oranının % 10,1, 15,01-20,00 dekar arası parsel sayısının 84 adet ve bunun toplam parsel sayısına oranının % 4,3, 20,01-30,00 dekar arası parsel sayısının 57 adet ve bunun toplam parsel sayısına oranının % 2,9 u, 30,01 dekardan büyük parsel sayısının 26 adet ve bunun toplam parsel sayısına oranının % 1,3 olduğu tespit edilmiştir. Araştırma alanının parsel büyüklüklerini gösteren 2013 yılı uydu görüntüsü şekil 3.2'de verilmiştir (Anonim, 2014d).

Yine aynı çizelgenin incelenmesinden, 0-2,00 dekar arası parsellerin toplam alanının 584,59 dekar ve bunun toplam parsel alanına oranının % 4,86, 2,01-5,00 dekar arası parsellerin toplam alanının 2.125,96 dekar ve bunun toplam parsel alanına oranının % 17,67, 5,01-10,00 dekar arası parsellerin toplam alanının 3.086,87 dekar ve bunun toplam parsel alanına oranının % 25,66, 10,01-15,00 dekar arası parsellerin toplam alanının 2.384,93 dekar ve bunun toplam parsel alanına oranının % 19,83, 15,01-20,00 dekar arası parsellerin toplam alanının 1.424,79 dekar ve bunun toplam parsel alanına oranının % 11,84, 20,01-30,00

dekar arası parsellerin toplam alanının 1.332,93 dekar ve bunun toplam parsel alanına oranının % 11,08, 30,01 dekardan büyük parsellerin toplam alanının 1.089,75 dekar ve bunun toplam parsel alanına oranının % 9,06 olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.2 Araştırma alanının parsel büyüklüklerini gösteren 2013 yılı uydu görüntüsü.

3.1.8. Araştırma Alanının Nüfusu

Araştırmanın yürütüldüğü Aydın ili Karacasu ilçesi Ataeymir beldesinde yaşayan tarımsal nüfus bilgilerinin yıllara göre değişimi çizelge 3.4’de verilmiştir (Anonim, 2014e). Çizelge 3.4 incelendiğinde, Ataeymir beldesi nüfusunun düzenli olarak azaldığı belirlenmiştir. Ataeymir belde nüfusu 2000 ile 2013 yılları arasında %21 oranında azalmıştır. Bunun en büyük nedeni genç nüfusun daha iyi yaşam şartları için kırsal kesimden şehirlere göç etmesidir.

Çizelge 3.4 Ataeymir beldesinin yıllara göre nüfus bilgileri

Yıl	Nüfus Sayısı
2000	1681
2007	1578
2008	1513
2009	1487
2010	1441
2011	1390
2012	1373
2013	1327

3.1.9. Araştırma Alanının Toprak ve Arazi Özellikleri:

Ataeymir Sulama Kooperatifi sulama sahası çevresindeki yüksek araziler, yerçekimi, yüzey akış ve yan dereler vasıtasıyla taşınmış materyallerin birikimi ile oluşmuş koluviyal büyük toprak gurubu üzerinde bulunmaktadır. Etkili toprak derinliği genelde derin (120+ cm) olmasına karşın yer yer özellikle Tavas-Karacasu yoluna yakın kısımlarda orta derin (70-90 cm dir) . Üst toprak bünyesi kumlu tın (SL) alt toprak bünyesi kumlu killi tın (SCL) ve kumlu tın (SL) dir. Arazi yüzeyi ve profilde gözlenen hafif çakıl ve taşlılık profilin alt katmanlarına doğru artarak toprak derinliğini sınırlamaktadır. Toprakların geçirgenlikleri bünye dağılımına bağlı olarak orta hızlı ve orta yavaş, su ve bitki besin maddeleri tutma kapasiteleri iyidir. Yüzey ve dahili drenajları iyi, tuzluluk ve alkalilik problemleri yoktur. Alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları; toprakların çok az kireçli, toprak reaksiyonunun hafif kalevi organik maddece çok fakir, fosfor ve potasça orta zenginlikte olduğunu göstermektedir. Arazi genel topoğrafyası hafif ondüleli parsel eğimi ise düz ve düze yakın (% 1-2) dir. Toprak rengi kırmızımsı kahve (5 TR 5/3) ve kahverengi (10 TR 5/4) dir. Toprak bünyeleri üstte orta hafif, altta orta hafif ve orta ağırdır (Soylu, 2006).

Proje uygulanan sahanın infiltrasyon hızı arazide yapılan denemeler sonucunda 24,69 mm/h bulunmuştur (Anonim, 2006).

3.1.10. Araştırma Alanındaki Su Kaynağı ve Özellikleri

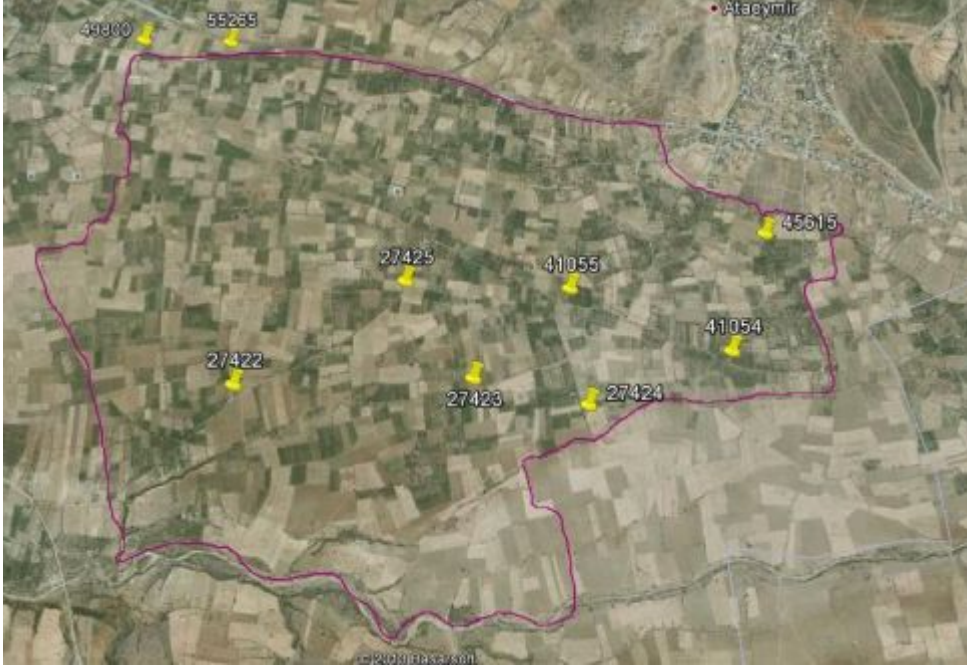
Proje alanında DSİ Genel Müdürlüğü tarafından açılan 9 adet derin kuyu vardır. Bu kuyulara ait karakteristikler aşağıdaki çizelge 3.5’de gösterilmiştir. Kuyulardan T2-A1 sulama suyu sınıfında su elde edilmektedir (Soylu, 2006). Sulama suyu toprak ve bitkide herhangi bir sorun oluşturmamaktadır. Bu kuyuların işletilmesi, bakımı ve su dağıtımlarının organize edilmesi Ataeymir Sulama Kooperatifi tarafından yapılmaktadır.

3.1.10.1. Araştırma alanındaki derin kuyuların karakteristikleri

Ataeymir Sulama Kooperatifi sulama sahasında bulunan, derin kuyuların isimleri, numaraları ile karakteristikleri çizelge 3.5’te verilmiştir. Ayrıca araştırma sahasının sınırları ve bu sınırlar içinde bulunan kuyuların lokasyonlarının 2003 yılı uydu görüntüsü şekil 3.3’te verilmiştir (Anonim, 2012b).

Çizelge 3.5 Ataeymir Sulama Kooperatifine ait, derin kuyuların karakteristikleri.

Sıra No	Kuyu No ve Yerel Adı	Derin Kuyunun				
		Statik Seviyesi (m)	Dinamik Seviyesi (m)	Debisi (l/s)	Verimi (öz.deb.)	Derinliği (m)
1	25422-Ahmet Çelik	19,00	30,00	51,10	4,64	148
2	27423-Ramazan	26,60	40,00	40,80	3,04	150
3	27424-Topsakal	45,25	81,85	21,10	0,57	120
4	27425-Hacıgök	35,00	42,39	30,00	4,05	114
5	41054-Körbekir	44,85	68,76	23,40	0,97	150
6	41055-Arnavut	40,00	58,45	30,11	1,63	150
7	45615-Mezarlıkaltı	50,90	60,65	14,20	1,45	120
8	49800-Kabalar1	11,50	47,90	54,75	1,50	161
9	55265-Kabalar2	27,60	51,00	50,00	2,17	150



Şekil 3.3 Sulama sahasının sınırları ve kuyu lokasyonları 2003 yılı uydu görüntüsü.

3.1.11. Ataeymir Sulama Kooperatifine Ait Genel Bilgiler

Ataeymir Köyü Sulama Kooperatifi 1978 yılında kurulmuştur. Araştırma sahasında su kaynağı olarak yukarıda çizelge 3.5'te verilen ve şekil 3.3'de sulama sahası üzerindeki lokasyonları gösterilen 9 adet derin kuyu kullanılmaktadır. Bu kuyulardan sağlanan sulama suyunun yönetimi, işletilmesi, kuyu ve dağıtım sistemlerinin bakımı, onarımı ve işletme giderleri Ataeymir Sulama Kooperatifi tarafından yapılmaktadır. Bölgede ilk sulama kuyularının DSİ tarafından açılarak su bulunması ve buna ek olarak mülga Köy Hizmetleri tarafından sulama kanallarının yapılarak sulamaya başlanması 1982 yılında olmuştur. Daha sonra bu tesisler Ataeymir sulama kooperatifine devredilmiştir. 1982 yılından beri sulama suyunun her türlü yönetimi ve kuyu ve dağıtım sistemlerinin bakımı, onarımı ve işletme giderlerinin karşılanması ilgili kooperatif tarafından başarıyla yapılmaktadır. 1982-2007 yılları arası açık kanallardan yüzey sulama tekniği uygulanarak araziler sulanmıştır. Bu yıllarda sulama ücretlendirilmesi, çıktı fiyatlandırması(TL/h) dediğimiz su alınan kuyunun debisine göre belirlenen saat ücreti üzerinden ücretlendirme yapılmıştır. 2006 yılında, mevcut açık beton

kanalların yıpranması, su iletim kayıplarının çoğalması, su uygulama randımanının düşmesi, sulamalarda çok fazla su kullanılması, sulanacak alanın artış göstermesi ve kuyuların ihtiyaca cevap veremez duruma gelmesi üzerine yeni çözüm yolları aranmaya başlanmıştır. Yıpranmış, kırılmış, kullanım ömrünü doldurmuş ve bakımları yapılmamış beton sulama kanalları şekil 3.4 ve şekil 3.5'te gösterilmiştir.

Araştırma sahası ve Ataeymir beldesinin 2003 yılı genel uydu görüntüsü ve kuyu lokasyonları şekil 3.6'da verilmiştir (Anonim, 2012b).



Şekil 3.4 Kırılmış ve bakımı yapılmamış yüzey sulama kanalı.



Şekil 3.5 Kullanım ömrünü doldurmuş ve yıpranmış yüzey sulama kanalı.

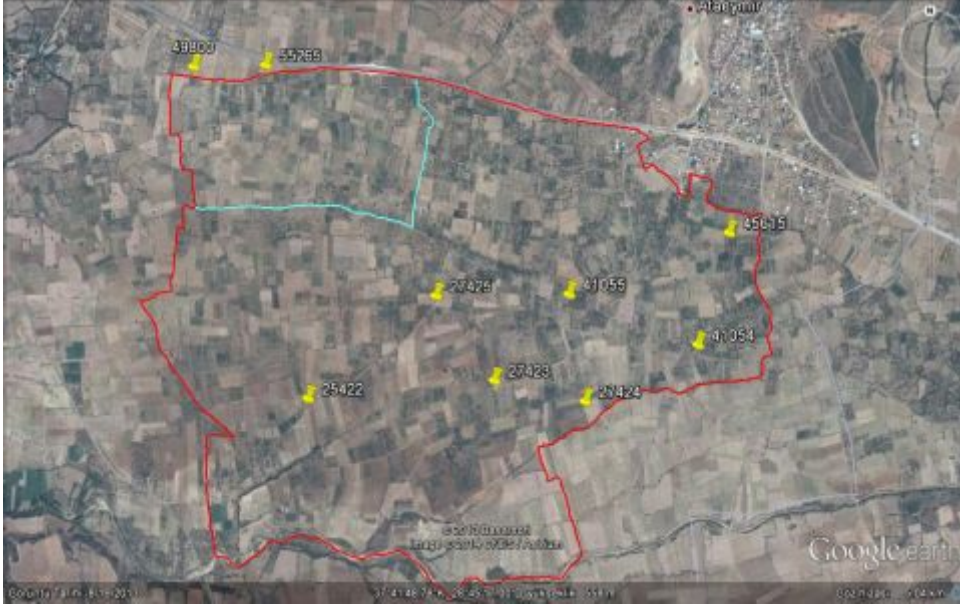


Şekil 3.6 Araştırma alanının 2003 yılı uydu görüntüsü.

3.1.11.1. Kooperatifçe uygulanan rehabilitasyon projeleri

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı 2006-2012 yılları arasında Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı kapsamında, daha önce projelendiği Mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yapılmış fakat günümüz şartlarında çalışmayan veya çok düşük kapasite ile çalışan sulama tesislerinin yeniden hayata geçirilmesi için %75'i hibe destekli Sulama Altyapı Projelerinin Rehabilitasyonu ve Toplu Basıncılı Sulama Sistemlerine Dönüştürülmesi Projelerini uygulamıştır. Proje büyüklükleri yıllara göre farklılık göstermiş ve bedeli 400 bin, 500 bin ve 600 bin lira üst tavan olmak üzere % 75'i hibe olarak desteklenmiştir. Bu desteklemeler sadece Sulama Kooperatiflerine ve Köy Tüzel Kişiliği adına Köylere Hizmet Götürme Birliklerine yapılmıştır. Ataeymir Sulama Kooperatifi'inde 2007-2011 yılları arasında mevcut sulama sistemlerinin rehabilitasyonu ve toplu basınçlı sulama sistemlerine dönüştürülmesi için birbirini tamamlayan 3 proje uygulanmıştır.

İlk olarak 2007 yılında Aydın İl Özel İdaresi tarafından finanse edilen 188.956 TL. büyüklüğünde proje ile 49800 nolu kuyu ile 55265 nolu kuyuların 913 dekarlık sulama sahası yüzey sulama sisteminden, toplu basınçlı sulama sistemine çevrilerek hizmete sunulmuştur. Bu projede değişik çaplarda 5573 m. ana boru hattı döşenmiştir. Sulama sahasına 12 tanesi tek çıkışlı 10 tanesinde çift çıkışlı olmak üzere 22 hidrant yerleştirilmiştir. Yerleştirilen bu hidrantların çıkış debileri 5 l/s'dir. Şekil 3.7'de sulama sahası sınırları ile ilk yapılan projenin sınırları gösterilmiştir (Anonim, 2014d).



Şekil 3.7 Sulama sahasında ilk uygulanan proje sınırları ile kuyu lokasyonları 2013 yılı uydu görüntüsü.

Aynı yıl Mülga Tarım ve Köyişleri Bakanlığının Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı kapsamında sulama kooperatiflerine yönelik % 75'i hibe desteklemeli yüzey sulama sistemlerinin, toplu basınçlı sulama sistemlerine çevirme projelerinin uygulanmasına başlamıştır. İlgili kooperatif 2007 yılında 394.127 TL. proje büyüklüğüne göre 25422, 27423, 27424 ve 27425 nolu kuyuların sulama sahalarını projelendirip toplamda 3.129 dekar alan için % 75 hibe desteği almaya hak kazanmıştır. Projelene sulama sahası 2008 yılı sulama sezonunda faaliyete geçmiştir. Bu proje kapsamında 18.287 m ana boru hattı döşenmiştir. Sulama sahasında toplam 114 adet hidrant kullanılmıştır. Kullanılan bu hidrantların 24 adedi çift çıkışlı ve 5 l/s debili, 90 adedi de 4 çıkışlı 5 l/s debilidir. Ayrıca 2007 yılında uygulanan projeye ilave olarak Ataeymir Sulama Kooperatifi 25422 nolu kuyu sulama sahasına kendi öz kaynaklarından 85.000 TL.'ye 600 dekar alana 5.500 m ana boru hattı döşetilerek üzerine de 24 adet 4 çıkışlı 5 l/s debili hidrantlar yerleştirilmiştir. Böylece 2008 yılı sulama sezonunda toplam 3.729 dekar alanda 138 adet hidrant ile yüzey sulama sisteminden, toplu basınçlı sulama sistemine geçilmiştir.

İlgili kooperatif 2010 yılında 453.507 TL. proje büyüklüğüne göre 41054, 41055, ve 45615 nolu kuyuların sulama sahaları projelendirilerek toplamda 1387

dekar alan için % 75 hibe desteği almaya hak kazanmıştır. Bu proje kapsamında, değişik çaplarda 13.161 m ana boru hattı döşenmiş ve 164 adet 2 çıkışlı 10 l/s debili A2 tipi basınç pilot üniteli hidrantlar kullanılmıştır. Uygulanan proje tamamlanarak 2011 yılı sulama sezonunda faaliyete geçirilmiştir. Tüm bu projelerden sonra 2011 yılında toplam 6.029 dekarlık alanda yüzey sulama sisteminden, toplu basınçlı sulama sistemine geçirilmiştir. Araştırma alanında uygulanan 1., 2. ve 3. Toplu basınçlı sulama projelerinin sınırları ve kuyu lokasyonları şekil 3.7’de verilmiştir (Anonim, 2014d).



Şekil 3.8 Sulama sahasında uygulanan 1., 2. ve 3. proje sınırları ve kuyu lokasyonları 2013 yılı uydu görüntüsü.

3.1.11.2. Su Yönetimi

Ataeymir Köyü Sulama Kooperatifi toplu basınçlı sulamaya geçilen kuyuların sulama sahalarında daha önce uygulanan çıktı esasına göre (TL/h) ücretlendirmeden, hacim esasına göre (m^3/TL) yapılan ücretlendirmeye geçmiştir. Bunun için hidrant çıkışlarına her bir parsel için ayrı olmak üzere, parsel sahipleri tarafından su sayaçları takılmıştır. Hidrandan sulanacak parselin vanası açıldığında su önce hidrant çıkışındaki ilgili parselin sayacından geçirilerek sulanacak araziye ulaşmaktadır. Böylece sulama sırasında ne kadar su kullanıldığı belirlenmekte ve ücretlendirilmesi de bu şekilde yapılmaktadır. Herkes kullandığı

kadar suyun parasını ödediğinden aşırı ve gereksiz su kullanımının da önüne geçilmiş olmaktadır.

Kooperatif bünyesinde su dağıtımını için 4 dağıtım elemanı çalıştırılmaktadır. Su dağıtım elemanlarının belirli sorumluluk sahaları bulunmaktadır. Su dağıtım elemanları sorumluluk sahalarındaki kuyu sularının dağıtımından, hidrant başlarındaki su sayaçlarının okunmasından, sistemde oluşan arızaların tespitinden, hidrant ve vana rögar kapaklarının kilitli tutulması ve korunmasından, sulama sırası gelen parsel sahibiyle irtibat kurulmasından ve sulama sırasını düzenlemekten sorumludur. Su dağıtım elemanlarının bu hizmetleri yerine getirebilmeleri için, gerekli haberleşme ve ulaşım harcamaları ilgili kooperatif tarafından karşılanmaktadır. Kooperatifte su dağıtım yöntemi olarak nöbet (rotasyon) sistemini uygulamaktadır. Her bir kuyunun sulama sahasında farklı aralıklarla sulama sırası gelmektedir. Her bir kuyudan sulama sahasındaki parsellere eşit zaman aralığında su verilmekte ve sulama döngüsü sağlanmaktadır. Sırası gelen hidranttın su alan bütün parsel sahipleri ile iletişime geçilerek sulama yapmak isteyip istemediği sorulmakta, sulama yapılmak istenen bütün parseller sulandıktan sonra diğer hidranta geçilmektedir. Bu şekilde sırası gelen bütün hidrantlardan sulama yapılmakta ve bu esnada başka hidrantlardan kesinlikle su verilmemektedir. Su dağıtım elemanının bilgisi dışında sulama yapılmasını önlemek için sulama sahasındaki bütün hidrant ve vana rögar kapakları kilit altına alınmış olup, anahtarları ilgili su dağıtım elemanına zimmetlenmiştir. Kuyu sistem basınçları 4,0-4,5 atm'e ayarlanmıştır. Sistemde herhangi bir sorundan dolayı basınç 4,5 atm'e ulaşınca kuyu başı merkezi sisteminde bulunan basınç relief vanası otomatik olarak açılarak sistemdeki suyu tahliye etmektedir. Su dağıtım elemanları suyun debisine göre bir veya iki hidranttın su dağıtımını yapmakta, suyun hidrant çıkış basınçlarını yeteri kadar parsel vanasını açarak 1,2-1,5 atm'e göre ayarlamaktadırlar. Bu nedenle sistem yüksek basınç altında çalışmadığından elektrik giderlerindende tasarruf yapılmaktadır. 2013 yılından itibaren bütün kuyuların sulama hatları vanalar aracılığıyla birleştirmiştir. Bu uygulama ile debisi az kuyuların sulama zaman aralığı ile debisi fazla olan kuyuların sulama zaman aralıklarının eşitlenmesine çalışılmıştır. Ayrıca herhangi bir kuyuda arıza meydana geldiğinde, diğer kuyuların suyu ile sulama sahasının sulanabilmesi sağlanmaktadır.

3.1.11.3. Bütçe Yönetimi

Ataeymir Sulama Kooperatifi yönetimi tarafından, her yıl tahmini bir bütçe hazırlanmakta ve bu bütçeyi yönetmek için üyelerinden genel kurulda yetki alınmaktadır. Bütçenin ana giderlerini elektrik kullanım bedeli, personel giderleri ve sistemin bakım onarım ve işletim masrafları oluşturmaktadır. Bütçenin ana gelir kaynağını ise su satışları oluşturmaktadır. Sulama sezonu sonunda bütün bütçenin gider kalemleri toplanmaktadır. Daha sonra bütün su satışı m³ olarak hesaplanmaktadır. Giderler toplamı su satış m³ toplamı'na bölünerek, ham su m³ fiyatı bulunmaktadır. Ham su m³ fiyatına tahsilat oranı kaybı, öngörülemeyen giderler ve bir miktar kar payı ilave edilerek en son m³ su fiyatı belirlenmektedir. Kooperatifin su satış tahsilat oranları % 90'nın üzerindedir. Kooperatif 2002'den beri 3 büyük katılım paylı proje uygulamasına rağmen sürekli kar eden bir kooperatif konumundadır. Bunda etkili olan kooperatifin yöre halkı tarafından benimsenmiş ve sahiplenilmiş olmasının yanında geçmiş yönetimlerin başarılı olmalarının payı büyüktür. Aşağıdaki çizelge 3.6'da Ataeymir Sulama Kooperatifine ait kuyulardan 2006-2012 yılları arasında yapılan elektrik tüketimleri verilmiştir.

Çizelge 3.6 Ataeymir Sulama Kooperatifine ait kuyulardan 2006-2012 yılları arasında yapılan elektrik tüketimleri (Aydem-Karacasu 2013).

Ataeymir Sulama Kooperatifi Sulama Kuyuları Elektrik Tüketimleri							
Kuyu No	Yıllara Göre Elektrik Tüketimi(kWh)						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
27423+27424	57.464	115670	80150	77874	44966	106842	101747
27425	24.550	45954	42809	38976	27682	52659	53281
25422	43.760	93077	49576	42162	24858	55459	58217
41054	37.653	72646	54897	43423	26683	39139	50903
45615	26.610	39740	33510	28910	19280	27540	35925
41055	0	87872	60072	25888	16890	54582	59771
55265	0	0	18756	43257	26136	54863	61387
49800	0	0	34090	5562	3541	2096	2483
Toplam	190.037	454.959	373.860	306.052	190.036	393.180	423.714

3.1.11.4. Üye Sayısı

Ataeymir Sulama Kooperatifinin yıllara göre üye sayıları çizelge 3.7’de verilmiştir.

Çizelge 3.7 Ataeymir Sulama Kooperatifinin yıllara göre üye sayıları.

Ataeymir Sulama Kooperatifinin yıllara göre üye sayıları	
Yıl	Üye Sayısı
2002	329
2003	322
2004	326
2005	340
2006	341
2007	366
2008	381
2009	393
2010	403
2011	427
2012	446
2013	454
2014	463

Çizelge 3.7’nin incelenmesinden Ataeymir Sulama Kooperatifi sulama sahasında yüzey sulama sisteminden toplu basınçlı sulama sistemine geçildiği 2007 yılından 2014 yılına kadar geçen sürede Ataeymir beldesi nüfusundaki % 15’lik azalmaya rağmen kooperatif üye sayısında % 24’lük bir artış olduğu tespit edilmiştir. Üye sayısının artmasındaki başlıca nedenlerinin sulama maliyetlerindeki azalma, sulamaya açılan arazi miktarının artması, toplu basınçlı sulama sisteminin yöre halkı tarafından benimsenmesi ve su yönetimine duyulan güven olduğu düşünülmektedir.

3.2. Yöntem

Bu Çalışma Aydın ili Karacasu ilçesi Ataeymir beldesinde yürütülmüştür. Ataeymir beldesine ait temel veriler Aydın Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğünden, Aydın Devlet Su İşleri Bölge Müdürlüğünden ve Aydın İl Özel İdaresinden alınmıştır. Ayrıca bu kurumlarca yapılan geçmiş proje dökümanları incelenmiş ve projelerde bulunan bazı bilgilerden faydalanılmıştır. Ataeymir Sulama Kooperatifi üyelerinden tesadüfi örnekleme ile belirlenen 60 kişi ile yüzey sulama yönteminden, toplu basınçlı sulama sistemine geçişin yöredeki etkilerini belirlemeye yönelik yüz yüze anket çalışması yapılmıştır. Yapılan bu anket örneği ekte verilmiştir. Bu anket ile projelerin uygulanması sırasında eğitim verilip verilmediği, Ataeymir Sulama Kooperatifinin su yönetimindeki değişimler, sulama randımanındaki değişimler, ürün desenindeki değişimler, ürün verimindeki değişimler, sulama işçiliğindeki değişimler, arazilerin sulamaya hazırlanmasındaki değişimler, ürün maliyetlerindeki değişimler, uygulanan sulama yöntemleri, sulama yönteminin seçimindeki etmenler, sulama yönetiminden ve su dağıtım altyapısından memnuniyetler belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca 2011-2014 yılları arasında Ataeymir Beldesine gidilerek sulama sahasında incelemeler ve gözlemler yapılmıştır. Ataeymir Sulama Kooperatifi yönetimi ve sulamadan yararlanan çiftçilerin sulama uygulamaları bizzat incelenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma sahasında 2010-2013 yılları arasında gözlem ve incelemelerde bulunulmuştur. Sulama uygulamalarının yapıldığı arazilerde çiftçilerin yüzey sulama sisteminden toplu basınçlı sulama sistemine geçişte görülen tarımsal işlemlerdeki, ürün desenindeki, ürün verimlerindeki ve ürün maliyetlerindeki değişimler gözlemlenmiş ve fotoğraflanmıştır. Araştırma sahasındaki su yönetimini sağlayan Ataeymir Sulama Kooperatifi yönetimi ve su dağıtımını yapan ekip çalışanlarıyla düzenli bilgi alışverişinde bulunulmuştur. Ayrıca sahada gözlemlenen değişimleri belirlemek amacıyla ilgili kooperatif üyesi 60 kişi ile yüz yüze anket çalışması yapılmış ve anket sonucu elde edilen veriler aşağıda sırasıyla ortaya konularak yorumlamaları yapılmıştır.

Çizelge 4.1 Çiftçilerin yeni toplu basınçlı sulama sisteminden memnuniyet durumu.

Memnuniyet durumu	Kişi sayısı	Yüzde (%)
Memnun	60	100
Memnun değil	0	0
Toplam	60	100

Çiftçilerin yeni yapılan toplu basınçlı sulama sisteminden memnuniyet durumunu gösteren değerler çizelge 4.1’de verilmiştir. Anılan çizelgeye göre yüzey sulama sistemi yerine yapılan toplu basınçlı sulama sisteminden ankete katılanların tamamı memnuniyetlerini ifade etmişlerdir. Yeni sistemle sistemin kontrolünün çok kolay olması, su iletim kayıplarının olmaması ve sulama işçiliğinin düşük olmasının yeni uygulanan sistemin benimsenmesinde etkili olduğu kanısına varılmıştır.

Çizelge 4.2 Sulama konusunda eğitim verilme durumu.

Sulama eğitimi verilme durumu	Kişi sayısı	Yüzde (%)
Verildi	0	0
Verilmedi	60	100
Toplam	60	100

Yeni sulama sisteminin, devreye sokulması sırasında eğitim verilme durumunu tespit etmek için yapılan anketten elde edilen sonuçlar çizelge 4.2’de verilmiştir. Anılan çizelgeye göre bölgede toplu basınçlı sulama projesi uygulanması sırasında genel sulama eğitimi verilme durumu sorulmuş ve ankete katılanların tamamından eğitim verilmedi cevabı alınmıştır. Çiftçiler resmi kuruluşlardan kendilerine bir eğitim programı düzenlenmediğini belirtmişlerdir. Beldeye gelen seyyar sulama ekipmanı satanların reklam amaçlı bazı tanıtım CD’lerini izlediklerini söylemişlerdir. Toplu basınçlı sistemin çalıştırılması sırasında çok sıkıntı çekildiğini belirtmişlerdir. Başlangıçta sistem 3-4 bar basınçla damla sulama sistemi çalıştırılmak istenmiş fakat damlatıcılardan yetersiz su geldiği görülmüştür. Bunun üzerine Antalya’dan daha önce toplu basınçlı sulama projesi uygulayan bir sulama kooperatifinden teknik destek alınmış ve ilgili kooperatifin yetkilileri Ataeymir’e gelerek sistemin çalıştırılmasını öğretmişlerdir. Alınan bu teknik destekten sonra sistem çalışır duruma getirilmiştir. Yürütülen bu tip yeni ve kapsamlı projelerde eğitim ayağının eksik kaldığı kanaatine varılmıştır.

Çizelge 4.3 Uygulanan projeler kapsamında sulama konusunda eğitimlerin verilmesinin faydalı olacağına inananların durumu.

Eğitimlerin faydalı olacağına inananların durumu	Kişi sayısı	Yüzde (%)
İnanıyorum	60	100
İnanmıyorum	0	0
Toplam	60	100

Çiftçilerin yeni yapılan toplu basınçlı sulama projesi uygulanırken veya sonrası kapsamlı ve uygulamalı eğitimlerin verilmesinin faydalı olacağına inananların durumunu gösteren değerler çizelge 4.3’te verilmiştir. Çizelge 4.3’ün incelenmesinden yeni yapılan toplu basınçlı sulama sistemi projesi uygulama aşamasında ve sonrasında kapsamlı ve uygulamalı eğitim verilmesinin faydalı olacağına ankete katılanların tamamı inanmaktadır. Çiftçiler damla sulamayı bilmedikleri için uygulamalar sırasında pek çok problemle karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Bu problemleri deneme yanılma yöntemiyle çözümlediklerini emek, zaman ve paralarının israf olduğu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.4 Kuyu başlarında yapılan merkezi kontrol ve filtreleme sistemlerinin yeterlilik durumu.

Merkezi kontrol ve filtreleme sistemlerinin yeterlilik durumu	İşletme sayısı	Yüzde (%)
Yeterli	55	92
Yeterli değil	5	8
Toplam	60	100

Kuyu başında yapılan merkezi kontrol ve filtreleme sistemlerinin yeterlilik durumunu gösteren değerler çizelge 4.4'te verilmiştir. Çizelge 4.4'ün incelenmesinden yeni yapılan toplu basınçlı sulama sisteminde kuyu başlarında yapılan merkezi kontrol ve filtreleme sistemlerini ankete katılan çiftçilerin % 92 yeterli ve güvenilir bulurken % 8'i de yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Genellikle kuyulardan çıkarılan suların temiz ve kaliteli olması merkezi kontrolü ve filtrelemeyi yeterli kılmaktadır. Kuyu başlarında yapılan merkezi kontrol ve filtreleme sistemlerinin açık ve muhafaza içine alınmış halleri şekil 4.1 ve şekil 4.2'de verilmiştir. Merkezi kontrol ve filtreleme ünitesi hidrosiklon filtre, plakalı filtreler, basınç rölief vanası, ana vana, çekvalf ve vantuzlardan oluşmaktadır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Kuyu başlarında bulunan merkezi kontrol ve filtreleme ünitesi.



Şekil 4.2 Kuyu başlarında bulunan merkezi kontrol ve filtreleme ünitesinin muhafaza içine alınmış hali.

Çizelge 4.5 İşletmelerde damla sulama yapılan parsel sayılarının dağılımı.

İşletmelerde damla sulama yapılan parsel (bahçe/tarla) sayıları	İşletme sayısı	Yüzde (%)
1-4 parsel	32	53
5-8 parsel	19	32
9-13 parsel	7	12
13'ten fazla parsel	2	3
Toplam	60	100

İşletmelerin kaç parsel arazilerinde damla sulama uyguladıkları çizelge 4.5'te verilmiştir. Çizelge 4.5'in incelenmesinden 1-4 parselde damla sulama uygulayan işletmelerin oranı % 53, 5-8 parselde damla sulama uygulayan işletmelerin oranı % 32, 9-13 parselde damla sulama uygulayan işletmelerin oranı % 12 ve 13'ten fazla parselde damla sulama uygulayan işletmelerin oranı % 3 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.6 Parsel içi ikinci filtreleme-gübreleme sistemi kullanan işletme sayılarının dağılımı.

İkinci filtreleme-gübreleme sistemi kullanan işletme sayısı	İşletme sayısı	Yüzde (%)
Hiç kullanmıyorum.	39	65
1-3 parselde	17	28
4-6 parselde	3	5
7'den fazla parselde	1	2
Toplam	60	100

Parsel içi ikinci filtreleme-gübreleme sistemi kullanan işletme sayılarının dağılımı çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.6'nın incelenmesinden parsel içi ikinci filtreleme-gübreleme sistemi ihtiyacı olmayan işletmelerin oranı % 65, 1-3 parselde kullanan işletmelerin oranı % 28, 4-6 parselde kullanan işletmelerin oranı % 5 ve 7'den fazla parselde kullanan işletmelerin oranının ise % 2 olduğu tespit edilmiştir. Şekil 4.3'te parsel içinde kullanılan ikinci filtreleme ve gübreleme sistemi görülmektedir.



Şekil 4.3 Parsel içinde ikinci filtreleme ve gübreleme sistemi kullanılması.

Çizelge 4.7 Çiftçi arazilerinde damla sulama sistemlerinin projeli/projesiz olmasına göre dağılımı.

Çiftçi arazilerinde damla sulama sistemlerinin Projeli/projesiz olma durumuna göre dağılımı	işletme sayısı	Yüzde (%)
Mühendis-teknisyen projeli olması	34	57
Ucuz malzemeli projersiz olması	26	43
Toplam	60	100

Çiftçi arazilerinde damla sulama sistemlerinin projeli/projesiz olmasına göre dağılımı çizelge 4.7’de verilmiştir. Çizelge 4.7’nin tetkik edilmesinden parsellere uygulanan damla sulama sistemlerinin %57’si bir uzman tarafından projeli, %43’ünde projersiz olarak kurulduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.8 Damla sulama sistemlerinin kimler tarafından kurulduğunun dağılımı.

Parsel içi damla sulama sistemlerinin kimler tarafından kurulduğunun dağılımı	Kişi sayısı	Yüzde (%)
Hırdavatçı-su tesisatçısına yaptırdım.	8	14
Sulama projesi yapan firmaya yaptırdım.	23	38
Köye gelen seyyar sulama sistemi satanlardan malzeme alarak kendim yaptım.	29	48
Toplam	60	100

Bölgedeki parsel içi damla sulama sistemlerinin kimler tarafından kurulduğunun dağılımı çizelge 4.8’de verilmiştir. Çizelge 4.8’in incelenmesinden kurulan damla sulama sistemlerinin % 13’ü yöredeki su tesisatçıları tarafından, %38’i sulama işi yapan yetkili firmalarca ve % 48’ninde çiftçilerin kendileri tarafından kurulduğu belirlenmiştir. Çiftçiler beldeye gelen seyyar sulama malzemesi satıcılarından gerekli malzemeleri alarak kendi imkan ve yetenekleri ölçüsünde bahçelerinin damla sulama sistemlerini kurmuşlardır.

Çizelge 4.9 Damla sulama sistemini hatalı döşeyen ve daha sonra değiştirenlerin dağılımı.

Damla sulama sistemini hatalı döşeyen ve daha sonra değiştirenlerin dağılımı	Kişi sayısı	Yüzde (%)
Hayır hiç değiştirmedim.	47	78
1-3 parsel	13	22
4’den fazla parsel	0	0
Toplam	60	100

Parsel içi damla sulama sistemini hatalı döşeyen ve daha sonra değiştirenlerin sayısı çizelge 4.9’da verilmiştir. Çizelge 4.9’un incelenmesinden kendi parseline uygulamış olduğu damla sulama sistemini hiç değiştirmeyenler % 78, 1-3 parselinde hatalı damla sulama sistemi kurup değiştirenlerin oranı ise % 22 olarak tespit edilmiştir.

Bu değiştirmede etkili olan, genel hataların küçük çaplı manifold seçimi sonucu laterallere yeterli su verilememesi ve mini yağmurlama başlıklarının başlangıçta tercih edilmesi şeklinde olduğu belirlenmiştir. Mini yağmurlama başlıklarında

damlatıcılara oranla fazla su kullanımı olduğu, sıcaklık ve rüzgar etkisiyle buharlaşma kayıpları arttığı, sulama randımanının düştüğü ve her sulamanın maliyetinin arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca mini yağmurlama başlıkları ıslatma çapı büyük olduğu için, yabancı otlanma sorununu da ortaya çıkarmıştır. Yukarıda belirtilen etkenlerden dolayı damla sulamaya çevrilmiş bir mini yağmurlama başlığı şekil 4.4’te görülmektedir.



Şekil 4.4 Damla sulamaya çevrilmiş bir mini yağmurlama sulama başlığı.

Çizelge 4.10 Damla sulama sistemlerinde kullanılan lateral borular üzerindeki damlatıcı tiplerinin dağılımı.

Damla sulama sisteminde kullanılan lateral borular üzerindeki damlatıcı tiplerinin dağılımı	Kişi sayısı	Yüzde (%)
Damlatıcıları boru üzerinde istenilen yere delinip takılabilen boru tipi(on line)	34	57
Kendinden damlatıcılı boru tipi(in line)	19	32
Mini yağmurlayıcı(mini sprink)	7	11
Toplam	60	100

Parsel içi damla sulama sistemlerinde kullanılan lateral borular üzerindeki damlatıcı tiplerinin dağılımı çizelge 4.10'da verilmiştir. Anılan çizelgenin incelenmesinden on line damlatıcı (şekil 4.5) kullananların oranı % 57, in line damlatıcı kullananların oranı % 32 ve mini yağmurlayıcı kullananların oranında % 11 olduğu belirlenmiştir. Yörede yapılan gözlem ve incelemelerde genç fidanlarda on line damlatıcıların, büyük ağaçlarda ise in line damlatıcı ve mini yağmurlayıcıların tercih edildiği tespit edilmiştir.

Michelakis, 2000 yılında yaptığı çalışmada, zeytin ağaçları için en yaygın olarak kullanılan sulama yöntemlerinin, su tasarrufu sağlamaları, eğimli ve düzgün olmayan arazilerde kullanılabilmeleri, sulamada insan gücü ihtiyacını azaltmaları nedeniyle mikro sulama yöntemlerinden damlatıcılar ve mini yağmurlayıcıların olduğunu belirtmiştir. Yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlarda Michelakis, 2000'in bulgularını desteklemektedir.



Şekil 4.5 Sulama sahasında çok yaygın olarak kullanılan on line damlatıcı tipi.

Çizelge 4.11 Kullanılan damla sulama sistemlerinde lateral boruların tertip biçimlerinin dağılımı.

Kullanılan damla sulama sistemlerinde lateral boruların tertip biçimlerinin dağılımı	Kişi sayısı	Yüzde (%)
Toprak altından uygulanan(ağaç tacı altında daire şeklinde çıkışı olan)	21	35
Genç ağaçlara tek sıra lateral boru uygulanan	15	25
Büyük ağaçlara çift sıra lateral boru uygulanan	24	40
Toplam	60	100

Parsel içi damla sulama sistemlerinde kullanılan lateral boruların tertip biçimleri dağılımı çizelge 4.11’de verilmiştir. Anılan çizelgenin incelenmesinden ana boru ve manifold boru hattının toprak altına döşenip sadece damlatıcı borunun ağaç tacı altından çıkışı ve taç izdüşümüne göre yerleştirilen laterallerin (şekil 4.6) döşenme oranının % 35, genç ağaçlara tek lateral hattının (şekil 4.7) döşenme oranı % 25 ve

büyük ağaçlara çift lateral hattının (şekil 4.8) döşenme oranı % 40 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.6 Ağaç taç iz düşümüne lateral hattı döşenmiş bir zeytin ağacı.



Şekil 4.7 Genç ağaçlara tek sıra lateral hattı döşenmiş bir bahçe.



Şekil 4.8 Büyük ağaçlara çift sıra lateral hattı döşenmiş bir bahçe.

Çizelge 4.12 Çiftçilerin parsellerine uygulanan sulama aralığı dağılımı.

Parsellere sulama sezonunda verilen sulama suyunun tekerrürü için geçen süre	Kişi sayısı	Yüzde (%)
10 gün	4	7
15 gün	44	73
20 gün	12	20
Toplam	60	100

Çiftçilerin parsellerine kaç gün aralıkla sulama suyu verildiğinin dağılımı çizelge 4.12’de verilmiştir. Anılan çizelge incelendiğinde 10 gün aralıkla sulama yapanların oranı % 7, 15 gün aralıkla sulama yapanların oranı % 73 ve 20 gün aralıkla sulama yapanların oranı % 20 olarak belirlenmiştir. Sulama aralığındaki bu değişimler parsellerin bağlı olduğu kuyu ile bu kuyunun debi ve hizmet ettiği alana bağlı olarak değişmektedir.

Çizelge 4.13 Yüzey sulama yönteminden damla sulamaya geçişle sağlanan verim artışı dağılımı.

Yüzey sulama yönteminden damla sulamaya geçişle sağlanan verim artışı dağılımı.	Kişi sayısı	Yüzde (%)
% 5-10 arası	20	33
% 11-20 arası	20	33
% 21-30 arası	14	24
Hiç artış olmadı.	6	10
Toplam	60	100

Yüzey sulama yönteminden damla sulamaya geçişle sağlanan verim artışı dağılımı çizelge 4.13’te verilmiştir. Çizelge 4.13’ün incelenmesinden %5-10 arası verim artışı gözleyenlerin dağılımı % 33, %11-20 arası verim artışı gözleyenlerin dağılımı % 33, % 21-30 arası verim artışı gözleyenlerin dağılımı % 24 ve hiç verim artışı gözlemleyenlerin dağılımı % 10 olarak tespit edilmiştir. Şekil 4.9 ve 4.10’da verimli zeytin ağaçları görülmektedir.

Çetin vd., 1991-2000 yılları arasındaki zeytin verimi ve finansal değerleri kullanarak, Bursa ilinin İznik ilçesinde gerçekleştirilen bir araştırmanın sonuçlarına göre; damla sulamanın, yüzey sulamaya göre zeytin verimi üzerinde

olumlu etkileri görüldüğünü ve toplam verim artışının ortalama % 22,1 olduğunu bulmuşlardır. (Çetin vd., 2004)

Özkara ve Özyılmaz'ın, 1989 yılında yaptıkları çalışmada, verim yönünden, zeytinin belirli gelişme dönemlerinde uygulanan sulamalardan, çiçeklenme sonu ile çekirdek sertleşmesi ve meyve renk dönüşümü aşamalarında yapılan sulamaların verim artışına etkisini incelemişlerdir. Buna göre, zeytinde verimi en fazla çekirdek sertleşmesi aşamasında yapılan sulamanın etkilediği (% 44,37) ve bunu az farkla çiçeklenme sonu aşamasında yapılan sulamanın izlediği (% 35,67), meyve renk dönüşümü aşamasında yapılan sulamanın pek etkili olmadığını (% 2,05) tespit etmişlerdir.



Şekil 4.9 Verimli zeytin ağaçlarının görünümü.



Şekil 4.10 Dalları meyvelerinin ağırlığından eğilmiş bir zeytin ağacı.

Çizelge 4.14 Yüzeysel sulamadan damla sulamaya geçişle yabancı ot kontrolü amacıyla yapılan toprak işleme sayısındaki azalmanın dağılımı.

Yüzeysel sulamadan damla sulamaya geçişle yabancı ot kontrolü amacıyla yapılan toprak işleme sayısındaki azalma	Kişi sayısı	Yüzde (%)
% 5-10 arası	18	30
% 11-20 arası	8	13
% 21-30 arası	23	38
Hiç azalma olmadı.	11	19
Toplam	60	100

Yüzeysel sulamadan damla sulamaya geçişle yabancı ot kontrolü amacıyla yapılan toprak işleme sayısındaki azalmanın dağılımı çizelge 4.14'te verilmiştir. Anılan çizelgenin incelenmesinden toprak işleme sayısındaki azalmayı % 5-10 arası gözlemleyenlerin dağılımı % 30, toprak işleme sayısındaki azalmayı % 11-20 arası gözlemleyenlerin dağılımı % 13, toprak işleme sayısındaki azalmayı % 21-30 arası gözlemleyenlerin dağılımı % 38 ve toprak işleme sayısındaki azalma

gözlemleyenlerin dağılımı % 19 olarak belirlenmiştir. Yabancı ot kontrolü için, toprak işleme çok iyi yapılmış bir zeytin bahçesi şekil 4.11'de görülmektedir.



Şekil 4.11 Toprak işleme çok iyi yapılmış bir zeytin bahçesi.

Çizelge 4.15 Yüzeysel sulamadan damla sulamaya geçişle yabancı otların azalmanın dağılımı.

Yüzeysel sulamadan damla sulamaya geçişle yabancı otların azalmanın dağılımı	Kişi sayısı	Yüzde (%)
% 5-20 arası	20	33
% 21-40 arası	16	27
% 41-60 arası	18	30
Hiç azalma olmadı.	6	10
Toplam	60	100

Yüzeysel sulamadan damla sulamaya geçişle yabancı otların azalmanın dağılımı çizelge 4.15'te verilmiştir. Anılan çizelgenin incelenmesinden yabancı otların azalmayı % 5-20 arası gözlemleyenlerin dağılımı % 33, yabancı

otlanmadaki azalmayı % 21-40 arası gözlemleyenlerin dağılımı % 27, yabancı otlanmadaki azalmayı % 41-60 arası gözlemleyenlerin dağılımı % 30 ve yabancı otlanmada azalma gözlemlemeyenlerin dağılımı % 10 olarak belirlenmiştir. Yabancı otlanması azalmış bir zeytin bahçesi şekil 4.12’de görülmektedir.



Şekil 4.12 Yabancı otlanması azalmış bir zeytin bahçesi.

Çizelge 4.16 Kooperatif yönetiminin su dağıtım planlanmasından ve hizmetlerinden memnuniyetin dağılımı.

Kooperatif yönetiminin su dağıtım planlanmasından ve hizmetlerinden memnuniyet durumu	Kişi sayısı	Yüzde (%)
Memnunum	57	95
Memnun değilim	3	5
Toplam	60	100

Çiftçilerin kooperatifin su dağıtım planlanması ve diğer hizmetlerinden memnuniyet durumu çizelge 4.16’da verilmiştir. Anılan çizelge incelendiğinde çiftçilerin % 95’inin kooperatifin su dağıtım ve diğer hizmetlerinden memnun

olduklarını, % 5'ininde memnun kalmadıklarını ifade etmişlerdir. Su dağıtım hidrant ve rögarı şekil 4.13'te ve su tankerleri ile ilaçlama makinelerinin su depolarına kısa sürede doldurmak için kooperatif tarafından yaptırılan hızlı su dolmuş tesisi şekil 4.14'te görülmektedir.



Şekil 4.13 Hidrant rögarı ve parsellerin su sayaçları.



Şekil 4.14 Kooperatif hizmetlerinden hızlı su dolum tesisi.

Ataeymir Sulama Kooperatifi parsellere su dağıtımını bünyesinde çalıştırdığı 4 su dağıtım elemanı ile sağlamaktadır. Hidrant çıkışlarında her bir parsel için ayrı bir su sayacı bulunmaktadır. Damla sulama için parselde kullanılan su sayaç sayesinde m^3 olarak belirlenmekte ve ücretlendirilmektedir. Geçtiğimiz yıllarda suyun m^3 'ü ortalama olarak 25 kuruş olarak ücretlendirilmiştir. Su dağıtım elemanları sırasıyla her hidrantın sulama sahasındaki, sulama yapılmak istenen parsellerin tamamına sulama suyu uygulandıktan sonra diğer hidranta geçmektedirler. Hidrantın sulama sahasında olup, su uygulaması yaptırmak istemeyenlerden onay alındıktan sonra diğer hidranta geçilmekte ve sulama işlemi bu şekilde herkese eşit tekrarlama ile gerçekleştirilmektedir. Hidrantlardan parsellere su dağıtımını yapan kooperatif yetkilileri şekil 4.15'te görülmektedir.



Şekil 4.15 Hidranttan parsellere su dağıtımını yapan kooperatif yetkilileri.

Çizelge 4.17 Yüzey sulama yönteminden damla sulamaya geçişle sulama sezonu süresince su uygulama sayısındaki artışın dağılımı.

Yüzey sulama yönteminden damla sulamaya geçiş ile gözlemlenen su uygulama sayısındaki artışın dağılımı	Kişi sayısı	Yüzde (%)
2 kez	20	34
4 kez	17	28
6 kez	6	10
Değişme olmadı.	17	28
Toplam	60	100

Yüzey sulama yönteminden damla sulamaya geçişle sulama sezonu süresince, su uygulama sayısındaki artışın dağılımı çizelge 4.17’de verilmiştir. Anılan çizelgenin incelenmesinden su uygulama sayısı 2 kez artanların dağılımı % 34, su uygulama sayısı 4 kez artanların dağılımı % 28, su uygulama sayısı 6 kez artanların dağılımı % 10 ve su uygulama sayısında değişme olmayanların dağılımı ise % 28 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.18 Toplu basınçlı sulama projesini uygulayan müteahhit firmanın yaptığı işlerden olan memnuniyetin dağılımı.

Toplu basınçlı sulama projesini uygulayan müteahhit firmanın yaptığı işlerden olan memnuniyet durumu	Kişi sayısı	Yüzde (%)
Memnun	50	83
Memnun değil	10	17
Toplam	60	100

Çiftçilerin kooperatif adına toplu basınçlı sulama projesini yapan müteahhitin yaptığı işlerden memnuniyet durumu çizelge 4.18’de verilmiştir. Anılan çizelgenin incelenmesinden çiftçilerin % 83’ünün müteahhidin yaptığı işlerden memnun olduğu, % 17’sinin memnun kalmadığı belirlenmiştir. Müteahhit firmanın sulama sahasına yaptığı hidrant muhafaza rögarlarından biri ve kapağı şekil 4.16’da görülmektedir.



Şekil 4.16 Müteahhit firmanın yaptığı hidrant muhafaza rögarı ve kapağı.

Çizelge 4.19 Toplu basınçlı sulama projelerinde kullanılan farklı tip hidrantların tercih edilmelerinin dağılımı.

Toplu basınçlı sulama projelerinde kullanılan farklı tip hidrantların tercih edilmelerinin dağılımı	Kişi sayısı	Yüzde (%)
2 veya 4 çıkışlı mekanik hidrantlar	47	78
2 çıkışlı üzerinde basınç ayarlamalı olan hidrantlar	13	22
Toplam	60	100

Ataeymir Sulama Kooperatifinin sulama sahasında 2 farklı tip hidrant kullanılmıştır. Kullanılan bu hidrantların tercih edilmelerinin dağılımı çizelge 4.19'da verilmiştir. Anılan çizelgenin incelenmesinden 2 veya 4 çıkışlı mekanik hidrantların tercih edilme oranının % 78 olduğu ve 2 çıkışlı üzerinde basınç ayarlamalı hidrantların tercih edilme oranının % 22 olduğu belirlenmiştir. Dört çıkışlı, üstten vanalı mekanik hidrant şekil 4.17'de ve İki çıkışlı, basınç pilot üniteli (basınç ayarlamalı) hidrant şekil 4.18'de görülmektedir.



Şekil 4.17 Dört çıkışlı, üstten vanalı mekanik hidrant.



Şekil 4.18 İki çıkışlı, basınç pilot üniteli (basınç ayarlamalı) hidrant.

Sulama sahasında farklı dönemlerde farklı bütçeli damla sulama projeleri uygulanmıştır. 2008 yılında uygulanan projede 2 veya 4 çıkışlı mekanik, üstten vanalı hidrantlar kullanılmıştır. 2010 yılında uygulanan projede ise teknolojisi daha ileri 2 çıkışlı, üzerinde suyun basıncını ayarlayabilme imkanı olan hidrantlar kullanılmıştır. 2 çıkışlı hidrantların teknolojisi daha iyi olmasına rağmen kullanım sırasında sık sık arızalanması ve ayarlarının hassas olmasından dolayı zor olması gibi nedenlerle kullanımı çiftçiler tarafından pek benimsenmemiştir. Bunun üzerine kooperatif yönetimince 2 çıkışlı hidrantların ayar düzeneklerinin devreden çıkartılarak düz hidrant gibi kullanılmasına karar verilmiş, bu şekilde arızaların önüne geçilmiştir.

Çizelge 4.20 Yüzey sulamadan damla sulamaya geçişle sulama işçiliğindeki azalmanın dağılımı

Yüzey sulamadan damla sulamaya geçilen parsellerde gözlemlenen sulama işçiliğindeki azalma.	Kişi sayısı	Yüzde (%)
% 5-20 arası	8	13
% 21-40 arası	14	23
% 41-60 arası	21	35
% 61-80 arası	17	29
Toplam	60	100

Yüzey sulamadan damla sulamaya geçilen parsellerde sulama işçiliğindeki azalmanın dağılımı çizelge 4.20’de verilmiştir. Anılan çizelgenin incelenmesinden sulama işçiliğindeki azalmayı % 5-20 arası gözlemleyenlerin dağılımı % 13, sulama işçiliğindeki azalmayı % 21-40 arası gözlemleyenlerin dağılımı % 23, sulama işçiliğindeki azalmayı % 41-60 arası gözlemleyenlerin dağılımı % 35 ve sulama işçiliğindeki azalmayı % 61-80 arası gözlemleyenlerin dağılımı % 29 olarak belirlenmiştir.

Yöre çiftçilerinin % 100’ü değişik oranlarda da olsa sulama işçiliğinde belirgin bir azalma olduğunu belirtmişlerdir. Yüzey sulama yöntemi uygulanırken parsellerin sulamaya hazırlanması gerekmektedir. Yeni sulama projesi devreye girmeden önce bahar yağmurlarından sonra parsellerde yabancı ot kontrolü ve suyun muhafazası için yapılan toprak işlemlerinden sonra, parsellerde sulama tavaları yapılmakta ve sulama sırasında mutlaka parsellerde hazır bulunularak suyun sulanan tavalardan diğer tavalara yönlendirilmesi gerekiyordu (şekil 4.20). Ayrıca tavalarda aşırı yabancı otlama olduğundan ürünün verimi düşmekte ve tavalanın yenilenmesi işlemi her sulama sezonunda en az bir kez yapılmakta veya tavalanın total herbisitlerle ilaçlanması gerekmektedir. Yapılan bu işlemlerde doğrudan üretim maliyetlerini olumsuz etkilemekteydi.

Toplu basınçlı sulama sisteminde ise parsellerin sulamaya hazırlanmasına ve sulama sırasında parselde hazır bulunulmasına gerek yoktur. Bahar yağmurları bittikten sonra parsellerde yabancı ot kontrolü ve suyun toprakta muhafazası için yapılan toprak işlemlerini takiben damlatıcı borular döşenerek parseller sulamaya hazır hale getirilmektedir (şekil 4.19). Sulama uygulaması sırasında görevli su dağıtım elemanları ilgili hidranttan parselde giden suyun vanasını açarak ve su

uygulama süresi sonunda da kapatarak sulama işlemini tamamlamaktadır. Parsel sahibinin su uygulaması sırasında parselinde hazır bulunmasına gerek olmadığından, çiftçi bu sırada başka işlerini de yapabilmektedir. Sulama uygulaması sırasında sadece sorunlu damlatıcı olup olmadığı zaman zaman kontrol edilmektedir. Bu durum, sulama işçiliğinde ve üretim maliyetlerinde azalmalara neden olmaktadır.



Şekil 4.19 Damla sulama için herhangi bir tarla hazırlığı yapılmamış zeytin bahçesi.



Şekil 4.20 Yüzey sulama için tavalalar oluşturulmuş bir zeytin bahçesi.

Çizelge 4.21 Damla sulama sistemlerinin çevre açısından faydalı olduğuna inananların dağılımı.

Yapılan damla sulama sistemlerinin çevre açısından faydalı olduğuna inananların durumu	Kişi sayısı	Yüzde (%)
Faydalı olduğuna inanıyorum	58	97
Faydalı olduğuna inanmıyorum	2	3
Toplam	60	100

Damla sulamanın çevre açısında faydalı olup olmadığını düşünenlerin dağılımı çizelge 4.21’de verilmiştir. Anılan çizelge incelendiğinde damla sulamanın çevre açısından faydalı olduğuna inananların oranının % 97 ve inanmayanların oranının da % 3 olduğu belirlenmiştir.

Damla sulama ile sulama yapılan arazinin yaklaşık olarak %30’u ıslatıldığından toplamda kullanılan su miktarı az olmaktadır (şekil 4.21). Ayrıca su iletim ve buharlaşma kayıpları da en aza indirildiğinden su uygulama randımanı yükselmektedir. Dolayısıyla aynı miktar su ile yüzey sulamaya nazaran daha fazla arazi sulanabilmektedir. Ataeymir bölgesinde yeraltı sularının yüzey sulama ile derine indiği fakat damla sulama uygulamaları ile yer altı sularının yeniden yükseldiği, kuruyan su kaynaklarının yeniden canlandığı ankete katılanlar

tarafından ifade edilmiştir. Fakat bu yükselmenin ne kadar olduğu, bölgede gözlem kuyuları bulunmadığından maalesef tespit edilememiştir.



Şekil 4.21 Damla Sulama ile toprak yüzeyini az bir kısmının ıslatılması.

Çizelge 4.22 Damla sulama uygulanan parsellerde yetiştirilen bitkilerin dağılımı.

Damla sulama yapılan bitkiler	Kişi sayısı	Yüzde (%)
Zeytin	48	80
Diğer meyveler	6	10
Sebzeler	0	0
Tarla bitkileri	6	10
Toplam	60	100

Damla sulama uygulanan parsellerde yetiştirilen bitkilerin dağılımı çizelge 4.22’de verilmiştir. Anılan çizelgenin incelenmesinden damla sulama uygulanan arazilerin % 80’inde zeytin, % 10’unda diğer meyvelerin ve % 10’unda tarla bitkilerinin yetiştirildiği belirlenmiştir. Arazilerin çoğunluğunda zeytin dikili olduğundan sulama programında zeytine göre yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.



Şekil 4.22 Araştırma alanının üzerinde yer alan zeytin bahçelerinin 2013 yılı uydu görüntüsü.

Araştırma alanının üzerinde yer alan zeytin bahçelerinin uydu görüntüsü şekil 4.22’de, zeytin bahçelerinin genel görünümü şekil 4.23’te ve araştırma sahasındaki üzüm bağlarının görünümü de şekil 4.24’te verilmiştir (Anonim, 2014d).

Omay (1993), çalışmasında zeytinin sulama suyu gereksinimini belirlerken Blaney-Cridle yönteminin FAO uygulamasını kullanmıştır. Bu amaçla önce yöntemin uygulanabilmesi için gerekli olan bölge topraklarının kullanılabilir su tutma kapasitesini, daha sonra zeytinin su tüketimini hesaplamıştır. Çalışmasında zeytinin sulama suyu gereksiniminin haziran ayında başladığını ve ekim ayı sonuna kadar devam ettiğini belirtmiştir. Omay, çalışmasında zeytinin yıllık net su gereksimini 616,55 mm. ve yıllık toplam sulama suyu gereksimini 708,70 mm. olarak tespit etmiştir.

Pansoit ve Rebour (1961), çalışmalarında sulama için zeytinin en kritik devresinin çekirdeğin sertleştiği dönem olduğunu, bunun kuzey yarıkürede Ağustos-Eylül aylarına rastladığını belirtmişlerdir. Zeytin danesi şişmeye başladığı zaman toprakta mutlaka su bulunması gerektiğini, bu devrede bir veya iki defa yapılacak sulamanın o yılın verimine olduğu kadar gelecek yılın verimine de önemli derecede olumlu etki yaptığını belirlemişlerdir. Sulamada zeytin için diğer kritik

devre çiçeklenme ve dane tutumundan hemen önceki devre olduğu, meyve tutumu sırasında ağaçların su sıkıntısı çekmeleri durumunda erken dane dökümü başladığı veya ürünün tamamen döküldüğünü tespit etmişlerdir.

Doorenbos ve Kassam, 1986 yılında yaptıkları çalışmada, zeytinin aktif büyüme devrelerindeki yeterli sulamanın periyodisiteyi azalttığını ve ilkbahar dönemindeki su yetersizliğinin erken gelişme ve aktif büyümeyi olumsuz etkilediğini, aynı yıl içerisindeki üründe azalmaya neden olduğunu ve ertesi yılın ürününü bile etkilediğini belirtmişlerdir. Aşırı sulamanın ise; kısa sürgünlere, aşırı yapraklanmaya, küçük ve dar yaprak oluşmasına ve verimin düşmesine neden olduğunu tespit etmişlerdir.



Şekil 4.23 Araştırma alanındaki zeytinlik arazilerin görünümü.



Şekil 4.24 Araştırma alanındaki üzüm bağlarının görünümü.

Çizelge 4.23 Damla sulama borularının kullanılma sürelerinin dağılımı.

Damla sulama borularının kullanılma süreleri	Kişi sayısı	Yüzde (%)
1-3 yıl	7	12
4-6 yıl	21	35
6 yıldan fazla	32	53
Toplam	60	100

Damla sulamada kullanılan lateral boru hatlarının kullanım süreleri çizelge 4.23'te verilmiştir. Anılan çizelgenin incelenmesinden lateral hatlarını 1-3 yıl kullananların oranının % 12, 4-6 yıl kullananların % 35 ve 6 yıldan fazla süredir kullananların ise % 53 olduğu belirlenmiştir. Çiftçiler lateral boru hatlarını sezon sonunda itina ile toplayıp iyi koşullarda saklamalarının lateral boruların kullanım ömürlerini uzattığını belirtmişlerdir (şekil 4.25). Yapılan incelemelerde hurda plastik malzemeden yapılan damla sulama borularının kullanım ömürlerinin daha kısa olduğu belirlenmiştir. Çetin vd., 2004 yılında yaptığı çalışmada, yetiştiricilerin çoğunun damla sulama borusunun ne kadar zaman

kullanılabileceğini ve bu boruların ekonomik ömrünün 10 yıl olduğunu bilmediklerini tespit etmişlerdir.



Şekil 4.25 Toprak işleme sırasında toplanıp zeytine asılan damla sulama borusu.

Çizelge 4.24 Damla sulama borularında görülen tıkanma sorunu yaşanmasının dağılımı.

Damla sulama borularında görülen tıkanma sorunu yaşanması durumu	Kişi sayısı	Yüzde (%)
Tıkanma oluyor	6	10
Tıkanma olmuyor	54	90
Toplam	60	100

Damla sulama borularında görülen tıkanma sorunu yaşanmasının dağılımı çizelge 4.24'te verilmiştir. Anılan çizelgenin incelenmesinden tıkanma sorunu yaşayanların oranı % 10, tıkanma sorunu yaşamayanların oranının ise % 90 olduğu belirlenmiştir. Burada tıkanma sorununun az görülmesinin nedeninin kuyu sularının kaliteli olmasının yanı sıra iyi bir filtreleme sistemine de sahip olunmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.25 Damla sulama borularında görülen tıkanma sorunu gidermek için yapılan uygulamaların dağılımı.

Damla sulama borularında görülen tıkanma sorunu gidermek için yapılan uygulamaların durumu	Kişi sayısı	Yüzde (%)
Temizliyorum	60	100
Asit uygulaması yapıyorum	0	0
Sistemi değiştiriyorum	0	0
Hiçbiri	0	0
Toplam	60	100

Damla sulama borularının tıkanması sırasında sorunu gidermek için uygulanan yöntemler çizelge 4.25 te verilmiştir. Anılan çizelgenin incelenmesinden tıkanma olduğunda yapılan tek uygulamanın %100 ile temizlemek olduğu belirlenmiştir. Asit uygulaması veya sistem değişikliğinin hiç yapılmadığı görülmüştür. Burada görülen tıkanma nedeninin boru içinin mil dolmasından kaynaklandığı bunu da gidermek için laterallerin kör tapalarını çıkarılarak tazikli su ile içlerinin temizlendiği gözlemlenmiştir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada, Aydın ili Karacasu ilçesi Ataeymir beldesindeki yer altı kuyularından çıkarılan suyla yapılan yüzey sulama yönteminden, toplu basınçlı sulama sistemine geçiş sonrasında bölgede yaşanan değişiklikler incelenmiştir. Bu amaçla çalışma sahasında incelemelerde bulunulmuş ve rastgele seçilen Ataeymir Sulama Kooperatifi üyesi 60 kişi ile anket çalışması yapılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda yüzey sulama yönteminden, toplu basınçlı sulamaya geçiş sırasında proje paydaşları tarafından çiftçilere teorik ve uygulamalı eğitim verilmediği tespit edilmiştir. Bunun sonucu olarak da parsel içi damla sulama sistemini hatalı döşeyip değiştirenlerin oranı % 22 olarak belirlenmiştir. Toplu basınçlı sulama sisteminden çiftçilerin tamamının memnun olduğu belirlenmiştir. Ankete katılan çiftçilerin % 65'i kuyu başlarında bulunan merkezi filtreleme sistemlerini yeterli gördüğü, dolayısıyla parsellerinde ikinci bir filtreleme ve gübreleme sistemi kullanmadıkları belirtmiştir. Parsel içi damla sulama sisteminde kullanılan lateral borular üzerinde on line damlatıcı kullananların oranı % 57, in line damlatıcı kullananların oranı % 32 ve mini yağmurlama başlığı kullananların oranının ise %11 olduğu belirlenmiştir. Parsel içi damla sulama sisteminde kullanılan lateral borularının döşenme şekillerine göre ana boru ve manifold boru hattının toprak altına döşenip sadece damlatıcı borunun ağaç tacı altından çıkıp, taç izdüşümüne göre yerleştirilen laterallerin oranının % 35, genç ağaçlara tek lateral hattı döşeyenlerin oranı % 25 ve büyük ağaçlara çift lateral hattı döşeyenlerin oranı % 40 olarak tespit edilmiştir. Çiftçilerden parsellerine 10 gün aralıkla sulama suyu alabilenlerin oranı % 7, 15 gün aralıkla su alabilenlerin oranı % 73 ve 20 gün aralıkla su alabilenlerin oranı ise % 20 olarak belirlenmiştir.

Yüzey sulamadan damla sulamaya geçişle % 5-10 arası verim artışı sağlayanların % 33, % 11-20 arası verim artışı sağlayanların % 33, % 21-30 arası verim artışı sağlayanlar % 24 ve hiç verim artışı sağlamayanlar % 10 olarak tespit edilmiştir. Yüzey sulamadan damla sulamaya geçişle yabancı ot kontrolü amacıyla yapılan toprak işleme sayısındaki azalma % 5-10 arası olanların % 30, toprak işleme sayısındaki azalma % 11-20 arası olanların % 13, toprak işleme sayısındaki azalma % 21-30 arası olanların % 38 ve hiç toprak işleme sayısındaki azalma olmayanların % 19 olduğu belirlenmiştir. Yüzey sulamadan, damla sulamaya geçişle yabancı otlamadaki azalmanın % 5-20 arası olanlar % 33, yabancı otlamadaki azalmanın % 21-40 arası olanlar % 27, yabancı otlamadaki azalmanın % 41-60 arası olanlar % 30 ve hiç yabancı otlamada azalma

olmayanların % 10 olduğu tespit edilmiştir. Yüzey sulamadan damla sulamaya geçişle sulama işçiliğindeki azalmanın % 5-20 arası olanlar % 13, sulama işçiliğindeki azalmanın % 21-40 arası olanlar % 23, sulama işçiliğindeki azalmanın % 41-60 arası olanlar % 35 ve sulama işçiliğindeki azalmanın % 61-80 arası olanlar % 29 olarak belirlenmiştir.

Ataeymir Sulama Kooperatifi yönetici ve çalışanları ile üyelerinin karşılaştıkları en büyük problemler , elektrik giderlerinin yüksek olması ve elektrik trafoları hırsızlığıdır. Kuyu başlarındaki trafolar ya çalınmakta ya da çalınmaya çalışılırken tahrip edilmektedir. Trafo hırsızlığının önüne geçilmesi için kooperatif yönetimi tarafından sulama sezonu sonunda bütün trafolar söktürülerek depoya kaldırılmakta, sulama sezonu öncesi yine bütün trafolar yerlerine taktırılmaktadır. Bunların sonucu olarak kooperatifin büyük maddi zararı olduğu belirtilmiştir.

Toplu basınçlı sulama sistemlerinin yapısal ve işletim yönünden etkinliğinin ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasına yönelik öneriler de aşağıda sunulmuştur:

- Toplu basınçlı sulama sistemi projesi uygulanan yerlerde mutlaka yöre çiftçisine damla ve yağmurlama sulama konusunda teorik ve arazi şartlarında uygulamalı eğitimler verilmelidir.
- Toplu basınçlı sulama sistemi projesi uygulanan yerlerde mutlaka sulama kooperatifi yöneticilerine ve su dağıtım elemanlarına sulama şebekesi, su dağıtım hidrantları, merkezi kontrol ve filtreleme sistemleri konusunda teorik ve uygulamalı eğitimler verilmelidir.
- Sulama kooperatiflerinin en büyük gideri elektrik fatura bedelleridir. Tarımsal sulamada kullanılan elektrik, sulama kooperatiflerine ve çiftçilere daha ucuza verilmelidir.
- Tarımsal sulamada kullanılan elektrik ücretlerini tahsilatı aylık dönemler halinde değil hasat sonu yapılması yönünde düzenlemeler yapılmalıdır. Bu şekilde tarımsal elektrik kullanan kooperatif, işletme ve çiftçilerimizin gecikme faizi yükü altında kalmaları engellenerek elektrik ücretleri tahsilat oranları yükseltilebilir.
- Hatalı projelendirmelerin önüne geçmek için toplu basınçlı sulama projeleri konu uzmanı yetkilendirilmiş kişiler tarafından yapılmalıdır.

Konu ile ilgili kurum ve kuruluşlardan teknik destek alınmalıdır. Proje uygulama sahası konu uzmanlarınca gezilmeli ona göre projelendirilme yapılmalıdır.

- Su kaynaklarının etkin kullanımı ve uzun yıllar sürdürülebilirliğini sağlamak için ekonomik kullanım ömrünü tamamlamış açık kanal sulama sistemleri ivedilikle toplu basınçlı sulama sistemlerine dönüştürülmelidir.
- Toplu basınçlı sulama projeleri uygulamalarında, suyun etkin kullanımı ve ücretlendirmede hakkaniyet için mutlaka hacim esasına göre fiyatlandırma uygulanmalıdır.
- Toplu basınçlı sulama projeleri uygulamalarında coğrafi koşullar uygunsu yüksek bir tepe üzerine büyük kapasiteli su depoları yapılmalıdır. Su önce kaynaktan buraya alınmalı su dinlendirilip merkezi filtrasyondan geçtikten sonra şebekeye dağıtılmalıdır. Bu sistem uygulanabildiğinde en büyük gider kalemi olan elektrik masraflarından tasarruf edilebilir. Suyun tek noktadan dağıtımı ve kontrolü daha kolay yapılır. Ayrıca sistem bakım, işletme ve işçilik giderleride daha düşük olur.
- Derin kuyu sulamalarının uzun yıllar etkinliğini ve sürdürülebilirliğini sağlamak için yeni açılacak derin kuyuların yanına mutlaka gözlem kuyularıda açılmalıdır. Bu sayede yer altı su seviyesi değişimlerinin izlenmesi sağlanmalıdır. Kuyularda su kritik seviyenin altına düştüğünde sulama durdurulmalıdır. Bunun denetimi kuyu sahipleri tarafından değil bağımsız kuruluşlar tarafından yapılmalıdır.
- Toplu basınçlı sulama projeleri uygulanacak sahalarda öncelikle arazi toplulaştırmaları yapılmalıdır. Proje öncesi arazilerde toplulaştırma yapılması için toplu basınçlı sulama projesini uygulayacak kamu kurumu ile arazi toplulaştırmasını yapacak kamu kurumunun birbirinden haberdar olması ve birbirlerini tamamlayacak şekilde çalışmaları gerekmektedir. Toplu basınçlı sulama projesi uygulanıp arazilerde değişik bahçeler oluşturulduktan sonra toplulaştırma mümkün olmamaktadır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2006. Aydın Valiliği İl Özel İdaresi Ataeymir Sulama Kooperatifi Toplu Basıncılı Sulama Proje Etüt Verileri 2006, Aydın.
- Anonim, 2009. DSİ'ce İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri 2008 Yılı Değerlendirme Raporu. DSİ Gen. Md., İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, 2012a. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Resmi İstatistikler (İl ve İlçelerimize Ait İstatistik Veriler) Denizli İli [<http://www.mgm.gov.tr>], Ankara. Erişim Tarihi: 18.12.2012
- Anonim, 2012b. Aydın-Karacasu-Ataeymir Sulama Kooperatifinin Sulama Sahası 2003 Yılı Uydu Görüntüsü, [<http://dl.google.com/toolbar/earth-toolbar4/data/en/big/current/GoogleToolbarInstaller.exe>], Erişim Tarihi: 07.05.2012.
- Anonim, 2013a. Aydın İli, Şehrin Ekonomisi [<http://aydinticaretborsasi.org.tr/aydin.php>] Erişim Tarihi: 16.06.2013.
- Anonim, 2013b. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü [<https://www.dsi.gov.tr/dsi-resmi-istatistikler>], Erişim Tarihi: 21.01.2013
- Anonim, 2013c. Aydın Haritası [<http://cengizdamar.blogcu.com/aydin-ilceleri-haritasi/13394967>] Erişim tarihi: 30 Ağustos 2013.
- Anonim, 2014a. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Kırsal Kalkınma ve Kredilendirme Daire Başkanlığı Verileri, [<http://tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/TRGM.pdf>], Erişim Tarihi: 02.07.2014
- Anonim, 2014b. Toplu Damla Sulama Sistemi [[http://ysmtarim.com/?News4:Toplu Damla Sulama Sistemi](http://ysmtarim.com/?News4:Toplu%20Damla%20Sulama%20Sistemi)], Erişim tarihi: 30 Nisan 2014.
- Anonim, 2014c. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Aydın-Karacasu Ataeymir Beldesi Çiftçi Kayıt Sistemi Verileri, [<https://cks.tarim.gov.tr/login.aspx?ReturnUrl=%2fdefault.aspx>], Erişim Tarihi: 26.03.2014
- Anonim, 2014d. Aydın-Karacasu-Ataeymir Sulama Kooperatifinin Sulama Sahası 2013 yılı Uydu Görüntüsü, [<http://dl.google.com/toolbar/earth-toolbar4/data/en/big/current/GoogleToolbarInstaller.exe>], Erişim Tarihi: 27.03.2014.
- Anonim, 2014e. Türkiye İstatistik Kurumu, Bölgesel İstatistikler, Ankara.

- Altınorak, Y. ve Yıldırım, O. 1988. Uygun Sulama Yönteminin Seçimine Ekonomik Faktörlerin Etkisi. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı 1988**, 39(1-2); s.81-88, Ankara.
- Aküzüm, T., Çakmak, B. ve Benli, B. 1999 Yirmibirinci Yüzyılda Su Sorunu. **7. Kültürteknik Kongresi**, s.8-16, Nevşehir.
- Çakmak, B., Aküzüm, T., Çiftçi N., Zaimoğlu, Z., Acar, B., Şahin, M. ve Gökalp, Z. 2005 Sulama, Drenaj ve Tuzluluk. **Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi**. Ziraat Mühendisleri Odası Yayını, s.194-211. Ankara.
- Çetin, B., Yazgan, S. and Tipi, T. 2004. Economics of Drip Irrigation in Turkey, University of Uludag, Bursa, Turkey.
- Çetin, Ö. 1997. Harran Ovası Koşullarında Farklı Sulama Yöntemlerinin Pamuğun Verim ve Su Kullanım Randımanına Etkisi. K. H. Erzurum Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın No:102, Erzurum.
- Çevik, B., Tuzcu, Ö., Kaplankıran, M., Yurdakul, O., Tekinel, O., ve Korkmaz, S. 1993. Çukurova Koşullarında Limon Yetiştiriciliğinde En Uygun Sulama Yönteminin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. **Doğa Bilimleri Der.**, 17(2): 471-486, Ankara.
- Dağdelen, N. 2001. Büyük Menderes Havzası Koşullarında Sanayi Biberinde Farklı Sulama Aralığı ve Sulama Düzeyinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, E.Ü.Z.F. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova/İzmir.
- Delibaş, L. 1994. Sulama. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No:213, Ders Kitabı No:24 , Tekirdağ.
- Doorenbos, J. and Kassam, A.H. 1986. Yield Response to Water. FAO Irrigation and Drainage Paper 33, 105-108p, Rome.
- Dursun, M.F., 2012. 2011'de 10 Bin Çiftçi 200 Yeni Kooperatif Kurdu. **Su ve Toprak Dergisi**. Sayı:13 s.14-15, Ankara.
- Evsahıbioğlu, A.N., Aküzüm, T. ve Çakmak, B. 2010. Su Yönetimi, Su Kullanım Stratejileri ve Sınır Aşan Sular, **Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi**, s.119-134, Ankara.
- Eylen, M. ve Tok, A. 1988. Tarsus Koşullarında Mini Yağmurlama ve Damla Sulama Sistemleri ile Sulanan Karpuzun Verim, Kalite ve Su Tüketimi. K. H. Tarsus Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın No:156, Tarsus.
- Güngör, Y. ve Yıldırım, O. 1989. Tarla Sulama Sistemleri. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları 1155, 371 s., Ankara.

- Güngör, Y., Erözel, A.Z. ve Yıldırım, O. 1996. Sulama. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları 1443, Ankara.
- Güngör, Y., Erözel, A.Z. ve Yıldırım, O. 2004. Sulama. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları 1540, Ders Kitabı No: 493, Ankara.
- Howell, T A., Evett, S.T. and Tolck, J.A. 2001. Irrigation Systems and Management to meet Future Food Fiber Needs and to Enhance Water Use Efficiency. **USDAARS Water Management User Unit Bushland**, 72. Texas USA.
- İstanbuluoğlu, A. 1989. Iğdır Ovası Koşullarında Pamuk ve Şeker Pancarı Üretiminde Sulama Yöntemlerinin Karşılaştırılması. K. H. Erzurum Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın No:24, Erzurum.
- Kanber, R. 1997. Sulama. Çukurova Üniversitesi Zir. Fak. Ders Kitabı, Genel Yayın No:174, Ders Kitapları Yayın No: 52, 530 s, Adana.
- Kanber, R., Eylon, M. ve Tokgöz, A. 1986. Çukurova Koşullarında Karık ve Damla Sulama Yöntemleri ile Sulanan Çileğin Veri ve Su Tüketimi. K. H. Tarsus Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın No:135, Seri No:77 Tarsus.
- Kanber, R., Eylon, M. ve Tok, A. 1986. Çukurova Koşullarında Karık ve Damla Sulama Yöntemleri ile Sulanan Portakal Ağaçlarının Gelişmesi, Verime Yatma Zamanı ve Su Tüketimi. K. H. Tarsus Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın No:157, Tarsus.
- Kanber, R., Çullu, M.A., Kendirli, B., Antepli, S. ve Yılmaz, N. 2005. Sulama, Drenaj ve Tuzluluk. **Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi**. Ziraat Mühendisleri Odası Yayını, s.213-251, Ankara.
- Karaca, G. 2000. Harran Ovasında Karık ve Damla Sulama Sistemlerinin Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Kaya, L. ve Yıldırım, O. 1999. Meyve Bahçelerinde Mikro Sulama Sistem Maliyetlerinin Karşılaştırılması Üzerine bir Araştırma. **Tarım Bil. Der.** 5(1), Ankara.
- Kodal, S. 1996. Ankara-Beyşehir Ekolojisinde Yeterli ve Kısıtlı Su Koşullarında Sulama Programlaması, İşletme Optimizasyonu ve Optimum Su Dağıtımı. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:1465, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, 807, Ankara.
- Korukçu, A. ve Yıldırım, O. 1981. Yağmurlama Sistemlerinin Projelenmesi. Topraksu Genel Müdürlüğü Yayınları, 73. 220 s., Ankara.

- Korukçu, A. ve Büyükcangaz, H. 2003. Su ve Sulama Yönetimine Bütünsel Yaklaşım. **2. Ulusal Sulama Kongresi, Bildiriler Kitabı**, s:19-32, Aydın.
- Köksal, A.İ., Yıldırım, O., Dumanoglu, H., Kadayıfçı, A.ve Güneş, N. 2000. Farklı Sulama Yöntemlerinde Elma Ağaçlarının Su Tüketimi. **Tarım Bilimleri Dergisi**, 6(2) 22-29, Ankara.
- Michelakis, N. 2000. Water Requirements of Olive Tree on The Various Vegetative Stages, International Course on Water Management and Irrigation of Olive Orchards, 39-49p. Limassol, Cyprus.
- Middleton, J.E. and Dropsting, S.R. 1979. Apple Orchard irrigation by trickle and sprinkler. Transactions of the ASAE, 22(3); 582-584. USA.
- Omay, Z. 1993. Zeytinin Sulama Suyu Gereksinimi Üzerine Bir İnceleme, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Orta, A.H. 1997. Bağ Sulamasında Damla ve Karık Sulama Yöntemlerinin Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araş. Gen. Müd. Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müd. Yayınları 151, Tekirdağ.
- Orta, H., Yüksel, A.N., ve Erdem, T. 2000. Tekirdağ Koşullarında Farklı Sulama Yöntemlerinin Elma Ağaçlarının Su Tüketimine Etkisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, **Tarım Bilimleri Dergisi**, 6(3), s 109-115, Ankara.
- Önal, İ., Şener, S., Uz, E. ve Demir, V. 1994. Ege Bölgesi (Menemen) Koşullarında Farklı Sulama Sistemlerinin Maliyeti. K. H. Menemen Araştırma Enstitüsü Müd. Yayınları, Genel Yayın No:203, Teknik Yayın No: T-34, 42 s., Menemen-İzmir.
- Özaltaş, M. 2008. Dünyada ve Türkiye’de Zeytin Sulaması Üzerine Bir İnceleme. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir.
- Özdüzen, N.S. 2004. Patates Tarımında Yağmurlama ve Damla Sulama Sistemlerinin Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Özkara, M. M. ve Özyılmaz, H. 1989. Zeytin Su Tüketiminin Tarla Parsellerinde Tespit Edilmesi, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir.

- Özsan, M., Tekinel, O., Tuzcu, Ö., ve Çevik, B. 1983. Çukurova Koşullarında Limon Yetiştiriciliğinde En Uygun Sulama Yönteminin Saptanması Üzerine Bir Araştırma, 1.2-5 yaşlı Limon Bahçesinde İlk Üç Yılın Sonuçları. **Doğa Bilimleri Der.**, TO:7, Ankara.
- Pansoit, F.P. and Rebour, H. 1961. Improvement in Olive Cultivation, FAO, Rome.
- Parsons, L. 1996. Management of Micro Irrigation in Citrus. Technology, **Irri Gazete** no.33 March-April, Florida,USA.
- Postel, S.L., Daily, C.D. and Erlich, P.R. 1996. Human Appropriation of Renewable Fresh Water Science. Vol.271. No. 5250. Issue 9. **American Association for the Advancement of Science**. s. 795-799 USA.
- Soylu, N. 2006. Aydın – Karacasu- S.S. Ataeymir Sulama Kooperatifi Sulama Sistemi Rehabilitasyonu Projesi.
- Şener, S. 2003. Farklı Sulama Yöntemlerinin 2. Ürün Mısır Verimine ve Su Kullanma Randımanına (WUE) Etkilerinin Karşılaştırılması. **II. Ulusal Sulama Kongresi**, s.317-323. Kuşadası, Aydın.
- Tekinel, O. 1973. Tarımda Uygun Sulama Metodunun Seçimi. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yayınları. 61, 30s., Ankara.
- Tekinel, O., Kaşka, N., Dinç, G. ve Yurdakul, O. 1984. Çukurova Koşullarında Turfanda Çilek Yetiştiriciliğinde Karık, Yağmurlama ve Damla Sulama Metodlarının Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. **Doğa Bilimleri Der.**, 8(1); 48-56, Ankara.
- Tokgöz, M. A. 1998. Dalaman Tarım İşletmesinde Yeterli ve Kısıtlı Su Koşullarında Sulama Zamanının Planlanması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü. Yayın No: 1494, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler: 818, 75 s., Ankara.
- Tsur, Y. and Dinar, A. 1995. Efficiency and Equity Considerations in Pricing and Allocating Irrigation Water. World Bank, Washington D.C.
- Vasiliev, V. 1977. Effect of Different Irrigation Methods on Soil Wetting and Yields in Intensive Apple Orchards. **Khidrotekhnik a Melioratsii**, 22(4): 21-24.
- Yanmaz, R., Yıldırım, O. ve Orta, H. 1994. Biber Bitkisinde Farklı Sulama Yöntemleri ve Sulama Suyu Miktarlarının Biber Verimine Etkisi. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yayınları: 1369, Ankara.

- Yıldırım, O. 1993. Bahçe Bitkileri Sulama Tekniği. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yayınları: 1281, 214 s., Ankara.
- Yıldırım, O. 1994. Meyve Ağaçlarının Sulanmasında Damla, Yağmurlama ve Karık Sulama Yöntemlerinin Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yayınları: 1347, Ankara.
- Yıldırım, O. 1996. Sulama Sistemleri II. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yayınları: 1449, Ankara.
- Yıldırım, O. 2003. Sulama Sistemlerinin Tasarımı. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yayınları: 1536, Ankara.
- Yıldırım, O. 2005. Sulama Sistemlerinin Tasarımı. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yayınları: 1542, Ankara.
- Yıldırım, O. ve Korukçu, A. 1999. Damla Sulama Sistemlerinin Projelendirilmesi. Ankara.

EKLER

ATAEYMİR SULAMA KOOPERATİFİ ANKET FORMU

- 1- Yeni yapılan toplu basınçlı sulama sisteminden memnun musunuz?
 - a. Memnunum
 - b. Memnun değilim
- 2- Bu sulama projesi uygulanırken veya sonrası size damla-yağmurlama sulama konusunda eğitim verildi mi?
 - a. Verildi
 - b. Verilmedi
- 3- Uygulanan projeler kapsamında sulama konusunda eğitimlerin yapılmasının faydalı olacağına inanıyor musunuz?
 - a. İnaniyorum
 - b. İnanimıyorum
- 4- Kuyu başlarında yapılan merkezi kontrol ve filtreleme sistemi damla sulama için yeterli oluyor mu?
 - a. Yeterli
 - b. Yeterli değil
- 5- Kaç adet parselinizi(bahçe/tarla) damla sulama sistemi ile suluyorsunuz?
 - a. 1-4 parsel
 - b. 5-8 parsel
 - c. 9-13 parsel
 - d. 13'den fazla parsel
- 6- Kaç adet parselinizde(bahçe/tarla) ikinci tarla içi filtreleme-gübreleme sistemi kullanıyorsunuz?
 - a. Hiç kullanmıyorum
 - b. 1-3 parsel
 - c. 4-6 parsel
 - d. 7'den fazla parsel
- 7- Parsellerinize(bahçe/tarla) damla sulama sistemini yaparken öncelikli olarak aşağıdakilerden hangisini dikkate aldınız?
 - a. Mühendis/teknisyen tarafından yapılan projeli olmasına
 - b. Ucuz olmasına
- 8- Parselinizdeki(bahçe/tarla) sulama sistemini kime yaptırdınız?
 - a. Hırdavatçı-Su tesisatçına
 - b. Sulama projesi yapan firmaya
 - c. Köye gelen seyyar sulama sistemi satanlardan malzeme alarak kendim yaptım.

- 9- Parselinize(bahçe/tarla) yaptığınız damla sulama sisteminin hatalı döşendikten sonra, değiştirdiğiniz oldu mu?
- a. Hayır hiç değiştirmedim
b. 1-3 parsel
c. 4-6 parsel
d. 7'den fazla parsel
- 10- Parselinizdeki(bahçe/tarla) damla sulama sisteminde hangi tip damlatıcı kullandınız?
- a. Damlatıcıları boru üzerinde istenilen yere delinip takılabilen boru tipi
b. Kendinden damlatıcılı boru tipi
c. Mini yağmurlayıcı
- 11- Parsellerinizdeki(bahçe/tarla) damla sulama sisteminde kullanılan lateral boruları nasıl döşendi?
- a. Toprak altından çıkışı olan lateral uygulandı(ağaç altında daire şeklinde çıkışı olan)
b. Genç ağaçlara tek sıra lateral boru uygulandı
c. Büyük ağaçlara çift sıra lateral boru uygulandı
- 12- Parsellerinizi(bahçe/tarla) kaç gün aralıkla sulayabiliyorsunuz?
- a. 10 gün
b. 15 gün
c. 20 gün
d. 25gün
- 13- Parsellerinizde(bahçe/tarla) damla sulama uygulaması ile ne kadar verim artışı gözlemlediniz.
- a. % 5- 10 arası
b. % 11-20 arası
c. % 21-30 arası
d. Hiç artış olmadı
- 14- Damla sulama ile parsellerinizde(bahçe/tarla) yabancı ot kontrolü amacıyla yaptığınız toprak işleme sayısında ne kadar azalma oldu?
- a. % 5- 10 arası
b. % 11-20 arası
c. % 21-30 arası
d. Hiç azalma olmadı
- 15- Damla sulama ile parsellerinizde(bahçe/tarla) yabancı otlanmada ne kadar azalma oldu?
- a. % 5- 20 arası
b. % 21-40 arası
c. % 41-60 arası
d. Hiç azalma olmadı

- 16- Kooperatifin su dağıtım planlamasından ve hizmetlerinden memnun musunuz?
- a. Memnunum b. Memnun değilim
- 17- Eski yüzey sulama yöntemine göre damla sulama yöntemi ile parsellerinizin (bahçe/tarla) sulama sayısında artış oldu mu?
- a. 2 kez b. 4 kez c. 6 kez d. Değişme olmadı
- 18- Kooperatifinizin toplu basınçlı sulama projelerini uygulayan yapan müteahhit firmanın yaptığı işlerden memnun musunuz?
- a. Memnunum b. Memnun değilim
- 19- Kooperatifin yaptığı projelerde kullanılan 2 farklı tip hidranttın, hangi tip hidrantı daha kullanışlı ve sorunsuz buluyorsunuz?
- a. İlk yapılan proje hidrantları (4 çıkışlı olan)
- b. İkinci yapılan proje hidrantları (2 çıkışlı, üzerinde basınç ayarlamalı olan)
- 20- Yüzey sulamadan damla sulamaya geçişle sulama işçiliğinizde ne kadar azalma oldu?
- a. % 5-20 arası b. % 21-40 arası
- c. % 41-60 arası d. % 61-80 arası
- 21- Damla sulama sistemlerinin çevre açısından faydalı olduğuna inanıyor musunuz?
- a. Faydalı olduğuna inanıyorum
- b. Faydalı olduğuna inanmıyorum
- 22- Damla sulama uygulanan parsellerde hangi bitkileri yetiştiriyorsunuz?
- a. Zeytin b. Diğer meyveler
- c. Sebze d. Tarla bitkileri
- 23- Damla sulama sistemini(lateral hatlarını) kaç yıldır kullanıyorsunuz?
- a. 1-3 b. 4-6 c. 6'dan fazla
- 24- Damlatıcılarda tıkanma sorunu yaşıyor musunuz?
- a. Tıkanma oluyor b. Tıkanma olmuyor

25- Damla sulama borularında görülen tıkanıklıkları gidermek için ne yapıyorsunuz?

- a. Temizliyorum
- b. Asit uygulaması yapıyorum
- c. Sistemi değiştiriyorum
- d. Hiçbiri

TEŞEKKÜR EDERİZ.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ali NALBANTOĞLU

Doğum Yeri ve Tarihi : Nazilli 20.04.1971

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım
Makinaları Bölümü-TEKİRDAĞ

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi – AYDIN

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLER

a) Makaleler

SCI

Diğer

b) Bildiriler

Uluslararası

Ulusal

c) Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Bayburt İl
Müdürlüğü 1989-1991 ve 1996-2001, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Söke
Ziraat Meslek Lisesi Müdürlüğü 2001-2007 ve Gıda, Tarım ve Hayvancılık
Bakanlığı Aydın İl Müdürlüğü 2007- devam ediyor.

İLETİŞİM

E-posta Adresi : a_nalbant009@hotmail.com

Tarih : 26 / 08 /2014