



MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARIMSAL YAPILAR ve SULAMA ANABİLİM DALI

**YARSELİ SULAMA BİRLİĞİNİN SULAMA
İŞLETMECİLİĞİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

MEHMET FATİH TAŞDEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Antakya/HATAY
ARALIK-2008**

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	I
ABSTRACT	II
ÇİZELGELER DİZİNİ	III
ŞEKİLLER DİZİNİ	IV
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	14
3.1. Materyal	14
3.1.1. Çalışma Alanının Konumu	14
3.1.2. Yarseli Sulama Proje Alanının Tanıtımı	15
3.1.3. Sulama Pompaları	17
3.1.4. İklim ve Su Kaynakları	17
3.1.5. Bitki Deseni	18
3.1.6. Kullanılan Sulama Suyunun Kalitesi	19
3.1.7. Toprak Özellikleri	19
3.1.8. Taban Suyu ve Tuzluluk	20
3.2. Yöntem	21
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	23
4.1. Bitki Desenin Değerlendirilmesi	23
4.2. Yıllara Bağlı Olarak Planlanan Bitki Desenin Gerçekleşme Oranları	25
4.3. Sulama Alanlarının Sulama Sistemine Bağlı Dağılımı	27
4.4. Sulama Oranı	28
4.5. Planlanan ve Gerçekleşen Su Gereksinimleri	31
4.6. Pompaların Çalışma Performanslarının Değerlendirilmesi	33

	Sayfa
4.7. Pompalanan Su ve Pompa Modüllerinin Kıyaslanması	34
4.8. Pompa Giderlerinin Değerlendirilmesi	36
4.9. Sulama Randımanlarının Değerlendirilmesi	39
4.10. Sulanan Parsel Sayıları ve Büyüklüklerinin Değerlendirilmesi	42
4.11. Sulanamayan Alanlar ve Nedenleri	43
4.12. Sulama Alanı İçinde Sulanamayan Alanın Sulanamama Nedenleri.....	44
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	46
KAYNAKLAR	49
TEŞEKKÜR	53
ÖZGEÇMİŞ	54

I

ÖZET

YARSELİ SULAMA BİRLİĞİNİN SULAMA İŞLETMECİLİĞİ YÖNÜNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışma, Yarseli sulama birliğinin sulama işletmeciliği yönünden değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Sulama randımanı %47 ile %62 arasında bulunmuştur. Genel Sulama Planlaması ile Planlı Su Dağıtım Raporu arasındaki uyum %95-100 aralığında değişmiştir. Proje öncesi ve sonrası ürün desenleri çok büyük oranda değişmiştir. Pamuk alanı %56 önerilirken %76 düzeyinde gerçekleşmiştir.

Sulama oranı yıllara bağlı olarak %70'ler düzeyinde seyretmektedir. P1 ve P2 pompaları sulaması gereken alanların yaklaşık %30-35'ini sulayabilmiştir. P3 pompa istasyonu P1 ve P2 istasyonlarına kıyasla daha yüksek performansla çalışmıştır. Pompa yeterliliği, su gereksiniminin maksimum olduğu temmuz ve ağustos aylarında ortalama %63-64 gerçekleşmiştir.

Yarseli sulama birliğinin toplam işletme masrafları içerisindeki en büyük payı ortalama %91.5 ile enerji giderleri oluşturmaktadır. Personel giderlerinin toplam maliyet içerisindeki ortalama oranı %4.3'tür. 1000 m³ suyun maliyeti 2002 ve 2006 yılları arasında 14 ile 31 YTL/1000m³ aralığında değişmiştir.

2008, 54 sayfa

Anahtar Kelimeler: Sulama Birlikleri, Değerlendirme, Sulama Sistemi, İşletmecilik

II

ABSTRACT

EVALUATION OF YARSELI WATER USER ASSOCIATION DEPEND ON IRRIGATION MANAGEMENT

The objective of this research was to evaluate of Yarseli Water User Association irrigation system depend on irrigation management.

The irrigation efficiency was found between 47% and 62%.

The agreement between General Irrigation Planing and Planned Water Distribution Report was 95 and 100%. Cropping patterns before and after project changed radically. The cotton area was recommended with 56% but it was realized with 76%.

Irrigation ratio was ranged almost 70 % depend on years. P1 and P2 pumping units could be irrigated almost 30-35% of project area. P3 pumping station was more perform than P1 and P2. Pumping sufficiency was realized average 63-64% at maximum water requirement period which was July and August months.

Electricity charge percentage was begun average 91.5% in total management charge of Yarseli water user association. The average ratio of personal charge in total charge was 4.3%. The income of 1000 m³ water was ranged from 14 to 31 YTL per 1000 m³ between 2002 and 2006 years.

2008, 54 pages

Key Words: Irrigation Water Association, Evaluation, Irrigation System, Management

III

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Projede Önerilen Bitki Deseni	18
Çizelge 3.2. Taban Suyu Derinlik Değerleri	20
Çizelge 3.3. Taban Suyu Tuzluluk Değerleri	21
Çizelge 4.1. Şebeke İçi Bitki Desenin Yıllara Göre Değişimi	24
Çizelge 4.2. Yıllara Bağlı Olarak Planlanan Bitki Desenin Gerçekleşme Oranları.....	26
Çizelge 4.3. Sulama Projesinin Yıllara Göre Sulama Oranları	29
Çizelge 4.4. Yıllara Bağlı Olarak Planlanan ve Gerçekleşen Su Gereksinimleri	32
Çizelge 4.5. Sulama Pompalarının Çalışma Raporlarına İlişkin Bilgiler	35
Çizelge 4.6. Pompalanan Su ve Pompa Modülleri	37
Çizelge 4.7. Pompalanan Su Maliyetinin Bileşenleri	38
Çizelge 4.8. Sulama İşletmesinin Yıllara Bağlı Olarak Performansları	41
Çizelge 4.9. Sulanan Parsel Sayıları ve Büyüklükleri	43
Çizelge 4.10. Sulanmayan Alan ve Çiftçi Olanakları ile Sulanan Alanda Bitki Deseni	44
Çizelge 4.11. Sulama Alanında Sulanamayan Alanın Sulanamama Nedenleri	45

IV

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Yarseli Sulama Projesinin Genel Konumu	14
Şekil 3.2. Yarseli Sulama Projesi İşletme Alanı	16
Şekil 4.1. Bitki Deseninin Yıllara Bağlı Değişimi	25
Şekil 4.2. Cazibe ve Pompajla Sulanan Alanların Yıllara Bağlı Değişimi ...	28
Şekil 4.3. Sulama Projesinin Yıllara Göre Sulama Oranları	30
Şekil 4.4. Sulama Suyunda ve Sulama Alanında Gerçekleşme Oranları	31

1. GİRİŞ

İklim değişimi ve buna bağlı olarak yaşanabilecek kuraklık sorununun yanında hızlı nüfus artışı, su kaynaklarına olan talebin artması, sektörlere göre su kullanımının gittikçe değişme eğilimi, su kalitesinin düşmesi gibi faktörlerle su kaynaklarının kullanımının önemi daha da artmaktadır. Bu koşullarda yapılması gereken en önemli iş su kaynaklarının daha akılcı kullanımını gerekli kılmaktadır Alınabilecek en önemli önlemlerden birisi su kaynaklarının doğru yönetilmesidir (nder ve ark., 2005).

Sulama sistemini işleten birimlerin yönetim düzeylerinin ortaya konması içinde organizasyonun izlenmesi ve değerlendirilmesine ihtiyaç vardır. Bu amaçla ortaya konan yöntemlerin izlenerek, mevcut durumların ortaya konması ve alınacak önlemlerin belirlenmesi gereklidir.

Sulama projelerinin izleme ve değerlendirilmesi son yıllarda gittikçe önem kazanmaya başlayan bir konudur. Ortaya atıldığı ilk yıllardan bu yana sulama projelerinin izlenmesi ve değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerde bile değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla, ilk yıllarda sulama oranı, sulama randımanı, bitki deseni, kullanılan su miktarları gibi kriterler yönünden yapılan değerlendirmeler son yıllarda işletmelerin ekonomik yönden değerlendirilmesini de kapsamaya başlamıştır.

İzleme ve değerlendirme karmaşık bir konu olup, çok sayıda ilgili grup tarafından ortak çalışmayı gerektirmektedir. Başarı için sulama yöneticileri kendi projelerini değerlendirebilecekleri bir set geliştirmelidirler (Beyribey ve akmak, 1996).

Sulama birliklerinde performansın değerlendirilmesi ve mevcut başarı durumunun tespit edilmesi, devir çalışmalarının amacına ulaşıp ulaşmadığının belirlenmesi açısından büyük bir önem taşımaktadır. Bu amaçla performans değerlendirme çalışmaları tüm sulama birliklerinde yapılmalı ve sulama yönetiminin başarısı belirlenmelidir. Ülkemizde DSİ tarafından işletilen sulama sistemlerinin performansı yıllık olarak izlenmekte ve değerlendirilmektedir. Performans göstergesi olarak her sulama şebekesine ait sulamanın gelişimi, sulanan başlıca bitkilerin dağılımı, şebekeye alınan su, sulama randımanı, sulamadan sağlanan faydalar ve fayda/gider değerleri kullanılmaktadır. Ancak izleme-değerlendirme için uygulamadan gelen bilgi yeterli değildir. Bu şekilde yapılan değerlendirme ile sulama sistemlerinin performansı yeterli olarak belirlenmemektedir. Bu nedenle sulama sistemlerinde diğer ülkelerde kullanılan

uyumlu bir performans gösterge seti oluşturmaya yönelik çalışmalara önem verilmektedir (Anonim, 2008a).

Bu nedenle birçok ülkede sulama sistemlerinde karşılaştırmalı değerlendirme ile mevcut performans belirlenmekte ve performansı yükseltme olanakları araştırılmaktadır. Sulama sistem performansının değerlendirilmesi konusunda yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu performans kriterlerinin tanımlanması, parametrelerin analizinde kullanılacak tekniklerin belirlenmesi ve ortak karşılaştırılabilir göstergelerin seçilmesi ile ilgilidir (Beyribey, 1997).

Performans değerlendirmenin en önemli amacı, her aşamada proje yönetimine bilgi akışı sağlayarak etkin ve etkili bir proje performansı gerçekleştirmektir. Performansın yeterli olup olmadığı konusunda proje yönetimine destek olur ve değilse gerekli önlemlerin alınmasını sağlar. Bir sulama projesinde anahtar göstergelerle ilgili periyodik bir veri akışı sağlayan performans değerlendirme çalışmaları, sulama şebekelerinin izlenmesinde etkin bir yönetim aracıdır. Bununla birlikte şebekede görülen sorunların belirlenmesine ve sulama sistem performansının iyileştirilmesine yardımcı olur (Anonim, 2008a).

Sulama sistemlerinin devrinde, sulama sistemlerinin sürdürülebilirliği, performansının iyileştirilmesi, işletme-bakım ve yönetim giderlerinin azaltılması ve kaynakların etkin kullanımı amaçlanmaktadır. Diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de sulama tesisleri, kullanıcıların oluşturduğu örgütlere devredilmektedir. Sulama tesislerinin kullanıcılara devri Asya, Afrika, Amerika ve Uzakdoğu'daki birçok ülkede tercih edilmektedir. Bu amaçla, 1993 yılında Dünya Bankası'nın desteği ile DSİ tarafından işletilen tesislerin sulama birlikleri, sulama kooperatifleri, belediyeler ve köy tüzel kişiliği gibi organizasyonlara devrine hız verilmiştir (Çakmak ve Ark. 1995).

DSİ, inşasını gerçekleştirdiği sulama projelerinin mülkiyetini değil, işletme bakım ve yönetim sorumluluğunu kullanıcılara devretmiştir. Devir çalışmalarının ana amacı, çiftçilerin yönetime katılımı, işletme ve bakım masraflarının azaltılması, kullanıcıların tesisleri kendilerinin denetlemesi, yönetmesi ve sulama etkinliğinin artırılmasıdır. Sulama tesisleri ise, Kamu Hukuku Tüzel Kişilikleri (Köy Tüzel Kişiliği, Belediye, Birlik) ve Özel Hukuk Tüzel Kişiliğine (Kooperatif) sahip örgütlere ve kuruluşlara devredilmiştir. Bu çerçevede DSİ tarafından inşa edilen ve işletilen sulama

projelerinin büyük bir kısmı 1580 sayılı yasaya göre kurularak tüzel kişilik kazanan örgütlere (sulama birliklerine) devredilmiştir (Anonim, 2001).

Yarseli sulama projesi, Altınözü ilçesi ve merkez ilçeye bağlı 18 adet köyün toplam 7300 ha tarım arazisini sulama amacıyla yapılmış olup, günümüzde ise baraj suyunun tarımsal faaliyetlere yeterliliği tartışma konusu olmuştur. Yarseli Barajı sulama amaçlı bir barajdır. Bu projenin işletmeciliği DSİ ve Yarseli sulama birliği tarafından devam ettirilmektedir. Bu gibi projelerin verimliliğini artırmak için çeşitli izleme ve değerlendirmelerde bulunarak istenilen amaca ulaşılabilir.

Bu çalışmada, DSİ 63. şube müdürlüğüne bağlı Yarseli Barajındaki sulama birliğinin sulama işletmeciliği yönünden değerlendirilmesi yapılmış, mevcut uygulamalar irdelenerek su dağıtım birliğinin ne ölçüde başarılı olduğu araştırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Sulama şebekeleri projelenirken ihtiyaç duyulacak su miktarına, proje karakteristiklerine ve ekonomik analize esas olmak üzere bir bitki deseni kabul edilir. Ancak, tesis hizmete girdikten sonra bu bitki deseninin çiftçiler tarafından gerek çeşit, gerekse ekiliş oranı olarak sık sık değiştirildiği görülmektedir. Aynı zamanda uygulanan tarım şeklinde ve sulama yönteminde de değişiklikler yapılmaktadır. Böylece proje sahasında sulama suyu ihtiyacı yıldan yıla önemli derecede değişmekte, proje kriterleri geçerliliğini kaybetmektedir (DSİ, 1974).

Planlama ve uygulama aşamalarında görülen sorunlar, Yavuz (1982)'un çalışmasında genel olarak şöyle sıralanmıştır; a) DSİ tarafından bastırılan ve dağıtım yapılan ürün bildirim formları zamanında üreticiye iletilmemektedir, b) Planlama için gerekli veriler üreticiden tam ve doğru olarak toplanamamaktadır, c) Düzenli bir su dağıtım planlaması için gerekli su talep fişi toplanamamaktadır, d) Su dağıtım planlamasında çalışan personel sayısı yetersizdir, e) Sulayıcı gruplar yeterli ve düzenli çalışmamaktadır, f) Bölgede düzenli bir tesviye yapılmadığından topografya planlamaya uygun değildir, g) Sistemde oluşan arızalar zamanında tamir edilememektedir, h) Üretici ile DSİ arasında yeterli işbirliği kurulamamıştır.

Sulama şebekelerinde işletmeye ilişkin hizmetlerin temel amacı, bitki su gereksinimini karşılamak için gerekli miktardaki suyun zamanında verilmesidir. Bu amacın gerçekleştirilmesine yönelik hizmetler; işletmenin sulama planlarının hazırlanması, hazırlanan plana göre su dağıtımının gerçekleştirilmesi fazla suların tarım arazisinden uzaklaştırılması, su kullanımına ilişkin verilerin toplanması ve bunların değerlendirilmesinden oluşan izleme etkinliklerini kapsar (Balaban ve Ark., 1986).

Bir sulama şebekesinin en pahalı bileşeni su dağıtım sistemi olup, uzun yıllar hizmet vermesi için projelenir ve inşa edilir. Oysa uygulamada sulama şebekelerinin bir bölümü, işletmeye açıldıktan kısa bir süre sonra amaçlanan fonksiyonları göremez duruma düşmektedir. Sistemin siltlenmesi, otlanması ve su kontrol yapılarının kendilerinden beklenen fonksiyonları görmemeleri ve öteki elverişsiz koşullar suyun istenildiği biçimde taşınması ve dağıtılmasını engellemekte ve sonuç olarak da şebeke alanında sulamadan beklenen yararlar sağlanamamaktadır (Balaban ve Ark., 1986).

Kanalıcı (1988), planlı su dağıtımında işletmelerde görülen sorunları; çiftçilerin su istek fişi vermeden su almaları, sulama metodunun ilkel oluşu, bazı çiftçilerin sifon kullanmadan su almak istemeleri, gece sulamasının yaygın olmayışı, ölçü tesislerindeki noksanlıklar, servis yollarının yetersizlikleri, kanaletlerdeki su sızıntıları, sulama tersiyer aralıklarının fazla oluşu, bazı kanal başlarında ölçü tesisi olmayışı, su dağıtım teknisyenleri ile ilgili problemler, binek vasıtası yetersizliği olarak sıralamaktadır.

Tekinel ve Ark. (1988a) tarafından Aşağı Seyhan Ovası (ASO) Sulama Projesinin Proje Sonrası Değerlendirilmesi amacıyla yapılan çalışma, ülkemizde büyük sulama projelerinin değerlendirilmesiyle ilgili ilk çalışmalardandır. Bu kapsamda, ASO projesinin fiziksel gerçekleşme durumu, işletmecilikle ilgili temel konular, tarımsal yapılar ve üretim gibi konular, idari, ekonomik ve sosyal yönlerden detaylı bir şekilde incelenmiştir. Projenin değerlendirilmesine çok yönlü bir sistemle yaklaşılmıştır. Her konuya ilişkin sorunlar ve alınabilecek önlemler ortaya konmuştur.

Büyük sulama projelerinin izlenmesi ve değerlendirilmesinde; Türkiye'deki büyük sulama projelerinin planlanması ve uygulanmasını iyileştirmeye katkıda bulunacak, teknik yönden izleme ve değerlendirme sisteminin geliştirilmesine yönelik sürdürülmekte olan çalışmalardan elde edilen sonuçların özeti Tekinel ve Ark. (1988b)'da verilmiştir. Yapılan çalışmada, büyük sulama projeleri için izleme ve değerlendirme kavramları, bunlarda dikkate alınması gerekli göstergelerin neler olduğu açıklanmıştır.

Tapay (1988), Filipinlerde büyük sulama sistemlerine çiftçi katılımının etkisini değerlendirdiği çalışmada devamlı ve yüksek düzeyde çiftçi katılımının sulama performansını arttırdığına değinmiştir.

Endonezya'da büyük ölçekli halk sulama sistemlerinin uygulama performansını izleme amacıyla yapılan çalışmada, eksik değerlendirilmiş ve gerçeğe uygun planlanmamış dağıtım sisteminin suyun fazla kullanımına yol açtığı ifade edilmiştir. (Kelley ve Johnson, 1991).

Ülkemizde sulama projeleri hazırlanış yönünden birer mühendislik örneği olmakla birlikte aynı başarıyı bu tesislerin işletme ve yönetimlerinde görmek olası değildir. Her nedense sulama tesisi yapılıp, işletmeye açıldıktan sonra tesislerin yönetimi amatörce yapılmakta, çoğu zamanda tamamen çiftçilerin kendi isteklerine bırakılmaktadır. Halbuki, değişen koşullara ve gelişen yeni olanaklara göre her yıl

alternatif işletme planları hazırlanmalı, hatta gerekirse alt yapıda ve su dağıtım sistemlerinde değişiklikler yapılarak sistemin en verimli şekilde işletilmesini sağlayacak organizasyonlar kurulmalıdır. Bunun için de çok iyi eğitilmiş, yetenekli ve bilgili teknik elemanlara gereksinim vardır (Delibaş, 1992).

Sulama sistem değerlendirmelerinde kurulacak sulama sisteminin başarılı olabilmesi, suyu idare eden organizasyon hizmetinin, sulayıcıların gereksinimini karşılayabilmesi yanında kaynakları verimli kullanması önemlidir. Sulama sisteminin performans sonuçları, geçmişteki çalışmalar hakkında bilgi sağlar böylece gelecekte verilecek kararlar için mesnet oluşturur (Bos ve Wolters, 1992).

Günümüzdeki hızlı nüfus artışı, sulu tarımın yaygınlaşması ve endüstriyel kalkınma, doğal su sistemini nicelik ve nitelik yönünden tehdit etmektedir. Bu durum, su ile ilgisi olan yasal, idari, sosyal, teknik ve ekonomik tüm faaliyetleri entegre bir biçimde kapsayan su yönetimine daha bilinçli ve sistematik yaklaşılmasını zorunlu kılmaktadır (Kulga, 1994).

Sulama projelerinde önerilen desen ile gerçekleşen arasında çok büyük farklılıkların olduğu yapılan birçok çalışmada ortaya konmuştur (Şener ve Ark., 1990; Tekinel ve ark., 1991; Delibaş, 1992; Şimşek ve Kanber., 1994).

DSİ tarafından hazırlanan izleme ve değerlendirme raporları rutin idari raporlardan farklı olarak, daha çok kullanıcıya yönelik, projenin uygulanması veya politika oluşturulmasıyla ilgili kararların alınmasına yardımcı olmalıdır. Bu nedenle, izleme ve değerlendirme raporlarında önemli görülen noktaların belirtilmesi, öneriler ve çözümlerin seçenekleriyle sunulmasına özen gösterilmelidir (Başkan, 1994).

Su kaynakları geliştirme projeleri, özellikle kalkınmakta olan ülkelerin ekonomileri için çok büyük önem taşımaktadır. Genellikle kısıtlı olan ülke kaynakları, diğer sektörler yerine uzun yıllar boyunca bu alana kaymak zorunda kalmaktadır. Ancak, bu projelerin çeşitli aşamalarında karşılaşılan uyumsuzluklar, söz konusu projelerin yararını dahi tartışılır hale getirmiştir (Sezginer ve Güner, 1994).

DSİ tarafından işletilen sulama tesislerinde her türlü işletme ve bakım çalışmaları çeşitli birimler tarafından izlenmekte ve değerlendirilmektedir. Bu da ya yetersiz kalmakta; ya da birimler arasında kopukluklara neden olmaktadır. Bu nedenle DSİ' de ve diğer kuruluşlarda veri toplama, analiz ve rapor hazırlama işi özel bir bölüme, şubeye veya kişilere verilmelidir (Başkan, 1994).

Beyribey (1995), sulama sistemlerinin izleme ve değerlendirilmesi ile ilgili yaptığı çalışmada, önce sistemin öğelerini ve birbirleriyle ilişkilerini tanımlamış, sonra Türkiye'deki izleme ve değerlendirme çalışmalarına yer vermiştir. Araştırmacı, ülkemizde büyük sulama projelerinin izleme ve değerlendirme çalışmalarının istenen düzeyde olamadığını da belirtmiştir.

Öğretir ve Beyribey (1997), Eskişehir DSİ sulama şebekesinde sistem performansını 1984-1995 yıllarında değerlendirmişlerdir. Sulama sistem performansını belirleyen göstergeleri; su kullanım etkinliği, tarımsal etkinlik, ekonomik, sosyal ve çevresel etkinlikler olarak üç ana başlık altında toplamışlardır.

Değirmenci ve ark. (1997), Mustafakemalpaşa sulama projesinde ana ve sekonder kanal düzeyinde su dağıtım performansını ortaya koymak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada, 1996 yılı Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında kanallara verilen sulama suyunun dağıtım etkinliği, güvenilirliği ve yeterliliği ile su dağıtım performans oranı belirlenmiştir. Ayrıca, uzun yıllara ait sulama oranlarına ilişkin sonuçlar tartışılmıştır. Ortalama etkinlik oranı ise 0.69 olarak bulunmuştur. Sol sahil ana kanal düzeyinde su dağıtım performans oranları 5. ve 6. haftalarda istenilen düzeye ulaşırken, Y-1 sekonder kanalında ise ihtiyacın 1.8 katı fazla su dağıtımını gerçekleştirmiştir.

Çiftçi (1998)'in bildirdiğine göre, kamu sulamalarında başarının göstergesi olan “sulama randımanı” ve “sulama oranı” gibi iki önemli konuda henüz yeterli ve istenilen bir düzeye ulaşılamamıştır. Büyük sulama projelerinde (sistem genelinde) su uygulama, iletim ve toplam sulama randımanlarının belirlenmesi oldukça güçtür. Buna bağlı olarak DSİ işletmelerinde sulama projesinin bulunduğu yerdeki iklim, toprak, topografya, bitki ve çiftçilerin kültür durumları gibi faktörler göz önüne alınarak genel sulama planlamaları için bir ortalama randıman kabul edilmektedir.

Ülkemizde teknik ve ekonomik koşullar dikkate alındığında, sulanabilir nitelikte alanın 8.5 milyon hektar olduğu tahmin edilmektedir. Bugün için gerek devlet yatırımı, gerekse halkın kendi olanakları ile sulanabilen toplam arazi ise yaklaşık 4.5 milyon hektar dolayındadır. Yapılan bu yatırımlara karşılık sulama projelerinden beklenen yarar, sistemlerin inşasından günümüze uzun zaman geçmesine karşın sağlanamamıştır. Bu durum, ayrıca sulama proje alanlarında sağlık, sosyal ve çevresel sorunlara da neden olmaktadır (Anonim, 2001).

Sulama ücretleri hesaplama yöntemine ilişkin ayrıntılar ülkelere göre değişim göstermesine karşın, örneklerin büyük bir çoğunluğunda sulama ücretleri sulanmış araziye temel almaktadır. Sulama ücretlerini toplama ve değerlendirme işlemleri ülkeler arasında farklılık göstermektedir. Su fiyatını temel alan sulama ücreti oldukça az örnekte bulunmaktadır Sağlanan suyun güvenilirliği ve gelirlerin artırılması amacı ile sulama suyu ücretlerini belirlemede çeşitli seçenekler bulunmaktadır. Dağıtılan suyun maliyeti; bitki çeşidi, toprak yapısı, suyun bolluğu ve iklim gibi tarımsal ve hidrolojik etmenler ile birçok özel fiziki konumun bir fonksiyonundan oluşmaktadır (Koç, 2001).

Sulama birliklerinin performansı üzerinde yapılan çalışmalarda, sulama şebekelerinin devri genel olarak sulamanın finansmanı, işletme-bakım, tarımsal ve ekonomik verimlilik üzerine olumlu etkide bulunmuştur. Dünya'da sulama yönetim devirlerinin etkileri üzerinde yapılan çalışmalarda yer alan devirlerin etkileri çoğunlukla olumludur.

Sulamının bilinçsiz yapılması ve aşırı su kullanımı uzun yıllarda toprak üzerinde olumsuz etki yapmaktadır. Ayrıca sulamaya açılan alanlarda tabansuyu kontrolü sulamaların izlenmesindeki önemli etkenlerden biridir. Tüm bu nedenlerden dolayı sulamaya açılan alanlarda izleme ve değerlendirme çalışmaları önemlidir. 1994 yılına kadar bu çalışmalar DSİ tarafından yapılmaktaydı. Bu yıldan sonra işletme ve bakım onarım hizmetleri sulama birliklerine devredilmiştir, idareimiz sulama birliklerinden verileri alarak, söz konusu çalışmaları devam ettirmektedirler (Arca ve ark, 2001).

İnce ve ark. (2001)'nin bildirdiğine göre sulama işletmeciliği sektöründe karşılaşılan problemlerin çözümü için gerekli tedbirlerin alınması amacıyla yönetim kademelerinin uyarılması ve bilgilendirilmesi ile yeni politikaların oluşturulmasına temel teşkil edecek sonuçların ortaya konması bakımından etkili bir izleme ve değerlendirme sistemine ihtiyaç bulunmaktadır.

Sarıtaş ve ark. (2001), sulama birliklerinin şu andaki konumu itibariyle sulama teknikleri konusunda büyük oranda bilgi eksikliğinin olduğunu belirtmişlerdir. Bilinçli sulamada esas hedef çiftçiler olduğuna göre, sulama eğitimine birlik genel sekreteri olarak görev yapan ziraat mühendislerinden başlanması, arkasından işletme mühendisleri ve su dağıtım teknisyenlerinin eğitilmelerinin gerektiğini. Ancak, bu aşamalardan sonra sulama birliklerinin, sulama tekniğine uygun bir sulama ve su

dağıtımını yapabilecekleri ve anılan konularda çiftçilerimize önderlik yapabileceklerini açıklamışlardır.

Yasal eksiklikler nedeniyle, sulama birliklerinin yaşadığı sorunlar arasında, şebekelerin her zaman hizmete hazır durumda tutulması gerektiği bilincinin yerleşmemiş olması ve bunun sonucu olarak şebekelerin bakım-onarımına yeterli ödenek ayrılmaması, sağlıklı ve gerçekçi bir bütçe hazırlanmaması, sulama konusunda ciddi bilgi eksikliği, katılımcılık anlayışının yerleşmemiş olması gelmektedir (TEMAV, 2002).

Topak ve ark. (2003)'nın yaptığı bir araştırmada, Çumra Sulama Birliği (ÇSB) ve Ova Sulama Birliği (OSB) sınırları içerisinde bulunan sulanan alanlarda, performansı etkileyen tarla su uygulama randımanı, sulama birliklerinde tahakkuk/tahsilat oranı, sulama oranı ile bakım-onarım faaliyetleri incelenmiştir. Araştırma sonunda, ortalama tarla su uygulama randımanı ÇSB ve OSB' de sırasıyla % 76.17 ve % 76.63 bulunmuştur. Söz konusu sulama birliklerinde ortalama tahakkuk/tahsilat oranları sırasıyla, % 89.60 ve % 84.58 olarak gerçekleşmiştir. Bu oran, önceki yıllara ait ortalama kamu sulamaları tahakkuk/tahsilat oranı ile karşılaştırıldığında ÇSB' de % 115; OSB' de ise % 97 artmıştır. Ortalama sulama oranları ÇSB ve OSB' de sırasıyla % 75.8 ve % 87 olarak bulunmuştur. Sulama oranı, derin kuyularla sulanan alanlarda % 100 olarak gerçekleşmiştir. Birliklerin kuruluşlarından itibaren yıllık olarak ÇSB' de 600-1000 adet (3000-5000m); OSB' de ise 250 adet (1250m) kanalet tadilatı yapılmıştır. Her iki sulama birliğinde de en önemli sorunun personel ve araç yetersizliğinden kaynaklanan bakım-onarım faaliyetlerindeki aksamalar ve sulama suyu azlığı olduğu belirlenmiştir.

Kıymaz ve ark(2003), DSİ tarafından işletilen ASO'da yer alan Cumhuriyet, Kuzey Yüreğir, Yüreğir Akarsu, Çotlu, Güney Yüreğir, Gökova, Gazi, Kadıköy, Yenigök, Toroslar, Yeşilova, Çukurova, Yukarı Seyhan, Seyhan, Altınova, Pamukova ve Tarsus Onköy sulama birliklerine ilişkin sulama oranı, sulama randımanı, sulama ücretleri ve bunların tahsilat oranı, işletme ve bakım giderleri, sulanan alandaki bitki deseni ve ekim oranları gibi kriterler incelemiştir. Sulama sistemlerinin performansının değerlendirilmesinde ele alınan bu kriterler sırasıyla, %82, % 44, % 85,6, % 46,4 ve % 19 olarak bulunmuştur. Bitki deseni ve ekim alanlarında önemli bir değişme olmamıştır.

Ülkemizde iklim koşulları Doğu Karadeniz kıyı şeridi hariç, sulama yapılmasını zorunlu kılmaktadır. 2002 yılı itibarıyla ekonomik olarak sulanabilir alanın 4,87 milyon ha'ı sulamaya açılmış olup, bu alanın 2,71 milyon ha'ı (net alan 2,34 milyon ha) DSİ'ce işletmeye açılmıştır. DSİ'ce işletmeye açılmış olan sulama alanlarında sulama oranı %60 dolaylarında gerçekleşmiştir (Erdoğan ve ark., 2003).

Çok büyük maliyetlerle gerçekleştirilmiş olan sulama yatırımlarından beklenen faydanın sağlanması, sulama alanı içerisinde sulanmayan alanları en aza indirmekle ya da başka bir ifade ile sulama oranını artırmakla mümkün olabilecektir. Ancak sulama oranını artırabilmek, sulama projesinden beklenen faydayı sağlamak, sulamanın gelişimini engelleyen sorunları bir bütün halinde görerek çözmekle sağlanabilecektir. Bu sorunların başında ülkemiz tarımsal yapısındaki olumsuzlukların yarattığı sosyal ve ekonomik sorunlar gelmektedir. Sulamalardan beklenen faydanın sürdürülebilirliğinin sağlanması, iyi bir sulama planlamasının yapılmasını, çağın gereklerine uygun işletmeciliği ve sulama tekniklerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Ayrıca su ve toprak kaynaklarının geliştirilmesi ve tarım sektörü ile ilgili tüm kurum, kuruluş ve sivil toplum örgütlerinin eşgüdümlü çalışmaları da sulama oranına bağlı olarak sulama sistemlerinin performansını artıracaktır (Erdoğan ve ark., 2003).

Sulama birlikleri, makine ve ekipman yetersizliği nedeniyle bakım ve onarım hizmetlerinin zamanında ve yeterince yapılamaması, teknik personelin yetersizliği ve iş güvenliğinin sağlanamaması, üreticilerde aşırı su kullanma eğilimi, sulama tesislerinin korunmasına yeterli katkıları olmaması, kaçak sulamaların yapılması ve bunlarla ilgili yaptırımların uygulanmaması, çiftçi eğitim eksikliği gibi çeşitli sorunlar nedeni ile sulama tesislerinin işletilmesi, bakımı ve onarımlarında yeterli olamamaktadır. Bu bakımdan sulama birliklerinin çalışma ilkeleri, yasal ve kurumsal yetersizlikleri ve sorunları bu konuda yapılan çeşitli araştırmalar ile ortaya konulmalı ve araştırma sonuçlarına uygun olarak, ulusal sulama politikalarının yeniden yapılandırılması sağlanmalıdır (Kıymaz, 2006).

Kıymaz (2006)'ın bildirdiğine göre Pusspostard ve Mavvardi (1984), Endonezya'nın Pekalen Sampean, Situpatok ve Losari Sulama birliklerindeki üreticilerin karşılaştığı sorunları incelemiştir. Araştırma sonucunda, anılan sorunları, işletmedeki bilgi ve beceri eksikliği, sulama faaliyetlerine katılımlarının oldukça yetersiz ve su kaynaklarının kısıtlı olması şeklinde saptamışlardır. Bu sorunların

çözümünde; suyun etkin kullanılması ile sulama sistemlerinin geliştirilmesi ve planlanması aşamasında, çiftçi ve birlik yöneticilerinin birlikte organize olmasını önermiştir.

Kıymaz (2006)'ın bildirdiğine göre Chambouleyron (2001) Arjantin'in Mendoza bölgesinde, tarımsal teşviklerin eksikliği yüzünden sulama alanları sabit kalmıştır. Ancak; politik nedenlerden dolayı sulama ücretleri artmıştır. Sulama birliklerinin sulama yöntemleri ve teknolojileri hakkında, mühendislik bilgilerine gereksinim duyulmaktadır.

Türkiye'de tarım topraklarının sulanması devlet sulama işletmeciliği ve kullanıcı örgütler ve Mahalli İdareler İşletmeciliği şeklinde yapılmaktadır. Devlet sulama işletmeciliğini yürüten kurum DSİ'dir. Türkiye'de Sulama işletmeciliği yapan kurumların sulamadan aldıkları paylar incelendiğinde; Sulama Birliklerinin %35.5, Özel sulamalar %25.2, Mahalli İdareler %23.2, DSİ %9 ve Sulama Kooperatifleri %7.3 oranındadır (Anonim, 2007).

Anonim (2008a)'nın bildirdiğine göre Svendsen ve Murray-Rust (2001), Türkiye'deki devir programının ulusal açıdan etkinliğini değerlendirmişlerdir. Su ücretinin sulama birliklerinde 78 \$/ha, DSİ sulamalarında %13 daha fazla olduğunu ve tahsilat oranının ise sulama birliklerinde %79, DSİ sulamalarında %43 olduğunu belirtmişlerdir. DSİ'nin devrettiği sulamalarda düzenli bir izleme programına ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir.

DSİ'ce sulamaya açılan alanlarda beklenen sulama oranlarına bu güne kadar ulaşamamıştır. Sulama projelerinde kabul edilen gelişme periyodunun sonunda bile gerçekte sulanan alan başlangıçta sulanması öngörülen alandan daha küçüktür. Anılan oranlar, yıllara göre %75.0-18.3 arasında değişmiştir (Anonim, 2008b).

Sulanır alanlarda gözlenen bitki deseni planlanandan büyük farklılıklar göstermektedir. Bazen projede öngörülen sulama oranlarının çok altında kalınmaktadır. Öyleki, projelerin karlılığı olumsuz yönde etkilenmekte; proje alanındaki üreticiler sulu tarımdan kuru tarıma geçmektedirler. Bu durum, genellikle pazar koşulları, çiftçi gelenekleri, hastalık ve zararlılar ile tarımsal girdilerin fiyatlarındaki dalgalanmalar ve özellikle üretim planlanmasının ülkemizde hala uygulanamamasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca sulama suyu ve şebeke (sulama-drenaj) yetersizliği; tuzluluk-alkalilik ve taban suyu sorunlarının ortaya çıkması; üreticilerin kendi

olanakları ile sulama yapma istekleri ve su geçiş hakkına uymamaları gibi etmenler nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Sulama oranlarının artırılması için etkin bir üretim planlamasına gidilmelidir (Anonim, 2008b).

2005 yılı tahmini değerlerine göre DSİ' ce geliştirilen sulamalarda, sulamadan önceki duruma göre 7.5 milyar YTL üretim değeri artışı sağlandığı öngörülmektedir. Mevcut sulama oranının %65'den %90 hedefine ulaşmasıyla bu değer 10.4 milyar YTL'ye çıkabilecektir (Anonim, 2008c).

Yapılan bilimsel çalışmalar gösteriyor ki, sulama projelerinin sadece yapım aşamasında değil ileri işletim aşamasında yapılan izleme değerlendirme çalışmalarının önemini ve projelerin verimliliğini artırdığını açıkça göstermiştir.

Türkiye'deki sulama işletmeciliği şekillerine baktığımızda 5 tür işletmecilik gündeme gelmektedir: 1) Kamu (Devlet) sulama işletmeciliği, 2) Yerel yönetimle sulama işletmeciliği, 3) Sulama birliği işletmeciliği, 4) Sulama kooperatifleri işletmeciliği, 5) Halk sulamaları İşletmeciliği.

Ülkemizde 2005 yılı sonu itibarıyla teknik ve ekonomik olarak sulanabilecek 8,5 milyon hektar alanın, % 58'i sulamaya açılmış bulunmaktadır. Sulamaya açılan bu tarım alanlarının ise yaklaşık % 58'i DSİ tarafından inşa edilerek işletmeye açılmıştır. DSİ'ce geliştirilen sulamalarda sulama alanının %45'inde klasik sistem, %48'inde kanaetli sistem, %7'sinde ise borulu sistem mevcuttur (Anonim, 2008c).

Geliştirilen sulamalarda, sulanan alanın %92'si yüzeysel sulama yöntemleriyle (karık, tava ve salma) sulanmaktadır. Sulanan alanın %7'sinde yağmurlama yöntemi, %1'inde ise damla sulama yöntemi uygulanmaktadır (Anonim, 2008c).

Tarım, tatlı su kaynaklarının en büyük kullanıcısı olmakla birlikte suyun en düşük randımanla kullanıldığı sektördür. Seyhan Havzası'nın aşağı kesimlerinde yoğun olarak sulu tarım yapılmaktadır. Ovada; projede öngörülen bitki deseninin yıllar boyunca değişmesi, düşük sulama oranı, sulama şebekesindeki yapısal eksiklik ve sorunlar, iklimdeki değişiklik gibi bir dizi sorun nedeniyle sulama randımanı istenilen düzeye çıkarılamamıştır (Efe ve ark., 2008). Araştırmacılar, Aşağı Seyhan Ovası sulaması ve sulama yönetimini gözden geçirmiş ve özellikle son üç yılda uygulanan iç rotasyonun su kullanım randımanına etkilerini incelemiştir. Saptırılan suyun %63'ünün havzanın çıkış noktasından drenajla tahliye edildiği belirlenmiştir. Söz konusu dönemde, sulama randımanı %20 civarında bulunmuştur. Düşük sulama randımanı

sonucu ortaya çıkan yüksek TS sorunu ve yüksek drenaj fraksiyonu, sulama şebekelerinde dikkate alınması ve iyileştirilmesi gereken yönetim problemleri olarak değerlendirilmiştir.

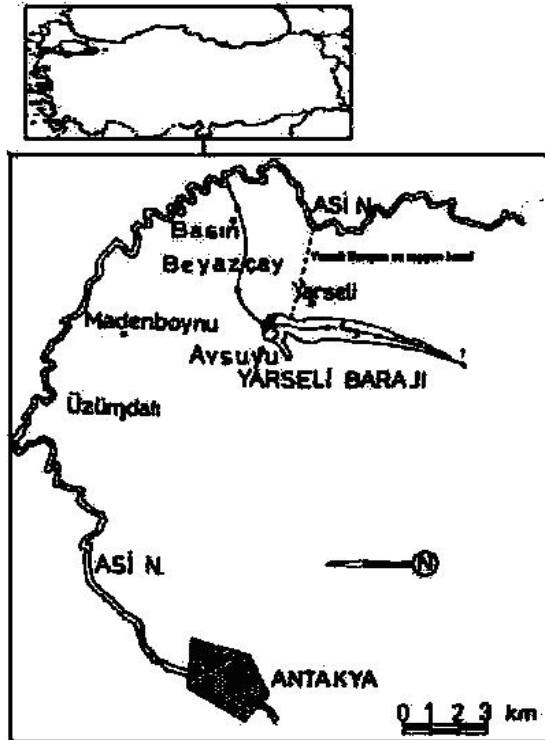
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Hatay-Yarseli projesi, Akdeniz bölgesi, Hatay İli Altınözü ilçesinin güneydoğusunda yer almaktadır. Proje, Yarseli barajı ile sulamasını kapsamaktadır. İnşaatına 1985 yılında başlanılan Yarseli barajı, 1991 yılında tamamlanarak işletmeye açılmıştır.

3.1.1 Çalışma Alanının Konumu

Proje kapsamında yer alan Yarseli barajı, Hatay ilinin 30 km doğusunda, Yarseli ve Avsuyu köyleri yakınında ve Asi nehrine sol sahilde birleşen Beyazçay deresi (Bohşin) üzerindedir (Şekil 3.1). Baraj alanına ve sulama birliğine Antakya-Reyhanlı karayolunun 22. km 'sinden güneye ayrılan 8 km'lik asfalt yolla ulaşılmaktadır.



Şekil 3.1. Yarseli sulama projesinin genel konumu

3.1.2 Yarseli Sulama Projesinin Tanıtımı

Beyazçay deresi üzerinde inşa edilmiş olan Yarseli barajı ve sulama tesisleri ile Altınözü ilçesi ve merkez ilçeye bağlı 18 adet köyün toplam 7300 ha tarım arazisinin sulanması amaçlanmıştır.

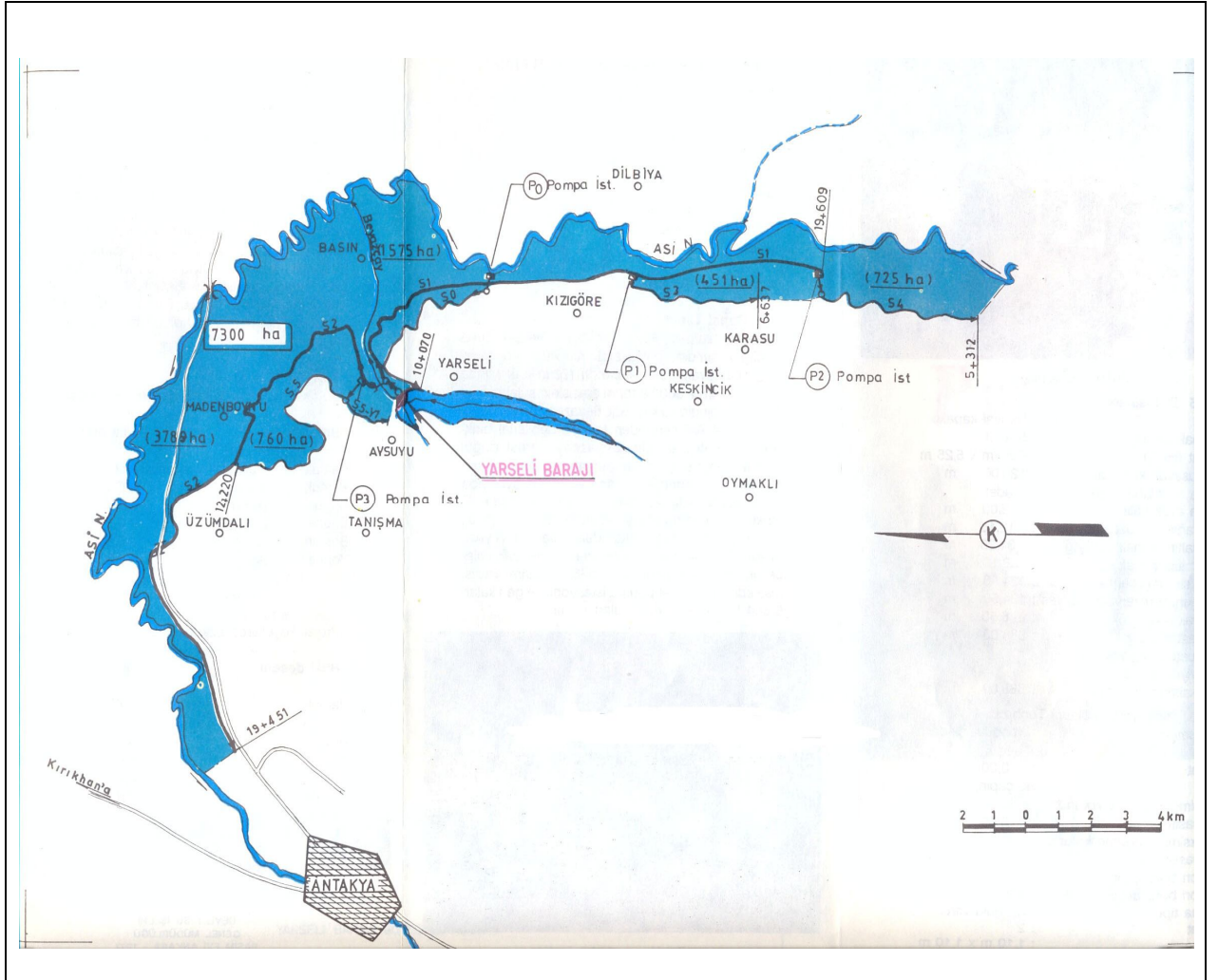
Yarseli sulaması, Asi nehrinin Türkiye sınırlarına girdiği kesimden başlayarak Asi nehri sol sahili boyunca devam eden ve batıda 120 m kotu altında kalan toplam 7300 ha tarım arazisinin sulanmasını kapsar (Şekil 3. 2). Projenin su kaynağı, Beyazçay deresi doğal akımları ile Asi nehrinden takviye debilerini biriktiren Yarseli Barajıdır. Beyazçay deresi doğal akımlarının yetersiz olması nedeniyle, Yarseli Barajına Asi nehrine, nisan ve mayıs aylarında olmak üzere yılda ortalama 16.1 hm³ su, pompa istasyonu ve So (takviye) kanalı vasıtasıyla basılmaktadır. Barajdan sulama için yılda ortalama 52.64 hm³ su çekilerek sulamaya verilmesi planlanmıştır. Proje kapsamında 1936 ha tarım arazisi, inşa edilen 3 adet pompa istasyonu ile geri kalan 5364 ha ise cazibe ile sulanmaktadır.

Baraj dip savağından ana kanala alınan su ile 41 km uzunluğundaki sağ ana kanal ile 2751 ha, 32 km uzunluğundaki sol ana kanal ile 4549 ha olmak üzere toplam 7300 ha alan sulanmaktadır.

Proje alanında 3 Belde ve 15 Köy bulunmaktadır. Bunlar; Sarıbük, Hacıpaşa, Kansu, Keskinçik, Mayadalı, Kıyığören, Ziyaret, Boynuyoğun, Yarseli, Basın, Doluelli, Madenboyu, Üzümdalı, Bozhöyük, Narlıca, Avsuyu ve Demirköprü'dür. Köylerin toplam nüfusu 30000 olup, yaklaşık 6000 aile yaşamaktadır.

Yarseli Barajı Hatay ili Altınözü ilçesinin güney doğusunda yer almaktadır. İnşaatına 1985 yılında başlanılan Yarseli Barajı 1991 yılında tamamlanarak, işletmeye 1994 yılında devredilmiştir. Sulama amaçlı kullanılan baraj 7300 ha araziye sulamaktadır. İşletme sulama birlikleri tarafından yürütülmektedir ve birlik üyelik sistemine dayanmaktadır. Toplam 99 üyesi bulunmaktadır. Sorumlu kişi Birlik Başkanıdır. Çalışan görevli sayısı 33 kişidir.

Sulama amaçlı pompalanan suyun oluşturduğu maliyetler kısaca dört ana gruba ayrılmıştır. Personel harcamaları; Bakım-Onarım harcamaları; Enerji; Diğer harcamalar. Bunlar, pompa istasyonunun işletme ve bakımları ile ilgili diğer harcamalardır (vasıta, kırtasiye, su, ısıtma vbg). Bu harcamaların toplam masrafa oranları hesaplanmıştır.



Şekil 3. 2. Yarseli Sulama Projesi İşletme Alanı

3.1.3 Sulama Pompaları

P₀ pompa istasyonu Asi Nehri yatağının hemen yanındadır. Toplam kurulu gücü 6.500 kW olup baraj gölüne su takviye etmesi amaçlanmıştır. Toplam kapasitesi 9.707 m³/s 'dir ve 16 adet ünitelerden oluşmaktadır. Basma yüksekliği 52.4 m'dir. Suyun boşaltıldığı yer S₀ ana kanaludur.

P₁ pompa istasyonu Sağ Sahilde S1 ana kanalı üzerindedir. Toplam kurulu gücü 300 kW olup sulama amaçlıdır, toplam kapasitesi 0.8 m³/s ve 4 adet ünitelerden oluşmaktadır. Suyun boşaltıldığı yer S₃ ana kanaludur.

P₂ pompa istasyonu Sağ Sahil S₁ ana kanaludur. Toplam kurulu gücü 440 kW olup sulama amaçlıdır, toplam kapasitesi 1.2 m³/s dir ve 4 adet ünitelerden oluşmaktadır. Suyun boşaltıldığı yer S₄ ana kanaludur.

P₃ pompa istasyonu Sol Sahilde S₂ ana kanalı üzerindedir. Toplam kurulu gücü 300 kW olup sulama amaçlıdır, toplam kapasitesi 1 m³/s'dir ve 4 adet ünitelerden oluşmaktadır. Suyun boşaltıldığı yer S₅ ana kanaludur. P₃ pompa istasyonu 765 ha alanıyla en büyük sulama alanına sahiptir.

3.1.4 İklim ve Su Kaynakları

Proje sahası ve çevresinde Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Kışları ılık ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kuraktır. Yağışlar genellikle Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında düşmektedir. Yıllık ortalama yağış 853 mm, ortalama sıcaklık 18°C ve buharlaşma 1525 mm'dir.

Baraj yerinde, Beyazçay deresinin drenaj alanı 224 km² ve yıllık ortalama akımı 45.93 hm³'dür. 100 yıllık taşkın debisi 170 m³/s olarak hesaplanmıştır. Yarseli barajı Beyazçay deresi akımları ile doldurulmadığından eksik hacim Asi nehrinden pompayla takviye edilerek tamamlanmaktadır.

DSİ Genel Müdürlüğü Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı; Asi nehri minimum debisinin 1.5 m³/s'den aşağı düşmeyeceğini belirtmiştir.

3.1.5 Bitki Deseni

Projede öngörülen bitki deseni içerisinde %56 ile pamuk ilk sırada gelmektedir (Çizelge 3.1). Bunu %25 ile buğday izlemektedir. Bitki deseninde önerilen sebze, yonca, çeltik, patates, II. ürün mısır ve susamın oranları ise %2 ile %7 arasında değişmektedir.

Çizelge 3.1. Projede önerilen bitki deseni (DSİ,1992)

Bitki	Ekiliş oranı (%)
Pamuk	56.0
Buğday	25.0
Sebze	3.0
Yonca	6.0
Çeltik	3.0
Patates	7.0
Mısır (2.ürün)	5.0
Susam (2.ürün)	2.0
Toplam	100+7

Aşağı Seyhan Ovası Sulama projesinde pamuk bitkisi ana bitki olarak öngörülmüştür. Pamuk, yonca ve hububat ekim alanları sırasıyla %35, %20 ve %13 düzeylerinde planlanmıştır (Efe ve ark., 2008).

Efe ve ark. (2008)'nin bildirdiğine göre Aşağı Seyhan Ova projesinin ilk 30 yılında pamuk öngörüldüğünden de fazla alanda ekilmiş, yonca ise ova çiftçisi tarafından tercih edilmemiştir. Pamuk; girdi maliyetinin artması, destekleme fiyatlarının etkisi, pazarlama olanakları, işçi maliyetleri ve zamanında işçi bulunmasındaki zorluklar başta olmak üzere birçok nedenle bitki deseninde önemini yitirmiştir. 1990'lı yıllardan itibaren projede öngörülmeyen mısır bitkisi pamuğun yerini almıştır.

3.1.6. Kullanılan Sulama Suyunun Kalitesi

Asi nehrinin EC değeri 820 mhos/cm (C3S1); Liman mahallesi civarında EC değeri 3000-4000 micromhos/cm'dir. Asi nehri ve Beyazçay deresi sularının kalitesi C3S1 sınıfındadır. Proje alanı topraklarında bu su kaynaklarının kullanılmasının sorun yaratmayacağı düşünülmektedir.

3.1.7. Toprak Özellikleri

Sulama alanı toprakları alüvyondan oluşmuştur. Bu alüvyonlar kum, kil ve yer yerde çakıl katışımı şeklinde kendini göstermektedir. Ova toprakları çoğunlukla üst ve alt profillerde ağır bünyeye sahiptir. 5010 ha arazide, genel alanın %77.52'sinde topraklar tüm profil boyunca ağır bünye göstermektedirler. Etüd alanının %4.43'ünde 288 ha alanda topraklar üstte ağır, altta orta bünyelidirler. İlk katmanda orta, alt katmanlarda ağır bünye gösteren topraklar 523 ha yer kaplayarak etüd alanının %8.05'ini oluştururlar. 348 ha alanda toplam alanın %5.36'sında tüm profil boyunca orta bünye hakimdir. Üstte hafif bünye gösteren, 30 cm den sonraki katmanlarda ise orta bünyenin egemen olduğu topraklar 203 ha yer tutarak inceleme alanının %3.13'ünü meydana getirirler.

Toplam alan içinde %1.51 oranında yer kaplayan 98 ha alan ise 6. sınıfa alınarak proje dışı bırakılmışlardır. Toprakların renkleri kahverenginin çeşitli tonları arasında değişmektedir. Toprak derinliği bitki gelişimi açısından yeterlidir. Tüm alanda topraklar 150 cm'den derin profil göstermektedirler.

İnceleme alanı topraklarının geçirgenlikleri 0.14 cm/h'ten 4.68 cm/h'e kadar değişiklik göstermektedir. Genel alanın %24.97'sini temsil eden 1622 ha alanda 0.26–0.39 cm/h'ler arasında, 11.45'ini temsil eden 744 ha alanda ise 0.13–0.26 cm/h arasında düşük geçirgenlik saptanmıştır.

Topraklar ağır bünyelidir ve su tutma kapasiteleri bu nedenle yüksektir. Etüd alanı toprakları reaksiyon bakımında kalevi karakterdedir. Saturasyon çamurunda en yüksek pH 8.85, 1/5 oranında sulandırılmış toprakta ise 8.6 olarak saptanmıştır.

Ova toprakları kireç bakımından zengindir. Genellikle %5'ten fazla kireç içerirler. İnceleme alan topraklarının %47.97'sini temsil eden 3116 ha alanda toplam

eriyebilir tuz %0.1–0.2 değerleri arasında değişmektedir. 690 ha alanda toplam alanın %10.62'sinde toplam eriyebilir tuz %0.2-0.4 ve 133 ha alanda, genel alanın %2.05'inde %0.4–0.6 değerleri arasındadır. Toplam alanın yalnızca 52 ha'lık bir bölümünde, %0.8'inde ise tuzluluk 5. sınıf limitleri içerisinde. Yani toplam eriyebilir tuz %0.6'dan fazladır.

Bu değerlendirmelerden anlaşılacağı gibi, sulama alanı toprakları az ve orta tuzlu topraklar sınıfına girmektedir. Sodyumluk yönünden ise bir sorun yoktur.

Toprakların içerdiği tuz ve pH değerleri bölge karakterine uygun bitkilerin yetişmesine engel değildir (DSİ, 1980).

3.1.8. Taban Suyu ve Tuzluluk

2004 yılına ait taban suyu düzeyini gösterir veriler Çizelge 3.2'de verilmiştir. Taban suyu düzeyinin yıl içerisinde sürekli 0-0.5 m ve 0.5-1 m arasında olduğu alan bulunmamaktadır. Sulamanın en yoğun olduğu ayda da 0.5-1 m arasında taban suyu sorunu yoktur. İzleme alanında taban suyunun yükselmesinde en önemli etken Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında düşen yağışlar ve sulamadan dönen sulardır. Ancak izleme alanının topografik eğimi ve Beyazçay deresi, güneybatıda kalan Miras çayı, Balık çayı Asi nehri drenaj sisteminin iyi çalışması izleme alanında taban suyunun problem olmamasını sağlamaktadır.

Taban suyu tuzluluk değerlerinin 2500 micromhos/cm'den küçük olması tuzluluk yönünden bir problem olmadığını göstermektedir (DSİ, 1980).

Çizelge 3.2. Tabansuyu derinlik değerleri

Taban Suyu Derinliği (m)	En Yüksek				En Düşük				Sulamanın En Yoğun Olduğu Ay			
	Brüt Alan		Net Alan		Brüt Alan		Net Alan		Brüt Alan		Net Alan	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
0-0.5	7120	97	6632	97								
0.5-1	180	3	168	3								
1-2					5368	73	5000	73	5911	80	5506	80
2-3					1752	24	1632	24	1209	17	1126	17
3K					180	3	168	3	180	3	168	
Toplam	7300	100	6800	100	7300	100	6800	100	7300	100	6800	100

Çizelge 3.3. Tabansuyu tuzluluk değerleri

Tabansuyu Derinliği (m)	Tabansuyu Tuzluluğu			
	Brüt Alan		Net Alan	
	Ha	%	ha	%
0-3000	7300	100	6800	100
2500-5000	—	—	—
5000-7500	—	—	—	—
7500-10000	—	—
10000 K.	—	---	---	—
TOPLAM	7300	100	6800	100

3.2 Yöntem

Yarseli projesinin inşaat aşamasının tamamlanmasıyla birlikte, proje alanı 1991 yılında işletmeye açılmıştır. İşletme aşamasında proje alanında uygulanan işlemler, DSİ sulama işletmelerinde belirli aralıklarla hazırlanan raporlardan oluşmaktadır. Bunlar Genel Sulama Planlama Raporları, Planlı Su Dağıtım Raporları, Sulama Sonuçları Değerlendirme Raporları, Taban Suyu Derinlik ve Tuzluluk Raporları, Bakım-Onarım Muayene Raporları, Yıllık Mahsul Sayım Sonuçları gibi raporlardır. İşletme aşamasının değerlendirilmesinde Yarseli sulama birliğinden alınan bu bilgiler ve değerler kullanılmıştır.

DSİ sulama işletmelerinde iki ayrı sulama oranı hesaplanmaktadır. Bunlardan birincisi sulama oranı veya sulama alanı-sulama oranı olarak ifade edilmektedir. Bu ifade, sulama alanı içinde yetiştirilen I. ürün alanının sulama alanına oranını tanımlanmaktadır. İkincisi ise, toplam sulama oranıdır; sulama alanı içinde yetiştirilen I. ve II. ürün alanları toplamının sulama alanına oranını ifade etmektedir. Bu yaklaşımla yıllara göre şebeke içi ve dışına ilişkin, sulamaya açılan ve sulanan alanlar belirlenmiştir. Bu verilere bağlı olarak sulama oranları hesaplanmıştır.

DSİ Genel Müdürlüğünce işletilen sulama sistemlerinde, her sulamada bitki kök bölgesinde depolanan su miktarının belirlenmesindeki güçlükler nedeniyle, teorik olarak hesaplanan mevsimlik sulama suyu ihtiyacının, gerçek bitki sulama suyu ihtiyacını yansıttığı ve sulama ile bu ihtiyacın karşılandığı varsayılarak, sulama randımanları

hesaplanmaktadır. Sulama sezonu sonunda hazırlanan planlı su dağıtım raporundaki bilgilerden yararlanılarak sulama sistemi için ortalama sulama randımanı hesaplanmıştır.

Sulama projelerinde sulama suyundan ne ölçüde yararlanıldığının önemli bir göstergesi de sulama etkinliğidir. Bu değer Şener ve ark. (1990)'da verilen esaslara göre hesaplanmıştır.

Yapılan izleme değerlendirme çalışmasında kullanılan raporlar 2002 ve 2006 yıllarını kapsamaktadır. İşletmeye 1994'te yapılan devir işleminden sonra 2000 yılına kadar düzenli rapor tutulamamıştır. Dolayısıyla, Yarseli sulama birliğinin düzenli kayıtlarının olduğu beş yıllık (2002-2006) dönemi değerlendirme kapsamına alınmıştır.

Genel sulama planlaması ile planlı su dağıtım sonuçlarının ne ölçüde birbiriyle uyduğunu görebilmek için ürün desenleri, sulama alanları ve su gereksinimleri kıyaslanmıştır. Bu amaçla, yıllara ilişkin planlanan ve gerçekleşen bitki desenleri ve gerçekleşen desenin planlanana oranları verilmiştir (Çiftçi, 1998).

Pompaların değerlendirilmesinde, yıllara bağlı olarak sulanan alan, tüketilen toplam enerji ve pompalanan toplam su miktarlarından yararlanılmıştır. Yapılan çalışmada bu bilgiler yanında, özellikle toplam enerji bedelinin yıldan yıla değişiklik göstermesi nedeniyle, pompaların teknik olarak değerlendirilmesinde, hektara tüketilen enerji, birim suya tüketilen enerji, birim su-birim alan için tüketilen enerji değerleri kullanılmıştır (Çiftçi, 1998).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1 Bitki Desenin Değerlendirilmesi

Projede önerilen bitki desenleri ağırlıklı olarak pamuk, buğday, sebze, yonca, çeltik, patates, mısır II. ve susam II. dir. Çizelge 4.1.'de görüldüğü gibi pamuk her yıl ekilmiş ve desende yaklaşık %84 oranında yer almıştır (Şekil 4.1). Bitki deseni içerisinde yıllara bağlı olarak tütün, zeytin, meyve ve yem bitkileri de yer almıştır.

Projede önerilen bitkilerden incelenen 5 yıl içerisinde Hububat 2004 yılında en fazla %13 oranında ekim alanı bulmuştur. Pamukta ise 2002 yılında önerilen orandan daha düşük, daha sonraki yıllarda önerilenin üzerinde bir ekim yapılarak ekim alanı genişlemiştir. Pamukta olduğu gibi sebze içinde öngörülen ekim oranının üzerinde bir artış gerçekleşerek % 11.7 gibi bir oranda ekim yapılmıştır.

Bu ekim deseni içerisinde yer alan Yem bitkisi %0 1 oranında çok az bir ekim alanı bulmuştur (Çizelge 4.1).

Sulama projelerinin en önemli ölçütlerinden birisini bitki deseni oluşturmaktadır. Projelerde önerilen ve gerçekleşen desenler arasında farklılığın çıkması uygulamada çok büyük sorunlar yaratmaktadır. Desende su tüketimi fazla olan bitkiler yönünde gelişme olduğunda, gereksinimin karşılanmama sorunu yaşanmaktadır. Tam ters bir gelişme durumunda ise yapılan tesislerin atıl kalması durumu söz konusudur. Değinilen sorunların bir çok sulama projesinde yaşandığı belirtilmiştir (Şener ve ark., 1990; Delibaş, 1992; Şimşek ve Kanber, 1994; Gap idaresi, 1996).

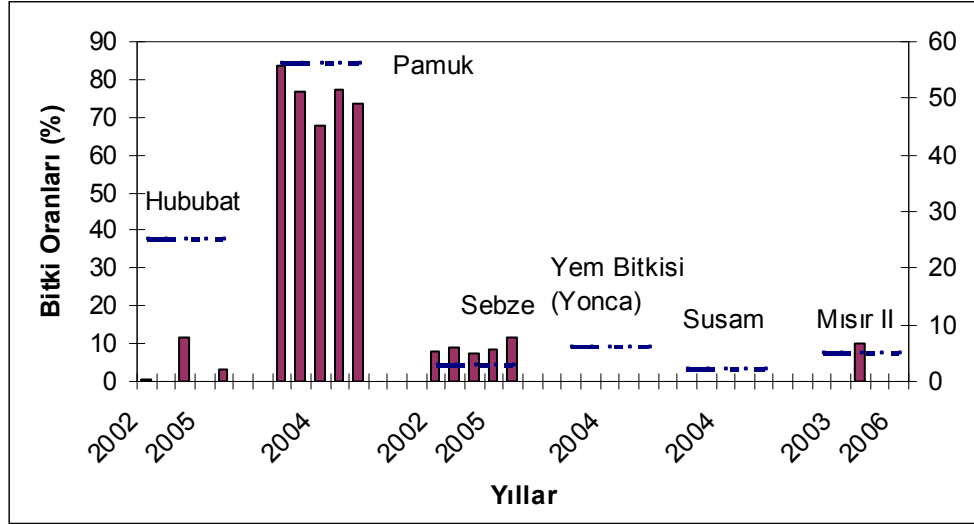
Buna göre bitki deseni içerisinde en büyük payı 3891.5 ha ile pamuk bitkisi, en az payı ise 0.6 ha ile susam bitkisi almıştır. Planlanan bitkiler içerisinde bakliyat 2003 ve 2005 yılında ekimi gerçekleşmemiştir. Susam bitkisi %2 oranında planlanmış ve sadece 2002 yılında 0.6 ha ile çok az bir ekim alanı bulmuştur. Buna karşılık pamuk bitkisi her yıl ekili tüm bitkiler içerisinde ortalama %75.8 oranında ekim alanı bulmuştur.

Kıymaz (2006)'nın yaptığı çalışmada, Gediz havzasındaki sulama şebekelerinde, pamuk alanlarının %72.9'dan %47.0'a; hububatın %2.8'den %0.6'ya; çeltiğin %3.2'den %0'a ve diğer bitkilerin ise %12.3'ten %10.1'e gerilediği; mısırın %1.8'den %7.2'ye ve bağ'ın da %7.0'dan %36.7'e yükseldiği anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.1. Şebeke içi bitki deseninin yıllara göre değişimi

Bitkiler	Projede önerilen %	2002		2003		2004		2005		2006	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Hububat	25	26,0	0,6		0,0	673,8	13,1		0,0	146,7	3,0
Bostan		32,7	0,7	43,2	0,9	40,4	0,8	50	1,0	54,8	1,1
Pamuk	56	3891,5	83,4	3518,7	77,2	3854,4	75,1	3775	77,4	3586	73,2
Tütün		103,7	2,2	90,9	2,0	93,3	1,8	91,1	1,9	100,5	2,1
Ayçiçeği		2,1	0,0	1,3	0,0	3,6	0,1		0,0		0,0
Susam	2	0,6	0,0		0,0				0,0		0,0
Mısır I		205,0	4,4	469,8	10,3	20,0	0,4	525	10,8	391,9	8,0
Zeytin		1,2	0,0	1,7	0,0	2,3	0,0	2,3	0,0	34	0,7
Sebze	3	384,3	8,2	421,5	9,3	419,1	8,2	408	8,4	575,2	11,7
Soğan-Sarımsak		8,3	0,2	3	0,1	4,1	0,1	4	0,1	1,3	0,0
Yem Bitkisi (Yonca)	6	1	0,0	4,6	0,1	5,0	0,1	6,2	0,1	1,7	0,0
Soya					0,0	13,3	0,3		0,0		0,0
Meyve				0,8	0,0	4,3	0,1	14,3	0,3	3,8	0,1
Mısır II	5				0,0	524,1	10,2		0,0		0,0
Mevsim dışı		11,4	0,2								
1. Ürün		4667,8		4555,5		5133,6		4876		4895,9	
2. Ürün						524,1					
Toplam		4667,8	100,0	4555,5	100,0	5657,7	110,2	4876	100,0	4895,9	100,0

Şekil 4.1. de görüldüğü gibi projede öngörülen bitkilerden pamuk, sebze ve II. ürün mısır, istenilen oranın üzerinde bir ekim alanı bulmuştur. Yem bitkisi (yonca) ve susam ise ekim deseninde çok az yer bulmuştur. II. ürün olarak sadece mısır 2004 yılında %10.2 oranında ekim alanı bulmuştur.



Şekil 4.1. Bitki deseninin yıllara bağlı değişimi

Pamuk, sebze ve yem bitkisi her sene ekim alanı bulmuş, ancak pamuk ve sebze genel olarak orandan en fazla pay alan bitkiler olmuştur.

4.2 Yıllara Bağlı Olarak Planlanan Bitki Deseninin Gerçekleşme Oranları

Projede her yıl planlanan ve uygulamada gerçekleşen bitki desenindeki oransal değişimleri Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Her yıl planlanan ve ekim alanı bulan bitkiler; bostan, pamuk, tütün, I. ürün mısır ve sebzedir.

Gerçekleşen ekim deseninde mısır I.ürün olarak her yıl ortalama %8.5 oranında ekim alanı bulmuştur. Planlamada ise mısır II. ürün olarak öngörülmektedir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Yıllara bağlı olarak planlanan bitki deseninin gerçekleşme oranları

Bitki Deseni	2002			2003			2004			2005			2006		
	Plan	Gerç	G/P	Plan	Gerç	G/P	Plan	Gerç	G/P	Plan	Gerç	G/P	Plan	Gerç	G/P
	ha		%	ha		%	ha		%	ha		%	ha		%
Hububat	26.0	26.0	100				674	673,8	100				147	146,7	100
Bostan	32,7	32,7	100	65	43,2	66	53	40,4	76	50	50	100	55	54,8	100
Pamuk	3891,5	3891,5	100	3519	3518,7	100	3854	3854,4	100	3775	3775	100	3594	3586	100
Tütün	103,7	103,7	100	93	90,9	98	93	93,3	100	91	91,1	100	101	100,5	100
Ayçiçeği	2,1	2,1	100		1,3	xx		3,6	xx						
Susam	0,6	0,6	100												
Mısır I	205.0	205.0	100	470	469,8	100	544	20,0	4	525	525	100	392	391,9	100
Zeytin	1,2	1,2	100		1,7	xx		2,3	xx	3	2,3	77	34	34	100
Sebze	384,3	384,3	100	422	421,5	100	419	419,1	100	408	408	100	575	575,2	100
Soğan-Sarımsak	8,3	8,3	100		3	xx	36	4,1	11	4	4	100		1,3	xx
Yem Bitkisi	1	1	100		4,6	xx		5,0	xx	6	6,2	103		1,7	xx
Soya			xx					13,3	xx						
Meyve					0,8	xx		4,3	xx	14	14,3	102		3,8	xx
Mısır II								524,1	xx						
Mevsim dışı sulama		11,4	xx												
Toplam	4656,4	4667,8	100	4569	4555,5	100	5673	5657,7	99,73	4876	4876	100	4898	4895,9	100
1. Ürün	4656,4	4667,8		4569	4555,5		5673	5133,6	0,90	4876	4876		4898	4895,9	
2. Ürün								524,1							

G/P:Gerçekleşen/Planlanan Alan x: Planlamada olan ama hiç gerçekleşmeyen xx: Planlamada olmayan ama gerçekleşen

Genel olarak planlanan bitki ve alanları ile gerçekleşen değerler arasındaki uyum %100'e yakın olmuştur.

Çizelge 4.2.'den de görüldüğü gibi planlanan bitkilerin alanı çok büyük ölçüde gerçekleşmiştir. 2002 ve 2006 yıllarında çok daha isabetli olmuştur. Özellikle, pamuk ve sebze bitkilerinde gerçekleşme oranları %100 olmuştur.

Bostan ve tütün bitkilerinde gerçekleşme oranları %100'e yakın bulunmuş, yetiştirme alanları daha az olan Ayçiçeği, susam, soğan-sarımsak, yem bitkisi, soya ve meyve'de G/P oranları tutarsızlıklar göstermektedir.

Planlama çalışmaları her yılın nisan ayında yapıldığı için bu aydan sonra yetiştirilmesine karar verilen bitkiler planlamada yer almazken gerçekleşen değerler olarak ortaya çıkmıştır. Bunun yanında nadiren planlamada kullanılan ama uygulamada hiç gerçekleşmeyen alanlarda olmuştur.

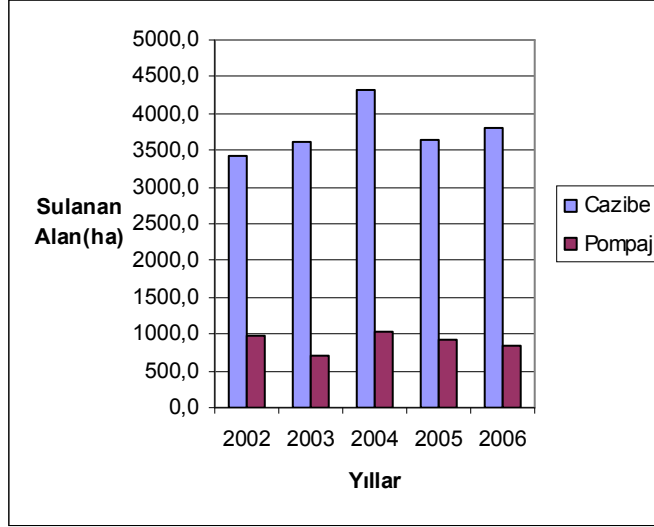
Kıymaz (2006), Büyük Menderes Havza ortalaması %71.5 olan pamuk ekim alanlarının, ülke ortalaması %11.9'dan ve Gediz Havzası ortalaması ise %35.3'ten çok daha yüksek bir değerde gerçekleşmiştir.

4.3 Sulama Alanlarının Sulama Sistemine Bağlı Dağılımı

Yarseli sulama proje alanında sulamaların bir kısmı cazibe (yerçekimi) bir kısmı ise pompajla yapılmaktadır. Şekil 4.2.' de görüldüğü gibi sulamaların büyük çoğunluğu cazibe ile uygulanmaktadır. Pompajla sulanan alanlar yıllara göre 500-1000 ha arasında değişirken cazibe ile sulama yapılan alanlar 3500 ha dolayında değişmiştir. 2004 yılında her iki sulama sistemi ile sulanan alanlar en yüksek değerlerine erişmiştir. Bu yıl içerisinde toplam 4331 ha alan cazibeli sulama ile, buna karşılık basınçlı (pompaj) sulama ile 1045 ha alan sulanmıştır. Yapılan cazibeli sulama toplam (cazibe + pompaj) sulamanın yaklaşık %76 sına karşılık gelmektedir.

Şekil 4.2.'den anlaşılacağı gibi cazibeli ve pompaj sulamalarında en düşük miktarlar 2003 ve 2006 yılları içerisinde gerçekleşmiştir. Erdoğan ve ark. (2003) tarafından bildirildiğine göre DSI' ce işletmeye açılan sulama alanlarının %16'sı pompaj %84'ü ise cazibe ile sulanmaktadır.

Pompajlı sulamada, enerji giderlerinin yükselmesi ve karlılık oranlarının çok azalması nedeniyle yıllar içerisinde azalma eğilimi görülmektedir. Buna paralel olarak cazibeli sistemde ise genel bir artış eğilimi izlenmektedir.



Şekil 4.2. Cazibe ve pompajla sulanan alanların yıllara bağlı değişimi

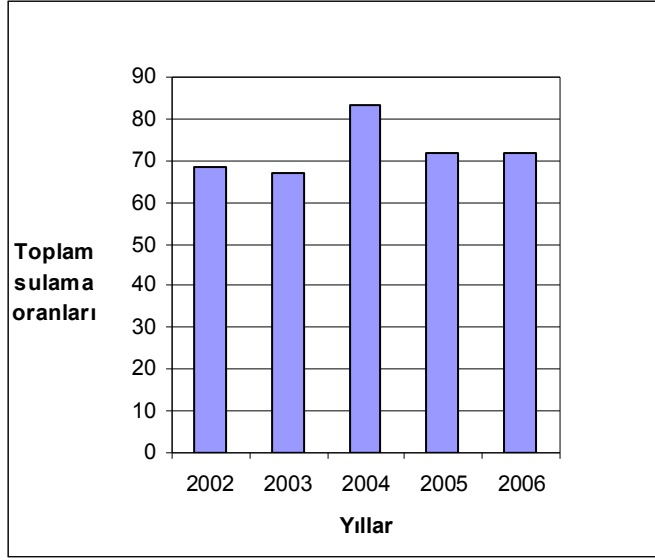
4.4. Sulama Oranı

Sulama projesinin yıllara göre sulama oranları Çizelge 4.3. ve Şekil 4.3.'te verilmiştir. Sulama oranı, 2004 yılında II. ürün olarak mısır bitkisinin ekim deseninde yer alması ile sulama oranı %71'e yükselmiştir. Diğer yıllarda genelde düzenli bir artış görülmektedir. Ancak sulama oranı yine de düşüktür. Oranın düşük olmasında sulanamayan alanların etkisi büyüktür (Çizelge 4.3).

Havzalar bazında sulama oranı irdelendiğinde; sulama oranı, Batı Karadeniz, Çoruh, Akarçay, Van Kapalı havzalarında %30'un altında. Burdur Göller, Sakarya, Meriç Ergene, Kızılırmak, Kuzey Ege, Aras, Susurluk, Marmara, Dicle, Antalya, Yeşilirmak, Batı Akdeniz, Fırat, Küçük Menderes havzalarında %31 ile 60 arasında. Büyük Menderes, Gediz, Asi, Konya Kapalı, Ceyhan, Doğu Akdeniz, Seyhan havzalarında ise %60'ın üzerinde gerçekleşmiştir (Erdoğan ve ark., 2003).

Çizelge 4.3. Sulama projesinin yıllara göre sulama oranları

Yıllar	Şebeke içi(Şİ) sulanan alan(ha)						Şebeke dışı(ŞD) sulanan alan(ha)			Şİ+ŞD Sulanan alan(ha)			Proje sulama alanı	Fiilen sulanan alan	Sulama Oranı	Toplam Sulama Oranı
	Cazibe			Pompaj			1.Ürün	2.Ür	Topla m	1.Ürün	2.Ür	Toplam				
	1.Ürün	2.Ür	Toplam	1.Ürün	2.Ür	Toplam										
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	16= (2+(5))/(14)	17= (15)/(14)
2002	3433,0		3433,0	976,9		976,9	246,5		246,5	4656,4	0	4656,4	6800,0	4667,8	65	69
2003	3617,7		3617,7	716,6		716,6	221,2		221,2	4555,5	0	4555,5	6800,0	4555,5	64	67
2004	3847,4	483,6	4331,0	1005,5	39,3	1044,8	280,7	1,2	281,9	5133,6	524,1	5657,7	6800,0	5657,7	71	83
2005	3650,2		3650,2	935,4		935,4	290,3		290,3	4875,9	0	4875,9	6800,0	4875,9	67	72
2006	3796,6		3796,6	843,0		843,0	256,3		256,3	4895,9	0	4895,9	6800,0	4895,9	68	72



Şekil 4.3. Sulama projesinin yıllara göre sulama oranları

Sulama oranı, %47'den %70'lere yükselebilmiştir (Çiftçi, 1998). Türkiye genelinde sulama oranı pompaj sulamalarda %40, cazibe sulamalarda %60 civarındadır. Enerji bedellerinin yüksek seviyelerde olması ve çiftçi ödeme gücünü zorlaması pompaj sulamaların işletilmesini zorlaştırmaktadır (Erdoğan ve ark., 2003).

Erdoğan ve ark. (2003)'ün bildirdiğine göre sulama oranının artırılması; sulama kültürünün geliştirilmesi, tesis ve toprak sorunlarının giderilmesi, pazar ve pazarlama olanaklarının sağlanması ve çiftçinin eğitimi ile mümkündür. Teknik ve ekonomik koşulların yanı sıra sulama işletmeciliğinin payı da yadsınamaz.

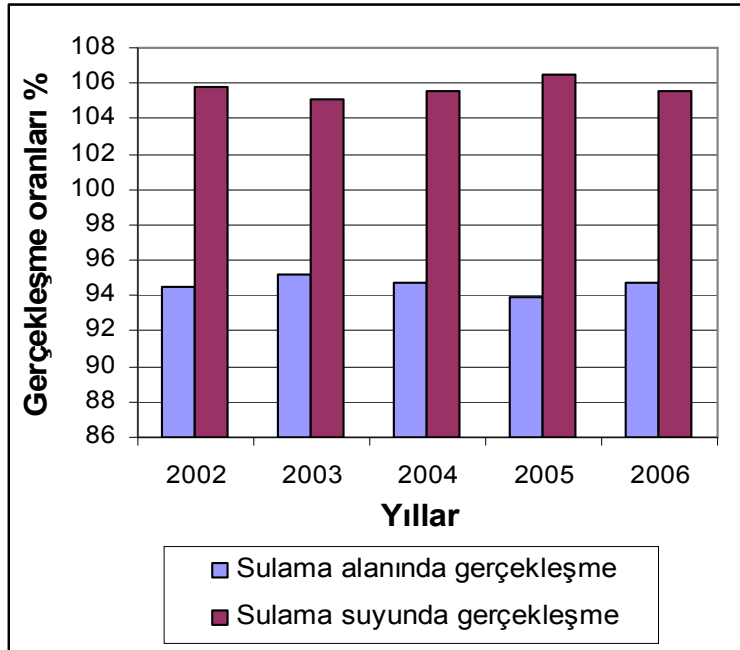
Sulama yatırımlarından beklenen faydanın sağlanması için sulama alanı içerisinde kalan sulanamayan alanların en aza indirilmesi ile sulama oranını artırmak mümkün olacaktır.

Kıymaz (2006)'ın bildirdiğine göre Gediz Havzası'ndaki sulama şebekelerinde gerçekleşen devir öncesi sulama oranlarında yıllara göre düzenli bir artışın olmadığı, bir kısım sulamalarda aynı oranların seyrettiği bir kısım sulamalarda ise sulama oranlarının azaldığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre, en düşük sulama oranı %21.9 düzeyinde Sarıgöl sulamasında 1992'de; en yüksek sulama oranı %119.8 düzeyinde Salihli sulamasında 1987'de gerçekleşmiştir. Devir öncesi 62.75 olan ortalama sulama oranı değeri, devir sonrasında 64.45 olarak saptanmıştır. Devir sonrası ortalama sulama oranı, devir öncesi döneme kıyasla %1.7 oranında az bir miktarda artış gösterdiği

gözlenmiştir. Ancak, devir öncesi ve sonrası sulama oranları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı sonucu elde edilmiştir.

4.5. Planlanan ve Gerçekleşen Su Gereksinimleri

Yarseli projesinde planlanan ve gerçekleşen su gereksinim verileri Çizelge 4.4’de verilmiştir. Sulama alanında ortalama %95 oranında gerçekleştirme olmuştur. Ancak fiilen sulanan alanlara uygulanan su oranı %100’ün üzerine de çıkılarak ortalama %6 oranında fazla su uygulanmıştır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Sulama suyunda ve sulama alanında gerçekleştirme oranları

Çizelge 4.4. Yıllara bağlı olarak planlanan ve gerçekleşen su gereksinimleri

Yıllar	Genel Sulama Planlaması		Planlı Su Dağıtım Uygulaması				Kıyaslama		
	Alan (ha)	Gereksinilen Su		Fiilen Sulanan Alan (ha)	Gereksinilen Su (m ³ /ha)	Pompalanan Su		Sulama Alanında Gerçekleşme (%)	Sulama Suyunda Gerçekleşme (%)
		(m ³)	(m ³ /ha)			1000 m ³	hm ³ /ha		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)=(5)/(2)	(10)=(6)/(4)
2002	4668	49350	10,572	4410	11,190	43711	9,912	94	106
2003	4569	45490	9,956	4348	10,462	46110	10,605	95	105
2004	5673	48190	8,495	5376	8,964	50870	9,462	95	106
2005	4885	48190	9,865	4586	10,508	50870	11,092	94	107
2006	4898	53310	10,884	4640	11,489	53310	11,489	95	106

Planlamada sulanması istenilen alanlar 2002 ve 2006 yılları arasında fiili olarak sulanamamıştır. Bunun yanında planlanan su miktarında ortalama %6 artış görülmüştür. Dolayısıyla, hektara pompalanan su miktarı hektara uygulanan su miktarından yaklaşık %6 oranında daha fazladır. Planlamada gereksinilen su miktarında ise uygulamada pompalanan su miktarı yaklaşık %7 daha fazladır.

Planlamada istenilen sulama 2002 ile 2006 yılları arasında alan bazında yaklaşık %95 oranında olmuş ve hiçbir zaman %100 olamamıştır.

Çiftçi (1998)'in yaptığı çalışmada, Genel Sulama Planlaması ile Planlı Su Dağıtım Raporu arasındaki uyum bitki deseninde %85, alan yönünden %83 olarak bulunmuştur. Araştırmacı genelde, planlı su dağıtımından hesaplanan su gereksinimleri genel sulama planlamasındaki değerlerden daha büyük bulmuştur. Sözü edilen bu farklılıklar Çiftçi (1998)'de de belirtildiği gibi, çiftçilerin sulama sezonundan önce bildirdikleri bitkiyi yetiştirmemiş olmalarından veya beyandakinden daha az alanı kullanmış olmalarından kaynaklanmaktadır.

4.6 Pompaların Çalışma Performanslarının Değerlendirilmesi

Yarseli Barajının Beyazçay deresi akımlarıyla doldurulamayan kısmı pompa sistemiyle Asi nehrinden alınarak doldurulmaktadır. Bu pompalar P_0 olarak adlandırılmaktadır. P_0 pompası suyu Asi nehrinden alarak baraja iletmektedir, P_1 , P_2 , P_3 pompaları ise suyu barajdan, sulama alanlarına iletmektedir.

Sulama pompalarının P_1 , P_2 ve P_3 'ün çalışma raporlarına ilişkin bilgiler Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

P_1 pompası 451 ha sulama alanından 5 yılın ortalaması olarak 237 ha alan sulanabilmiştir. Proje alanının yaklaşık %52'si sulanabilmiştir. P_1 pompa istasyonunda tüketilen enerji miktarı 318 MWh ve ortalama pompalanan su miktarı ise 2759000 m³ olarak gerçekleşmiştir. Bu pompanın hektara uyguladığı su miktarı 12934 m³/ha olmuştur. Brim suya enerji bedeli ise 0.016 YTL/m³ olarak hesaplanmıştır.

P_2 pompa istasyonunda 725 ha alanı sulama kapasitesi olmasına karşın fiiliyette ortalama 351 ha alanı sulamıştır. Dolayısıyla gerçekleşme %48 düzeyinde olabilmiştir. Hektara tüketilen enerji miktarı ise 1.38 MWh/ha olmuştur. Hektara uygulanan su

miktarı ise P1 pompa istasyonunda olduğu gibi yaklaşık 12229 m³/ha bulunmuştur. Sulama suyu bedeli ise 0.016 YTL/m³ olarak belirlenmiştir.

P3 pompa istasyonu diğerlerine kıyasla en fazla sulama alanına sahiptir. Sulama alanı 765 ha olup bunun 639 ha'lık kısmı sulanmaktadır. Dolayısıyla, proje alanının %83'lük kısmı fiili olarak sulanmaktadır. Hektara tüketilen enerji miktarı diğer pompa istasyonlarına kıyasla 0.86 MWh/ha ile alan bazında uygulanan su miktarı 9637 m³/ha ile diğerlerine kıyasla daha düşük bulunmuştur. Benzer şekilde 12.59 YTL/m³ ile birim suya enerji bedeli daha az hesaplanmıştır.

4.7. Pompalanan Su ve Pompa Modüllerinin Kıyaslanması

Sulama şebekesinde bulunan P1, P2 ve P3 pompalarının sulama alanlarına uyguladığı su, pompa debisi, pompa çalışma süreleri, pompa modülü, uygulama modülü ve modül yeterliliği Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Pompalar yıllara bağlı olarak sulamanın en yoğun olduğu Temmuz ve Ağustos aylarında ortalama 4184 ve 4217 saat çalışmıştır.

Ünitelerin günlük çalışma süreleri 11.6 saat ile 14.7 saat arasında değişmektedir. Sulama sezonun en yoğun olduğu aylarda, sulamanın 24 saat esasına göre planlanmasına karşın ortalama pompa çalışma sürelerinin 13.6-13.9 saat olması sistemin iyi çalışmadığını göstermektedir. Ancak, Yarseli sulama birliği alanının bir kısmının Suriye sınırında olması nedeniyle gece sulaması yapılamadığından günlük sulama sürelerinin yaklaşık 14 saat ile sınırlı kaldığı düşünülmektedir.

Pompaların debileri 2005 ve 2006 yıllarında %20 oranında düşüş göstermiştir. Yapılan bir değerlendirme sonucunda yıllara bağlı olarak pompa randımanlarının düşmesinin sonucu olarak debilerde kalibrasyon yapılmıştır.

Çizelge 4.5. Sulama pompalarının çalışma raporlarına ilişkin bilgiler

Pompa	Yıllar	Sulama Alanı (ha)	Fiilen Sulanan Alan(ha)	Pompa sulama oranı %	Tüketilen Enerji (MWh)	Hektara Tüketilen Enerji (MWh/ha)	Pompalanan Su (x1000m3)	Hektara Pomp. Su (x1000 m3/ha)	Yıllık Enerji Bedeli (YTL)	Birim Suya Enerji Bedeli YTL/1000m ³
P1	2002	451	200	44	287	1,44	2753	13765	58545	21,27
	2003	451	420	93	293	0,70	2812	6695	28995	10,31
	2004	451	214	47	358	1,67	2755	12874	45086	16,37
	2005	451	185	41	319	1,72	2680	14486	51686	19,29
	2006	451	166	37	333	2,01	2797	16849	39802	14,23
Ortalama			237	53	318	1,51	2759	12934	44823	16,29
P2	2002	725	236	33	423	1,79	4156	17610	86450	20,80
	2003	725	650	90	418	0,64	4104	6314	41382	10,08
	2004	725	303	42	438	1,45	3441	11356	55232	16,05
	2005	725	281	39	388	1,38	3299	11740	62816	19,04
	2006	725	287	40	476	1,66	4053	14122	56918	14,04
Ortalama			351	48	429	1,38	3811	12229	60559	16,00
P3	2002	765	578	76	502	0,87	6020	10415	102435	17,02
	2003	765	700	92	503	0,72	6040	8629	49829	8,25
	2004	765	671	88	568	0,85	6192	9228	71612	11,57
	2005	765	659	86	582	0,88	6285	9537	94272	15,00
	2006	765	585	76	562	0,96	6069	10374	67147	11,06
Ortalama			639	83	543	0,86	6121	9637	77059	12,59

Maksimum pompa modülü 1.53 L/sn/ha ile 2.66 L/sn/ha iken uygulama modülü 0.57 L/sn/ha ile 0.99 L/sn/ha arasında değişmiştir. Modül yeterliliği ortalama %37 olarak çok düşük oranda gerçekleşmiştir. Pompa debilerinden gidilerek pompalanabilecek maksimum su miktarı ile uygulanan su miktarı kıyaslanmıştır. Elde edilen kriterlere göre pompa yeterliliği Temmuz ayında ortalama %63 ile Ağustos ayında ortalama %64 oranında gerçekleşerek iki ay arasında yeterlilik bakımından önemli bir fark yoktur.

Çiftçi (1998), Samandağ sulama projesinde pompaların yeterli sürede çalışmadığını belirlemiştir. Pompaların bir günde ortalama 13.5 ile 21.5 saat süreyle çalıştığı saptanmıştır.

4.8. Pompa Giderlerinin Değerlendirilmesi

Sulama amaçlı pompalanan suyun oluşturduğu maliyetler kısaca dört ana gruba ayrılmıştır. Bunlar Personel, Bakım-Onarım, Enerji ve Diğer başlıklarında yapılan harcamalar Çizelge 4.7.' de verilmiştir.

Personel giderleri toplam maliyet içerisinde %1.7 ile %8.0 arasında değişiklik göstermiştir. 2002 den 2006 ya doğru giderek artış göstermiştir. Toplam pay içerisindeki ortalama oranı ise %4.3 tür.

Sulama Birliklerinde sulama suyu ücret tarifelerinin hazırlanmasında, sulama tesislerinin işletme ve bakım-onarım giderleri esas alınmaktadır (Kıymaz, 2006).

Bakım-Onarım giderleri 2002 ve 2006 yılları arasında dalgalanma göstermiştir; yıllara göre toplam pay içerisinde ortalama %3 oranında yer almıştır. Bu giderler daha çok ana kanal temizliği, kanalet değişimi ve drenaj kanalı temizliğinde yoğunlaşmıştır.

Topak ve ark. (2003)'nın bildirdiğine göre Çumra Sulama Birliğinde ve gerçekleşen bütçenin % 41 ile %46 arasındaki oranları, bakım-onarım çalışmalarına harcanmıştır. Ova Sulama Birliğinde, ise bakım-onarım masrafları %33 ile %40'ı, bakım-onarım çalışmalarına ayrılmıştır.

Toplam gider içerisinde en büyük payı ortalama %91.5 ile enerji gideri oluşturmaktadır. Projede pompa sisteminin kullanılması ve Enerji giderlerinin çok yüksek olması diğer sulama işletmelerine göre sulama maliyetini kısmen artırmaktadır.

Çizelge 4.6. Pompalanan su ve pompa modülleri

Aylar	Yıllar	Uyg. Su Miktarları P1+P2+P3 (1000*m ³)	Pompa Debisi P1+P2+P3 (L/s)	Pompa Çalışma Süresi (sa/ay)*	Pompa Çalışma Süresi (sa/gün)	Fiili Sulama Alanı (ha)	Pompa Modülü (L/s/ha)	Uyg. Modülü (L/s/ha)	Modül Yeterliliği (%)	Pompa Kapasitesi (1000*m ³)	Pompalanan Su Yeterliliği (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5a)	(5b)	(6)	(7)	(8)	(9)=(8)/(7)	(10)	(11)=(3)/(10)
Temmuz	2002	4605	2700	5111	13.7	1014	2,66	0,99	37	7232	64
	2003	4467	2700	4923	13.2	1770	1,53	0,57	37	7232	62
	2004	4537	2700	5049	13.6	1188	2,27	0,84	37	7232	63
	2005	3560	2160	4944	13.3	1125	1,92	0,71	37	5785	62
	2006	3751	2160	5210	14.0	1038	2,08	0,77	37	5785	65
Ortalama		4184	2484	5047	13.6	1227	2.09	0,78	37	653	63
Ağustos	2002	4931	2700	5454	14.7	1014	2,66	0,99	37	7232	68
	2003	4828	2700	5343	14.4	1770	1,53	0,57	37	7232	67
	2004	3692	2700	4431	11.9	1188	2,27	0,78	34	7232	51
	2005	3737	2160	5178	13.9	1125	1,92	0,71	37	5785	65
	2006	3897	2160	5413	14.6	1038	2,08	0,77	37	5785	67
Ortalama		4217	2484	5164	13.9	1227	2.09	0,76	37	6653	64

* Her bir pompa 4 üniteden oluşmaktadır

Çizelge 4.7. Pompalanan su maliyetinin bileşenleri

Harcamalar	Yıllar									
	2002	%	2003	%	2004	%	2005	%	2006	%
Personel (YTL)	19526	1,7	21790	8,0	29930	6,3	36309	2,2	42698	3,5
Bakım-Onarım (YTL)	24794	2,2	11690	4,3	18210	3,8	27100	1,7	34151	2,8
Enerji (YTL)	1073998	95,5	233686	85,6	418691,7	88,1	1569132	95,6	1122995,3	92,8
Diğer (YTL)	6849	0,6	5870	2,1	8460	1,8	9225	0,6	10383	0,9
Genel Toplam (YTL)	1125167		273036		475291,7		1641766		1210227,3	
Pompalanan Su (m ³)	36.246.924		19.558.044		22.011.960		54.530.039		54.455.634	
Su Maliyeti (YTL/1000m ³)	31.04		13.96		21.59		30.11		22.22	

Pompaj sulamalarında cazibeli sulama sistemlerine kıyasla maliyetini artıran bir unsur elektrik masraflarıdır. Ancak, tarımsal amaçla kullanılan elektrik ücretlerine indirim yapılması elektrik masraflarını, pompalanan suyun birim maliyetini kısmen de olsa azaltmaktadır (Çiftçi, 1998).

Giderler arasında en az payı, ortalama %1.2 ile diğer olarak nitelendirilen kırtasiye, araç, su, ısıtma vb. ihtiyaçlarına yapılan harcamalar kapsamaktadır.

1000 m³ suyun maliyeti 2002 ve 2006 yılları arasında önemli miktarlarda dalgalanmalar göstermiştir. 2003 yılında pompalanan su miktarının azalmasına bağlı olarak su maliyeti yaklaşık 14 YTL/1000m³, 2002 yılında ise maliyet yaklaşık 31 YTL/m³ ile en yüksek değerine erişmiştir. Giderler arasında su maliyetine etki eden en önemli etken enerji giderleridir. Dolayısıyla Yarseli sulama birliği işletmesinin enerji giderlerini azaltması en önemli konularından birini oluşturmaktadır.

Kıymaz ve ark. (2003)'nın bildirdiğine göre Devlet sulama işletmeciliğinde sulama suyu ücretleri genellikle birim sulanan arazi esas alınarak (TL/dekar) belirlenmektedir. Sulama birliklerinde ise sulama suyu ücretleri, birlik yönetim organlarınınca hazırlanan tarifeye göre tahakkuk ettirilmekte ve DSİ'ce belirlenen tarifelerden yararlanılarak birim alana sulama ücreti saptanmaktadır. İzlenen su fiyatlandırma politikası, aşırı su kullanımını teşvik etmekte ve uzun vadede üretimin azalmasına neden olabilmektedir. Sulama suyu ücreti, sulanan alan ve ürün çeşidi yerine, saat veya m³ üzerinden sulama sayısı ve kullanılan sulama teknolojisine göre fiyatlandırma yaklaşımı tercih edilmelidir.

4.9 Sulama Randımanlarının Değerlendirilmesi

Yarseli sulama projesi için hesaplanmış bazı sulama performans sonuçları Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Yarseli sulama işletmesinde çiftlik sulama randımanı 2002 ve 2006 yıllarında %55 oranında gerçekleşmiş ancak 2003, 2004 ve 2005 yıllarında artış göstererek üç yıl boyunca çiftlik sulama randımanı %65 olarak devam etmiştir.

Bitki su tüketimi ve sulama suyu ihtiyacı hesaplarının ve ölçümlerinin doğru olarak yapılamaması, çiftçilerin fazla su kullanma istekleri, gece sulaması yapılmaması,

şebekeden kaçak su kullanılması, bakım ve onarım hizmetlerinin zamanında yapılmaması gibi nedenler sulama randımanının düşmesine neden olmaktadır.

2002 ve 2005 yılları arasında %95 olan su iletim randımanı 2006 yılında ise %85 olarak düzeltilmiştir. Teorik toplam sulama randımanı en düşük 2006 yılında %47 olarak hesaplanmış, 2003, 2004 ve 2005 yıllarında en yüksek değerini alarak %62 olmuştur.

Çumra Sulama Birliğinde ortalama uygulama randımanı %76.17; Ova Sulama Birliğinde ise %76.63 bulunmuştur. Teorik toplam sulama randımanı değerleri, sulama sonuçları değerlendirme raporlarından alınan proje sulama randımanına kıyasla daha düşüktür (Topak ve ark., 2003).

Brüt sulama suyu ihtiyacı en fazla 2002 yılında artış göstermiş. 2004 ve 2005 yıllarında brüt sulama suyu ihtiyacı 4819 m³/ha ile sabit kalmıştır.

Hesaplanan toplam randıman %99 ile %85 arasındadır, ortalama randıman %92.2'dir En yüksek randıman %99 ile 2003 yılında hesaplanmıştır. %95'lik oran 2004 ve 2005 yıllarında korunmaya çalışılmış ancak başarılı olunamamıştır. Hesaplanan toplam randıman değerleri oldukça yüksek bulunmuştur. Ama bunun yanında gereksinimin karşılanma oranları %54 ile %62.5 arasında gerçekleşmiştir. Dolayısıyla, gereksinilen miktarlar tam karşılanmadığı için toplam randıman değerleri de yüksek bulunmuştur. Açıklanan nedenle, bu değerler gerçekleri ifade etmemektedir.

Çiftçi (1998) tarafından yapılan çalışmada, sulama randımanı %58 ile %81 arasında bulunmuştur. Uygulanan sulama suyunun gereksinimi tamamıyla karşılamadığı (%76,1-91,9) saptanmıştır.

Türkiye'de sulama ücretlerinin alan-bitki üzerinden alınması, sulama şebekelerinin eski olması, tarımda aşırı su kullanımına ve çevresel sorunlara neden olmaktadır. Ülkemizde suyun aşırı kullanılması yüzünden, sulama randımanı düşmekte ve tuzlulaşma gibi çevresel sorunlar çıkmaktadır (Çakmak ve ark., 2005).

Çizelge 4.8. Sulama işletmesinin yıllara bağlı olarak performansları

Yıl	Tarla (Çiftlik) Sul. Ran, (%)	Su İletim Rand. (%)	Teorik Top. Sul. Randımanı (%)	Proje Sulama Randımanı (%)	Uygulanan Su (hm ³)	Brüt Sulama Suyu İhtiyacı (Et-re) (m ³ /ha)	Hesaplanan Toplam Randıman (%)	Gereksinimin Karşılanma Oranı (%)	DSİ ⁽¹⁾ Sulama Randımanı (%)	Sulama Oranı (%)	Sulama Etkinliği (%)
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)x(3)	(5)	(6)	(7)	(8)=(7)/(6)	(9)=(6x4)/(7)	(10)	(11)	(12)=(11)/(8)
2002	55	95	52	55	5830	4935	85	61.7	60.7	65	77
2003	65	95	62	65	4611	4549	99	62.6	56.5	64	65
2004	65	95	62	65	5087	4819	95	65.2	58.2	71	75
2005	65	95	62	65	5087	4819	95	65.2	x	67	71
2006	55	85	47	55	5331	4613	87	54.0	55.0	68	79

(¹) DSİ Sulama Sonuçları Değerlendirme Raporlarından Alınmıştır.

x : Veri elde edilememiştir.

Sulama etkinliği en fazla %79 olarak gerekleŒmiŒtir. Bitki geliŒim surecinde sulama için kullanılan suyun yaklaŒık %65-79 arasında etkili kullanıldığını göstermektedir. Sulama etkinliği ortalama %73.4 olarak gerekleŒmiŒtir. Bu değer sulama suyunun kullanılabilirliği açısından iyi bir sonuçtur.

Hesaplanan toplam randıman değerleri projede önerilen sulama randıman değerlerinden ortalama %35 daha yüksektir. Değerlerin olması gerekenden büyük çıkması, projede öngörülen sulamanın çok baŒarılı olduğu yorumunu yapmak olası değerdir. Bu durum, sulama alanında kısıntılı sulama yapılması, eksik sulama ve ölçüm sonuçlarının yanlıŒ olması durumunda da sulama randımanı yüksek bulunabilir.

Yarseli projesinde üretilen baŒlıca bitkilerin sulanmasında kullanılan yöntemler; pamuk'ta tava sulama yöntemi, hububat'ta genellikle sulama yapılmamaktadır. Ancak sulama yapılırsa salma sulama yöntemi ile sulanmaktadır. Sebze ve tütün karık sulama yöntemi ile sulanmaktadır. Mısır, mibzerle ekilmiş ise karık sulama yöntemi ile sulanmaktadır. Ancak mibzersiz ekilmiş ise salma sulama yöntemi ile sulanmaktadır. Dolayısıyla, yüzey sulama yönteminin yaygın olarak kullanıldığı proje alanında sulama randımanlarının dŒk olması beklenen bir sonuçtur.

Gates ve Clayma (1984), yüzey sulama yöntemlerinde su uygulama randımanının uygun koŒullarda %75-80 olduğunu, ancak ifti koŒullarında bu değerin %40-50 olabildiğini belirtmiŒlerdir. Ülkemizde de su uygulama randımanına iliŒkin yapılan bazı alıŒmalarda Şu sonuçlar bulunmuŒtur: Şener (1976) su uygulama randımanının %23-89 arasında, Güngör ve Kanburoğlu (1979) %55, Ertay (1979) %50, ŐimŒek (1993) %52-57 olduğunu belirtmiŒlerdir. Bazı araŒtırmalarda ise, sulama randımanlarının, salma sulamada %30-79, karık sulamasında %31-82, yağmurlama sulama da ise %75-85 arasında deđiŒtiđi saptanmıŒtır (Tekinel ve ark., 1991).

DSİ sulama Şebekelerinde ortalama sulama randımanı %47 bulunmuŒtur (evik ve ark., 1990).

4.10. Sulanan Parsel Sayıları ve Büyüklüklerinin Değerlendirilmesi

Yarseli projesi Antakya merkez köy ve Altınözü ilçesi köyleri ile toplam 18 köye sulama suyu temin etmektedir. Ortalama sulanan parsel sayısı 4187 adettir (izelge 4.9).

Çizelge 4.9 Sulanan Parsel Sayıları ve Büyüklükleri

Yıllar	Parsel Sayısı (Adet)	Fiilen Sulanan Alan(ha)	Ortalama Parsel Büyüklüğü (ha)
2002	3918	4410	1.13
2003	3918	4348	1.11
2004	4569	5376	1.18
2005	4453	4586	1.03
2006	4079	4640	1.14

Çizelge 4.9.'da görüldüğü gibi parsel sayıları 2002 ve 2003 yıllarında sabit kalmış, ancak daha sonraki yıllarda artış göstermiştir. 2006 yılında ise yaklaşık %10 oranında bir düşüş göstermiştir. Fiilen sulanan alan büyüklükleri arasında 2004 dışında fazla bir fark görülmemektedir.

Sulama yapan mükellef sayısı, parsel sayısı ve sulama alanı olarak en fazla sulama Boşın köyünde yapılmaktadır. En az sulama yapılan köy ise Sarıbük köyüdür, burada mükellef sayısı 1 kişi ve parsel sayısı 3 adettir. Toplam alan ise 30 da'dır.

4.11. Sulanamayan Alanlar ve Nedenleri

Yarseli projesinde sulanmayan alan ve çiftçi olanaklarıyla sulanan alanda bitki deseni verileri Çizelge 4.10.' da verilmiştir. Brüt 7300 ha olan proje alanının 2000 ha'ı yerleşim alanıdır. Net sulama alanı 6800 ha olup bunun da 816 ha'ı kuru tarım, sulanamayan alandır. Bitki deseninde kuru tarım alanında sulanmaya fazla ihtiyaç duymayan Hububat, Tütün, Zeytinlik ve Yem bitkisi gibi bitkiler yer almaktadır. Bu bitkilerin toplam ekim alanı içerisindeki oranı %34'tür. Kuru tarım yapılan (sulanamayan) alanda en fazla payı %89 ile hububat bitkisi almaktadır. Hububat bitkisinden sonra ikinci sırayı %5 ile Yem bitkisi ve Çayır-Mera alanları kaplamaktadır.

Kıymaz (2006)'ın bildirdiğine göre Gediz havzasındaki tüm birliklerde sulu tarım alanı içerisinde sulanamayan alanlar, özellikle son yıllarda, yağışların yetersizliği yüzünden çiftçilerin bazı bitkilerde (hububat vb) su isteminde bulunmaması, sulama şebekelerinin yetersizliği, tuzluluk-sodyumluluk, yüksek taban suyu vb. arazi sorunları,

gerekli bakım onarım çalışmalarının zamanında yapılamaması, sosyal ve ekonomik durumlar nedeniyle ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.10. Sulanmayan alan ve çiftçi olanakları ile sulanan alanda bitki deseni

Bitki Çeşidi	Kuru Tarım Alanı		Çiftçi Olanakları Sulanan Alan (ha)		Toplam Alan	
	ha	%	ha	%	ha	%
Hububat	724	89			724	34
Pamuk			1196	89	1196	55
Tütün	27	3			27	1
Mısır			105	8	105	5
Sebze			41	3	41	2
Zeytinlik	28	3			28	1
Yem Bitkisi	37	5			37	2
Toplam	816	100	1 342	100	2 158	100

Sulanmayan alan olarak adlandırılan kuru tarım alanı su gereksinimi az olan bitkiler kullanılarak ekonomiye kazandırılmıştır. Kuru tarım alanları geçmişte olduğu gibi nadasa veya boş bırakılarak tarımsal faaliyet dışına çıkartılmamıştır. Kuru tarım alanının tamamı 816 ha alanda üretim yapılmış ve ekonomiye katkı sağlanmıştır.

4.12. Sulama Alanı İçinde Sulanamayan Alanın Sulanamama Nedenleri

Sulama alanı içerisinde çeşitli nedenlerle sulanamayan alanların nedenleri şunlardır; Su kaynağı yetersizliği, Sulama tesislerinin noksan ve yetersizliği, Drenaj sorunları, Bakım-onarım yetersizliği, Arazinin topoğrafik yetersizliği, bazı yıllarda Yağışların yeterli olması, Nadas, Sosyal ve ekonomik nedenler ve diğer nedenlerdir.

Erdoğan ve ark. (2003)'ın bildirdiğine göre sulama alanı içerisinde sulanamayan alanların sulanamama nedenlerinin irdelenmesi ve bu nedenlere ilişkin çözüm yollarının ortaya konması, sulama sistemlerinde sulama oranına dayalı performansın arttırılmasında önemli olmaktadır.

Yukarda sayılan nedenler yanında sulama alanların sulanamamasına ilişkin nedenler Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Sulama alanında sulanamayan alanın sulanamama nedenleri

	Nedenler	Sulanamayan Alan (ha)
1	Su kaynağı yetersizliği	
2	Sulama tesislerinin noksan ve yetersizliği	
3	Drenaj sorunları (a+b)	
	a) Tabansuyu yüksekliği	
	b) Tuzluluk – sodyumluluk	
4	Bakım – onarım yetersizliği	
5	Arazinin Topoğrafik yetersizliği	
6	Yağışların yeterli görülmesi ve su talebinin olmaması	724
7	Nadas	
8	Sosyal ve ekonomik nedenler	
9	Diğer nedenler	
	a) Yerleşim ve sanayi alanına dönüşüm	
	b) Sulanamayan çayır-mera arazisi	37
	c) diğer nedenler	55
TOPLAM		816

Çizelgeden 4.11.'den de görüldüğü gibi sulamaların yapılmama nedeni olarak en büyük oranı yağışların yeterli görülmesi ve su talebinin olmaması oluşturmaktadır.

Sulama sahası içerisinde bulunan tütün ve zeytin ekili alanların bir kısmı ile köylere ait çayır-mera alanları sulanamamaktadır. Bunların alanı 37 ha ile sınırlı kalmaktadır. İlkbahar aylarında yağışların yeterli olması sebebiyle hububat ve soğan-sarımsak ekili alanların bir kısmı sulanmamıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Projede önerilen bitki desenleri ile gerçekleşen desenler hemen hemen hiç uymamaktadır. Önerilen desende pamuk %56 oranında yer alacağı kestirilirken uygulamada bu değer %76 dolaylarında gerçekleşmiştir. Benzer şekilde sebze ekili alanlarda da önerilenden daha fazla alan, dolayısıyla uygulamada % 11.7 gibi bir oran ortaya çıkmıştır.

Yıllık planlama çalışmalarında belirlenen bitki desenlerinde bile bazı bitkilerde gerçekleşmeler farklı olmaktadır. Bu da yetiştiricilerin hangi bitkiyi yetiştireceklerine anlık karar verdiklerini veya pazar koşullarına göre bitki desenini hızla değiştirebildikleri anlaşılmaktadır.

Genel olarak planlanan bitki ve alanları ile gerçekleşen değerler %100'e yakın bulunmuştur. Planlama çalışmaları her yılın nisan ayında yapıldığı için bu aydan sonra yetiştirilmesine karar verilen bitkiler planlamada yer almazken gerçekleşen değerler olarak ortaya çıkmıştır. Bunun yanında nadiren planlamada kullanılan ama uygulamada hiç gerçekleşmeyen alanlarda olmuştur.

Yarseli sulama proje alanında cazibeli sulamanın oranı yaklaşık %76'lara denk gelmektedir. Pompajlı sulamada, enerji giderlerinin yükselmesi ve karlılık oranlarının çok azalması nedeniyle yıllar içerisinde azalma eğilimi görülmektedir. Buna karşın cazibeli sistemde ise genel bir artış eğilimi izlenmektedir.

Proje alanının sulama oranı yıllara bağlı olarak %70'ler düzeyinde seyretmektedir. Oranın yükseltilememesinde en büyük payı sulanamayan alanların payı çok büyüktür.

Mevcut sulamalar gelişmiş sulama yöntemleri kullanılarak yapılırsa kayıplar azaltılabilir ve gerçekleşme oranları yükseltilebilmeli.

Sulanması planlanan alanlar incelenen tüm yıllarda fiili olarak sulanamamıştır. Buna karşın planlanan alana göre verilecek su miktarına kıyasla ortalama %6 daha fazla su kullanılmıştır. Planlama ile gerçekleşme alanları oranları %95-100 aralığında değişmiştir. Bazı yıllarda çiftçiler, sulama sezonundan önce bildirdikleri bitkiyi yetiştirmemiş veya beyan ettikleri alandan daha farklı bir alanı kullanmıştır.

Pompaların çalışma raporlarına dayanarak, P1 ve P2 pompalarının sulaması gereken alanların yaklaşık %30-35'ini sulayabildiği görülmektedir. Buna ilave olarak

son yıllarda her pompanın suladığı alanlarda azalma olmasına karşın tüketilen su ve enerji miktarında artış olmaktadır. Bu durum su tüketiminin arttığı, sulama randımanlarının düştüğü veya pompa randımanlarının azaldığı şeklinde yorumlanabilir. P3 pompa istasyonu diğer istasyonlara kıyasla daha yüksek performansla çalıştığı anlaşılmaktadır.

Pompaların kapasitesi ve gerçekleşen debilerden gidilerek hesaplanan pompa yeterliliği, su gereksiniminin maksimum olduğu temmuz ve ağustos aylarında ortalama %63-64 gerçekleşmiştir. Dolayısıyla kapasiteye göre atıl kalan bir pompa tesisi olduğu anlaşılmaktadır.

Yarseli sulama işletmesi pompaj özellikli bir sulama birliği olması nedeniyle toplam masraflar içerisinde en büyük payı ortalama %91.5 ile enerji giderleri oluşturmaktadır. Dolayısıyla birim suyun maliyeti de yüksek olmaktadır. Yıllara bağlı olarak personel ve bakım-onarım masraflarında artış görülmektedir. 2005 ve 2006 yıllarında pompalanan su hacminde çok büyük artış olmuştur. Personel giderleri toplam maliyet içerisindeki ortalama oranı %4.3'tür. 1000 m³ suyun maliyeti 2002 ve 2006 yılları arasında önemli miktarlarda dalgalanmalar göstermiş ve 14 ile 31 YTL/1000m³, aralığında değişmiştir.

Sulama suyu ücreti, sulanan alan ve ürün çeşidi yerine, saat veya m³ üzerinden sulama sayısı ve kullanılan sulama teknolojisine göre fiyatlandırma yaklaşımı tercih edilmelidir.

Hesaplanan toplam sulama randımanı %47 ile %62 sınırları arasında değişmektedir. Yarseli sulama projesinden elde edilen sulama randımanlarının, Ülkemiz genelindeki büyük sulama projelerindeki sonuçlardan çok farklı değildir. Ancak, uygulanan sulama suyunun gereksinimi karşılama oranı %54 ile %65.2 arasında değişmektedir. Bu da uygulama suyunun ihtiyaç duyulan gereksinimi karşılamadığını göstermektedir. Gerçek sulama randıman çok daha aşağılardadır. Ayrıca, proje için alınan su ortalama % 73.4 oranında etkili kullanılabilmektedir. Sulama etkinliği açısından Yarseli sulaması çok kötü bir düzeyde değildir.

Sadece sulama oranının artırılması ile sulama projelerinden beklenen faydanın sağlanması ve sürdürülebilmesi anlamına gelmemektedir. Bu nedenle sulamada suyun sağlanması, etkin, dengeli ve ekonomik kullanımı ile bir bütün olarak görülmelidir.

Sulama randımanı ve sulama oranının artırılabilmesi için; üreticilere günümüz koşullarına uygun, sulama randımanı daha yüksek sulama yöntemleri tanıtılmalı ve özendirilmelidir. Gerektiğinde sulama yöntemine bağlı olarak sulama ücreti tahakkuk ettirilmelidir. Çiftçiler yeni yöntemler ve gece sulaması konusunda eğitilmelidir. İşletmecilik açısından kısıntılı sulama programlarının uygulanmasında yarar vardır. Tesis noksanlığından dolayı sulanamayan alanlara ek tesisler inşa edilmelidir. Yarseli sulama alanının bir kısmı, Suriye sınırında olması nedeniyle güvenlik yönünden gece sulamasına uygun olmayabilir. Ancak bu sorunun olmadığı alanlarda gece sulaması mutlaka özendirilmelidir.

Ortalama parsel büyüklüğü 1.03 ile 1.18 ha aralığında değişmektedir. İncelenen yıllar itibariyle ciddi bir değişiklik gözlenmemektedir. Ancak, genel değerler verimli yetiştiricilik için uygun parsel büyüklükleri değildir. Belirtilen durum, tarım arazilerinin özellikle miras yoluyla parçalanmasının en belirgin sonucudur. Değinilen her iki konuyla ilgili yasal önlemler alınmalıdır.

İncelenen birkaç ölçüt yönünden, genel sulama planlaması ile planlı su dağıtım raporları arasında önemli farklar saptanmıştır. Geçmişte elde edilen deneyimlerden yararlanılarak bir sonraki sulama dönemi için daha doğru tahminler yapılmaya çalışılmalıdır.

Çiftçilerin Sulu Tarım konusunda, MKÜ Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama bölümü ve Tarım İl müdürlüğü ile işbirliği yapılarak eğitim verilmesi sağlanmalıdır.

DSİ, izleme ve değerlendirmeyi, sulama projeleri yönetiminin ayrılmaz bir parçası olarak görmeye başlamış ve bazı yeni uygulamalar başlatmıştır. Ancak, yapılan yeni uygulamalarda form düzenlemenin ötesinde çok daha ciddi önlemler alınmalı ve yeni modeller geliştirmelidir. DSİ teşkilatının içerisinde yetişmiş çok değerli elemanlardan da yararlanarak konuyla ilgili uzmanlaşmış grup oluşturulmalı, bu grubun olduğu kadar işletme mühendislerinin konuyla ilgili eğitimine önem verilmelidir. Ayrıca bölge ve genel müdürlük düzeyinde izleme ve değerlendirme amaçlı ayrı birimler oluşturulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2001. Sulama Yönetimi ve Sorunları. http://ciftci.ksu.edu.tr/dokumanlar/sulama_yonetimi.html
- Anonim, 2007. Çiftçi Örgütlerinde Yayım Eğitimi. <http://www.aeri.org.tr/PDF/Bks-5-4.pdf>
- Anonim, 2008a. Akıncı Sulama Birliğinde Sulama Performansının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi. http://tarimbilimleri.agri.ankara.edu.tr/2007/111_3/makale8.pdf
- Anonim, 2008b. Sulama, Drenaj ve Tuzluluk. <http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/013rizakanber.pdf>
- Anonim, 2008c. DSİ’ce İşletmeye Açılan Sulamaların Verimliliğini Etkileyen Sebepler ve Çözüm Önerileri. http://www.dsi.gov.tr/iby/iby_cozum_oneri.htm
- Arca, A.T., Tamdoğan, G., Donma, S., 2001. **DSİ VI. Bölge Müdürlüğü Sulama Sahasında Sulamaya Açılan Alanlarda İzleme ve Değerlendirme Çalışmaları**. 1. Ulusal Sulama Kongresi. Bildiriler Kitabı. Antalya. s:106-108.
- Balaban ,A., Sönmez ,N., Tekinel, O., Benli, E., Okman, C., 1986. **Sulama Organizasyon ve Yönetimi**. GAP Tarımsal Kalkınma Sempozyumu. 18-21 Kasım 1986. s:329-343. Ankara.
- Başkan, M., 1994. **Sulama Sistemlerinde İzleme ve Değerlendirme**. DSİ. Gn. Md. 40. Kuruluş Yılı Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Bildirileri, Cilt: 2, s: 527-537.
- Beyribey, M., 1995. **Sulama Sistemlerinin İzlenme ve Değerlendirilmesi**. Kültür Tekniğe Giriş. (Ed:A.BALABAN) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları., Genişletilmiş 2.Baskı. Yayın No:1402. Ders Kitabı:404, 230s. ANKARA
- Beyribey, M., Çakmak, B., 1996. **Sulama Projelerinin İzleme ve Değerlendirilmesi**. Topraksu Dergisi. 96/1. s:2-8. Ankara.
- Beyribey, M. 1997. **Devlet Sulama Şebekelerinde Sistem Performansının Değerlendirilmesi**. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1480, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler. 813. Ankara
- Bos, M.G., Wolters. W.,1992. **Irrigation System Monitoring and Project Evaluation. Advances in Planning, Design and Management of Irrigation Systems as Related to Sustainable Land Use**. Proceedings of an International Conference, Leuven (Belgium),14-17 September 1992. p.441-451. Leuven-BELGIUM.
- Çakmak, B.,M. Beyribey, S. Kodal, A.Z. Erözel ve T. Aküzüm, 1995. **Sulama Şebekelerinin Kullanıcıya Devri**. 5.Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, 30 Mart-2Nisan 1995, s.95-109, Kemer, Antalya.
- Çakmak, B., Yürdem, H., Gökalp, Z., Erdoğan, F.C. Demir, G., Kumbaroğlu, Ş., 2005. **Sulama Araç Yöntem ve Organizasyonları**. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, Milli Kütüphane, 3-7 Ocak 2005, Ankara.

- Çevik, B., Baş, S., Katkat, V., Tekinel, O., Çevikbaş, R., Cangir, C., Günay, T., 1990. **Türkiyede Toprak ve Su Kaynakları Potansiyeli, Toprak ve Su Kaynaklarının Korunması, Geliştirilmesi ve Kullanımı İle İlgili Sorunlar ve Çözüm Önerileri.** Türkiye Ziraat Mühendisliği 3.Teknik Kongresi, 9-12 Ocak 1990. s:25-40. Ankara.
- Çiftçi, C., 1998. **Samandağ Pompaj Sulama Projelerinin Değerlendirilmesi,** Yüksek Lisans Tezi. 132s. Antakya.
- Değirmenci, H., Yazgan, S., Demir, A.O., İstanbulluoğlu, E., 1997. **Bursa-Mustafa Kemal Paşa Sulamasında Su dağıtım Performansının Belirlenmesi.** 6.Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri. Bursa. 5-8 Haziran 1997, s:185-193.
- Delibaş, L., 1992. **Büyük Sulama Şebekelerinin Optimum Planlama ve Yönetimi.** IV. Ulusal Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Bildirileri. 24-26 Haziran 1992. s:25-35. Erzurum.
- DSİ, 1974. **Samandağ Projesi Planlama Raporu.** 1974. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü VI. Bölge Müdürlüğü. Kod No: 1905. s:9-11-12.
- DSİ, 1980. **Hatay-Yarseli Projesi Yapılabilirlik Raporu.** T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü VI. Bölge Müdürlüğü. s:16-17.
- Efe, H., Topçu, S., Çetin, M., Kırdar, C., Karaca, Ö.F., Sesveren, S., 2008. **Aşağı Seyhan Ovasında Mevcut Su Yönetimi ve Sürdürülebilirliği.** DSİ 6. Bölge Müdürlüğü Sulama ve Drenaj Konferansı. 10-11 Nisan 2008. Adana.
- Erdoğan, N., Aytaç, A., Kırbıyık, N., Aytaç, H., Ünlü, F., Şen, N.F., 2003. **Sulama Sistemlerinde Sulama Oranına Bağlı Performansın Arttırılması.** 2.Ulusal Sulama Kongresi. Bildiriler Kitabı. 16-19 Ekim 2003. Aydın. s:74-85.
- Ertaş, R., 1979. **Konya Ovası Sulama Şebekesinde ve Sulanan Alanlarda Su Nakil Kayıpları ve Su Uygulama Randımanları.** Konya Bölge Topraksu Araş. Enst. Yay., Konya.
- GAP İdaresi, 1996. **Şanlıurfa-Harran Ovaları I.Aşama Sulamasına Ait 1995 Yılı Uygulamalarının Değerlendirilmesi, 1996.** T.C. Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı Yayınları. Ankara. s:39.
- Gates, T.K., Clayma, W., 1984. **Designing Furrow Irrigation Systems for Improved Seasonal Performance.** Trans. of ASAE. No: 80-2517.
- Güngör, H., Kanburoğlu, S., 1979. **Mustafa Kemalpaşa Sulama Şebekesi Sulama Rehberi,** Eskişehir Bölge Topraksu Araş. Enst. Md. Yay., Gen. Yay. No: 151, Rapor Yay. No. 110, Eskişehir.
- İnce, Ö., Demir, G., Yorulmaz, Ö., Erdoğan, F.C., 2001. **DSİ Tarafından İnşa Edilerek İşletmeye Açılan ve Devredilen Sulama Tesislerinde İzleme Değerlendirme Çalışmaları.** 1.Ulusal Sulama Kongresi. Bildiriler Kitabı. Antalya.
- Kanalıcı, M., 1988. **Aşağı Seyhan Sulamasında Planlı Su Dağıtım Uygulanması.** DSİ Genel Müdürlüğü XVIII. İşletme ve Bakım Toplantısı. Mayıs 1988. 20s. ADANA.
- Kelley, T.G., Johnson, S.H., 1991. **Monitoring Operations Performance in Large-Scale Public Irrigation Systems in Indonesia.** Water-Resources-Bulletin. 27(3):495-508.
- Kıymaz, S., Yazar, A., Hamdy, A., 2003. **Aşağı Seyhan Ovası Sulama Alanında Kurulan Sulama Birliklerinin Sistem Performansının Değerlendirilmesi.** 2.Ulusal Sulama Kongresi. Bildiriler Kitabı. Aydın. s:56-65.

- Kıymaz, S., 2006. **Gediz Havzası Örneğinde Sulama Birliklerinin Sorunları ve Çözüm Yolları**. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi. Adana.
- Kulga, D., 1994. **Su Kaynakları Yönetiminde Dünyadaki Yeni Gelişmeler ve Türkiye'deki Durum**. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü 40'inci Kuruluş Yılı (1954-1994). Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı Bildirileri. s:93-106. Ankara.
- Koç, C., 2001. **Ülkemizde ve Diğer Ülkelerde Uygulanan Sulama Ücretleri**. 1. Ulusal Sulama Kongresi. Bildiriler Kitabı. Antalya.
- Öğretir, K., ve Beyribey, M., 1997. **Eskişehir Sulama Şebekesinde Sistem Performansının Değerlendirilmesi**. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü APK Dairesi Başkanlığı, Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü, Yayın No: 106, Toprak ve Su Kaynakları Yıllığı (1997), Ankara.
- Önder, S., Kanber, R., Önder, D., Kapur, B., 2005. **Global İklim Değişimlerine Bağlı Olarak Sulama Yöntem ve İşletim Tekniklerinde Ortaya Çıkabilecek Değişiklikler**. GAP IV. Tarım Kongresi. 21-23 Eylül 2005. s:1128-1135. Şanlıurfa.
- Sarıtaş, H., Çınar, M., Çelik, A., Gökalp, Y., 2001. **Sulama Birlikleri ve Sulama Eğitimi**. Tarım ve Köy Dergisi, Sayı: 137.
- Sezginer, Y., Güner, R., 1994. **Su Kaynakları Geliştirme Projelerinin Gerçekleştirilmesinde Uyumsuzluk Sorunları**. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü, 40'inci Kuruluş Yılı (1954-1994) Su ve Toprak Kaynaklarının geliştirilmesi Konferansı Bildirileri, Cilt: 1, s: 123-138. Ankara.
- Şener, S., 1976. **Menemen Ovası Sulama Şebekesinde Su Naklinde Meydana Gelen Kayıplar Üzerinde Araştırmalar**. TOPRAKSU Arş. Müd. Yay. 47,25. 90s. Menemen, İzmir.
- Şener, S., Yüksel, A.N., Güngör, H., Delibaş, L., 1990. **Türkiye Tarımda Su ve Sulama**. Türkiye Ziraat Mühendisliği 3. Teknik Kongresi, 9-12 Ocak 1990. s:152-164. Ankara.
- Şimşek, M., 1993. **Aşağı Seyhan Ovası Sulama Alanında Sulama Performanslarının Mevsimlik Değişimleri**. DSİ Teknik Bülteni DSİ Gn. Müd. Basımevi. Sayı 79. s: 37-42. Ankara.
- Şimşek, M., Kanber, R., 1994. **Aşağı Seyhan Ovası Sulama Şebekesinin Kuruluşundan Günümüze Gelişimi ve Değişimi**. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. s:123-134. Adana.
- Tapay, N.E., 1988. **Evaluation of the impact of farmer participation on the performance of large-scale irrigation systems in the Philippines**. International Conference on Irrigation System Evaluation and Water Management. Wuhan, Republic of China. 12-16 Sep. 1988.
- Tekinel, O., Benli, E., Çevik, B., Yazar, A., Kanber, R. ve Ark., 1988a. **Büyük sulama Projelerinin İzlenmesi ve değerlendirilmesi**. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi III. Ulusal Kültürteknik Kongresi. İZMİR.
- Tekinel, O., Benli, E., Çevik, B., Yazar, A., Kanber, R. ve Ark., 1988b. **Aşağı Seyhan Sulama Projesinin Proje Sonrası Değerlendirilmesi**. T.C. Tar. Or. ve Köy İşl. Bakanlığı. TCP/TUR/6652 nolu proje Adana. 138s.
- Tekinel, O., Çevik, B., Kanber, R., Yazar, A., Önder, S., Köksal, H., 1991. **GAP' ta Etkin Su Kullanımını Zorunlu Kılan Nedenlerden Sulama Suyu**

- Gereksinimlerinin İrdelenmesi. Sulama Şebekelerinde Su İletim Sistemlerinin Seçimi, Kıyaslanması ve GAP Örneği”** Konulu Workshop. 25-26.11.1991. 15s.Adana.
- TEMAV, 2002. **III. Tarımsal Mekanizasyon Projeleri GAP Bölgesinde Tarımsal Mekanizasyon İhtiyaçları Etüdü OMAK.**
- Topak, R., Acar, B., Kara, M., Çiftçi, N., Şahin, M., 2003. **Çumra ve Çumra Ova Sulama Birlikleri Sulama Şebekelerinde Yeni İşletme Şeklinin Performans Göstergelerine Etkileri.** 2. Ulusal Sulama Kongresi. Bildiriler Kitabı. Aydın.
- Yavuz, M.Y.,1982. **DSİ Yenice Sulama İşletmesinin Su Dağıtım Planlanması, Ortaya Çıkan Sorunlar ve Bu Sorunların Çözümü.** Ç.Ü:Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü Lisans Tezi, 26s. ADANA.

TEŞEKKÜR

Yapılan çalışma süresince, her türlü konuda yakın ilgi ve desteğini gördüğüm, çalışma şevki ve bilgisinden yararlandığım Bölüm Başkanım ve danışman hocam Sayın Prof. Dr. Sermet ÖNDER' e (Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı) teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmayı yürüttüğüm Yarseli Sulama Birliği işletme personeline çok teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalar sırasında sıkıntılı aşamalarda bana sabırla destek veren Annem, Babam ve Eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Kahramanmaraş'ta doğdum, ilk ve orta öğrenimimi Diyarbakır ve lise öğrenimimi Antakya ilinde tamamladım. 1993-1994 öğretim yılında Ç.Ü.Ziraat Fakültesine başlayıp, 1998 yılında Ziraat Mühendisi unvanıyla mezun oldum. 1999 Yılında SAPEKSA Tohumculuk A.Ş. 'de göreve başladım. Burada 1.5 yıl çalıştıktan sonra 2000-2001 yıllarında Ankara Hava Lojistik komutanlığında askerlik görevimi tamamladım. 2004 yılında KPSS sınavı ile Kahramanmaraş Kadastro müdürlüğünde memur(657/4B) olarak göreve başladım, 2007 yılında mühendislik kadrosu geldi ve halen burada Mühendis olarak görev yapmaktayım. Evli ve bir çocuk babasıyım.