

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI
2015-YL-028

NAZILLI İLÇESİ SULAMA BİRLİKLERİNDE SULAMA
PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Muammer ŞEKER

Tez Danışmanı:
Yrd. Doç. Dr. Selin AKÇAY

AYDIN

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

Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı Muammer Şeker öğrencisi tarafından hazırlanan Nazilli İlçesi Sulama Birliklerinde Sulama Performansının Değerlendirilmesi başlıklı tez, 21.01.2015. tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Yrd. Doç. Dr. Selin AKÇAY	ADÜ
Üye : Prof. Dr. Necdet DAĞDDELEN	ADÜ
Üye : Doç. Dr. Erhan AKKUZU	EGE

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

Prof. Dr. Aydın ÜNAY
Enstitü Müdürü

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

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

.../.../2015

Muammer ŞEKER

ÖZET

NAZİLLİ İLÇESİ SULAMA BİRLİKLERİNDE SULAMA PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Muammer ŞEKER

Yüksek Lisans Tezi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Selin AKÇAY

2015, 87 sayfa

Bu çalışmada Büyük Menderes Havzasında yer alan ve geçmişte DSİ tarafından işletilen Nazilli Sulama Şebekesinin sulama birliklerine devir öncesi ve sonrası etkinliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Değerlendirmede kullanılan performans göstergeleri; Tarımsal ve Çevresel Etkinlik, Su Kullanım Etkinliği, Ekonomik Etkinlik ve Kurumsal Etkinlik Göstergeleri olarak başlıca dört başlık altında incelenmiştir. Çalışmada, devir öncesi döneme ilişkin gerekli veriler DSİ kayıtlarından, devir sonrası döneme ilişkin veriler ise DSİ ve Sulama Birlikleri kayıtlarından elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; İşletme-Bakım-Yönetim sorumluluğunun kamu kurumundan su kullanıcı örgütlere devredilmesi ile genel olarak sulama oranlarında, su ücretlerinin toplanmasında ve sulama şebekesine su sağlanmasında devir öncesi döneme oranla gelişme sağlandığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Büyük Menderes Havzası, Sulama Birliği, Performans Değerlendirme, Performans Göstergesi,

ABSTRACT
EVALUATION OF IRRIGATION PERFORMANCE FOR NAZILLI
DISTRICT

Muammer ŞEKER

M. Sc. Thesis, Agricultural Structures and Irrigation Department

Thesis Advisor: Asst. Prof. Dr. Selin AKÇAY

2015, 87 pages

In this study, pre and post-transfer effects of irrigation management transfer on Nazilli irrigation network located in Buyuk Menderes River Basin operated by General Directorate of State Hydraulic Works (DSI) and transferred to the irrigation associations. Performance indicators used in the evaluation are investigated under four main topics: agricultural and environmental efficiency, water utilization efficiency, economical efficiency and institutional efficiency. The required data related to the pre-transfer period were obtained from DSI archives and post-transfer period data were obtained from DSI and irrigation association archives. In general, transfer of operation- maintenance-management control from public to user organizations resulted in a development in irrigation ratios, collecting the water fees and water supply to the irrigation network during post-transfer period than the pre-transfer period.

Keywords: Buyuk Menderes river basin, irrigation association, performance evaluation, performance indicator.

ÖNSÖZ

Yeryüzünde susuz bir hayat düşünmek mümkün değildir. Eski çağlardan günümüze kadar medeniyetin beşiği olarak adlandırılan bölgeler her zaman su havzalarının yakınında kurulmuş, medeniyetler suyun hayat verdiği topraklara yerleşmiştir. Tarih boyunca akarsulardan yararlanma imkanı bulan toplumlar değerlerinin en ileri medeniyetlerini kurmuşlar, bulamayanlar ise yurtlarını terk edip göç etmek zorunda kalmışlardır.

Sulama birlikleri 1994'den bu yana çok yaygınlaşmış ve yeni bir işletmecilik şekli olmuştur. DSİ 1994 yılına kadar, inşa ettiği tüm büyük sulama tesislerini bizzat kendi kontrolünde işletmeyi benimsemiş, küçük sulama tesislerin işletilmesi görevini ise Sulama Birlikleri ve Kooperatiflere devretmiştir.

Bu çalışmanın başından sonuna kadar yardım ve desteklerini esirgemeyen danışman hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Selin AKÇAY 'a, çalışmaya yaptıkları değerli katkılarından ve sağladıkları imkanlardan dolayı Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü'ne, tezde kullanılan verilerin sağlanmasındaki yardımlarından dolayı DSİ Aydın 21. Bölge Müdürlüğü İşletme Bakım Şube Müdürlüğü'ne ve Nazilli Sağ Sahil ve Nazilli Sol Sahil Sulama Birliklerinin değerli personeline teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen Dr. İnşaat Mühendisi Sadık Can GİRGIN'e ve çalışmalarım sırasında maddi ve manevi desteğini esirgemeyen eşim Selcan ŞEKER'e, aileme ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI.....	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ.....	xi
SİMGELER DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ÖZELLİKLERİ.....	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Büyük Menderes Havzasına İlişkin Genel Bilgiler.....	15
3.1.1.1. Havzanın Coğrafi Konumu.....	15
3.1.1.2. Havzanın İklim Özellikleri.....	18
3.1.1.3. Havzanın Tarımsal Özellikleri	20
3.1.1.4. Havzanın Toprak Kaynakları.....	21
3.1.1.5. Havzanın Su Kaynakları.....	22
3.1.2. Araştırma Alanı Sulama Birliklerine İlişkin Bilgiler.....	23
3.2. Yöntem.....	24
3.2.1. Sulama Sistem Performansını Değerlendirmede Kullanılan Göstergeler...24	
3.2.1.1. Bitkisel Üretim Göstergeleri.....	25
3.2.1.2. Tarımsal ve Çevresel Etkinlik Göstergeleri.....	26
3.2.1.3. Su Kullanım Etkinliği Göstergeleri.....	27
3.2.1.4. Ekonomik Etkinlik Göstergeleri.....	28

3.2.1.5. Kurumsal Etkinlik Göstergeleri.....	28
3.2.2. Bitki Su Tüketiminin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntem.....	28
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	30
4.1. Sulama Sistem Performansının Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular.....	30
4.1.1. Bitkisel Üretim Göstergelerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular.....	30
4.1.1.1. Sulanması Öngörülen Birim Alana Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değeri.....	30
4.1.1.2. Sulanan Birim Alan Başına Eşdeğer Brüt Üretim Değeri.....	35
4.1.1.3. Saptırılan Birim Suya Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değeri.....	41
4.1.1.4. Bitki Su Tüketimine Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değeri.....	45
4.1.2. Fiziksel Göstergelerin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular.....	49
4.1.2.1. Sulama Oranı.....	49
4.1.2.2. Sulama Alanı Sürdürülebilirlik Oranı.....	53
4.1.3. Su Kullanım Göstergelerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular.....	53
4.1.3.1. Su Sağlama Oranı.....	53
4.1.3.2. Toplam Su Sağlama Oranı.....	57
4.1.4. Ekonomik Etkinlik Göstergelerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular.....	60
4.1.4.1. Finansal Yeterlilik Oranı.....	60
4.1.4.2. Su Ücreti Toplama Etkinliği.....	63
4.1.5. Kurumsal Etkinlik Göstergelerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular.....	67
4.1.5.1. Sulama Şebekesi Personel Yoğunluğu.....	67
4.1.5.2. Sulama Alanı Personel Yoğunluğu.....	71
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	75
KAYNAKLAR.....	79
ÖZGEÇMİŞ.....	87

SİMGELER DİZİNİ

İBY	İşletme-Bakım-Yönetim
DSİ	Devlet Su İşleri
FAO	Dünya Gıda ve Tarım Örgütü
IWMI	Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü
YAS	Yeraltı Sulama Kooperatifleri
EBÜD	Eşdeğer Brüt Üretim Değeri
SB	Sulama Birliği
SSB	Sahil Sulama Birliği
SASO	Sulama Alanı Sürdürülebilirlik Oranı
SDKO	Su Dağıtım Kapasitesi Oranı
STO	Su Sağlama Oranı
SÜTE	Su Ücreti Toplama Etkinliği
FYO	Finansal (Mali) Yeterlilik Oranı
PY	Personel Yoğunluğu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. 2011 Yılı Kamu Kurum ve Kuruluşların Sulama Oranları Gösterir Grafik	4
Şekil 3.1. Büyük Menderes Havzası Haritası.....	17
Şekil 4.1. Nazilli Ovası Sulama Şebekeleri Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulanması Öngörülen Alana Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değerleri	34
Şekil 4.2. Nazilli Ovası Sulama Şebekeleri Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulanan birim Alana Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değerleri.....	39
Şekil 4.3. Nazilli Ovası sulama şebekeleri Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Saptırılan Birim Suyu Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değerleri.....	44
Şekil 4.4. Nazilli Ovası Sulama Şebekeleri Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Tüketilen Birim Suyu Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değerleri.....	48
Şekil 4.5. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulama Oranı Değerleri.....	52
Şekil 4.6. Nazilli Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Net Sulama Suyu Sağlama Oranı Değerleri.....	56
Şekil 4.7. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Toplam Sulama Suyu Sağlama Oranı Değerleri.....	59
Şekil 4.8. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Su Dağıtım Kapasitesi Oranı Değerleri.....	62
Şekil 4.9. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Mali Yeterlilik Oranı Değerleri.....	66
Şekil 4.10 Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Su Ücreti Toplama Etkinliği Değerleri.....	70
Şekil 4.11 Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulama Şebekesi Personel Yoğunluğu Değerleri.....	73

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Devredilen Sulamaların Devralan Örgütlere Göre Dağılımı.....	5
Çizelge 2.1. DSİ'ce Sulamaya Açılan Alan.....	9
Çizelge 3.1. Nazilli İlçesi Meteoroloji İstasyonunda Ölçülen Bazı İklim Parametrelerine İlişkin Uzun Yıllar Ortalamaları	19
Çizelge 3.2. Nazilli Sağ SSB ve Nazilli Sol SSB 2000-2013 Yılları İçin Pamuk ve Mısır Ekiliş Alanları.....	21
Çizelge 3.3. Nazilli İlçesi Arazilerinin Tarımsal Potansiyeline Göre Dağılımı.....	22
Çizelge 3.4. Büyük Menderes Havzası Su Potansiyeli.....	23
Çizelge 3.5. Nazilli Sağ ve Sol Sahil Sulama Birliklerine İlişkin Bazı Bilgiler.....	24
Çizelge 4.1. Nazilli Ovası Sulama Şebekeleri Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulanması Öngörülen Alana Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değerleri.....	32
Çizelge 4.2. Nazilli Ovası Sulama Şebekeleri Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulanan Birim Alana Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değerleri.....	37
Çizelge 4.3. Türkiye Pamuk Üretim ve Tüketimi.....	41
Çizelge 4.4. Nazilli Ovası Sulama Şebekeleri Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Saptırılan Birim Suyu Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim.....	43
Çizelge 4.5. Nazilli Ovası Sulama Şebekeleri Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Tüketilen Birim Suyu Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değerleri.....	46
Çizelge 4.6. Nazilli Sulama Şebekesi Birliklere Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulama Alanı, Sulanan Alan ve Sulama Oranı Değerleri.....	50
Çizelge 4.7. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulama Alanı Sürdürülebilirlik Oranı Değerleri.....	53

Çizelge 4.8. Nazilli Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Net Sulama Suyu Sağlama Oranı Değerleri.....	55
Çizelge 4.9. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Toplam Sulama Suyu Sağlama Oranı Değerleri.....	58
Çizelge 4.10. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Su Dağıtım Kapasitesi Oranı Değerleri.....	61
Çizelge 4.11. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Mali Yeterlilik Oranı Değerleri.....	65
Çizelge 4.12. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Su Ücreti Toplama Etkinliği Değerleri.....	69
Çizelge 4.13. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulama Şebekesi Personel Yoğunluğu Değerleri.....	72
Çizelge 5.1. Araştırma Kapsamında İncelenen Performans Göstergelerinin Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Ortalama Değerleri.....	75

1. GİRİŞ

Su, tarımsal üretim artışında en etkili bileşenlerden birisidir. Bu girdinin verimli olabilmesi gereksinim oranında kullanılmasıyla mümkündür. Bu nedenle suyun kontrolünün sağlanması için sulama tesislerinin iyi işletilmesi, genel sulama planlamalarının mutlaka yapılması ve planlı su dağıtımının diğer bir anlatımla su yönetiminin çok iyi uygulaması gerekmektedir. Çünkü su; yenilenebilir bir kaynak olmasına rağmen aynı zamanda sınırlı olan temel bir ihtiyaç maddesidir.

Hayatın vazgeçilemez kaynağı olan suyun, ülkemizde ve dünyada önemi her geçen gün artmakta ve stratejik bir konuma gelmiş bulunmaktadır. Suya olan taleplerdeki artış nedeniyle, ülkeler sudan en ekonomik şekilde faydalanmanın yollarını aramakta ve bu yönde şartları zorlamaktadırlar. Su kaynaklarının insanların hizmetine sunulması için çok büyük yatırımlar yapılmaktadır.

Türkiye’de yıllık ortalama yağış 643 mm olup, bu yağış yılda ortalama 501 milyar m³ suya karşılık gelmektedir. Bu miktarın 186 milyar m³ ü ise çeşitli büyüklükteki akarsular ile denizlere ve kapalı havzalardaki göllere boşalmaktadır. Ayrıca, komşu ülkelerden ülkemize gelen 7 milyar m³ su bulunmaktadır. Böylece, ülkemizin yenilenebilir yerüstü tatlı su potansiyeli brüt 193 milyar m³ olmaktadır. (Anonim, 2013a).

Ülkemizin tarımsal alanlarında yer alan sulama şebekelerinin çoğunda, açık kanal sistemi ve 24 saat akış rejimine göre plan-projeler hazırlanmış ve uygulamaya konulmuştur. Bu şebekelerin büyük orandaki kısmı DSİ tarafından gerçekleştirilmiş, bir kısmı mülga Köy Hizmetleri ve farklı kurumlar tarafından yapılmıştır. Ancak, suyun akıştaki rejimi, işletme ve bakım hizmetlerinin pahalı olması ve Dünyada yaygın örneği bulunması nedeniyle 1993’ ten sonra yapılanmaya başlayan Sulama Birlikleri, öncelikli olarak Aşağı Seyhan Ovasında şekillenmiştir. Bu Amaçla Dünya Bankası’ nın desteği ile DSİ tarafından işletilen tesislerin örgütlere devri başlamıştır (Çakmak vd., 1994).

Türkiye’de 8,5 milyon ha teknik ve ekonomik olarak sulanabilir tarım arazisininin, 5,4 milyon hektarı sulanabilmekte, yıllık ortalama toplam 112 milyar m³ lük kullanılabilir su potansiyelinin %75’i tarım sektöründe kullanılmaktadır. İçme, kullanma ve sanayi sektörlerinde suya olan talebin artması sonucunda en büyük su kullanıcı sektör olan tarım sektöründe suyun etkin kullanımı büyük önem

kazanmıştır. Buna rağmen, ülkemizde tarımsal sulamada gereğinden fazla su kullanılmaktadır (Akkuzu ve Pamuk Mengü, 2011).

Sulama şebekelerinde suyun fazla kullanılmasının nedenlerinden biri, şebekelerde su kayıplarının çok yüksek olması ve diğer bir ifade ile, sulama randımanının düşük olmasıdır. 2004 yılı verilerine göre, DSİ tarafından işletilen sulamalarda net sulama suyu ihtiyacı 3 412 m³/ha olmasına karşın, verilen su miktarı 13 413 m³/ha'dır. Anılan değerlerin devredilen sulamalarda sırasıyla, 4 475 m³/ha ve 11 558 m³/ha olması ülkemizde tarımsal sulamada ihtiyacın iki katından fazla su kullanıldığını göstermektedir. Bu nedenle, öncelikle tarımda su tasarrufu sağlayıcı önlemler dikkate alınmalıdır (Çakmak ve Aküzüm, 2006).

Devlet İstatistik Enstitüsü 2030 yılı itibariyle ülke nüfusunun 100 milyon civarında olacağını öngörmektedir. Buna göre kişi başına düşen yıllık su miktarı 1120 m³ civarına düşecektir. Artan nüfus, sanayileşme, yaşam standartlarındaki değişim ve iklimde meydana gelecek olası değişim su kaynakları üzerine baskıyı arttıracak, kaynakların etkin ve akılcı kullanımını zorunlu kılacaktır. En büyük su kullanıcı sektör olması nedeniyle, en yoğun baskı tarım sektöründe hissedilecektir. Türkiye'de su kaynaklarının homojen dağılmaması, son yıllarda yaşanan kuraklıklar bazı havzalarda suyun etkin kullanımı konusunda tarım sektörü üzerindeki baskıyı oldukça arttırmıştır (Anonim, 2013b).

Sulama genel anlamda, optimum bitki gelişimi yönünden gereksinim duyulan ve doğal yağışlarla karşılanamayan suyun, uygun zamanda ve miktarda, yapay yollarla bitki kök bölgesine verilmesi olarak tanımlanmaktadır. Tanımdan da anlaşılacağı gibi bitkisel üretimde gereksinim duyulan suyun ana kaynağı doğal yağışlardır. Ancak, yağışların gerek miktar gerekse de zaman içindeki dağılımının yetersiz olduğu koşullarda ideal bir bitki yetiştiriciliği için sulama uygulaması zorunlu olmaktadır. Bu noktada sulamalardan beklenen faydanın sağlanması, herhangi bir bölge ve bitki için sulamaların belirli bir programa göre uygulanması ile olasıdır.

Değişen koşullara uygun olarak elde edilen bir sulama zaman planlaması ile, yüzey akış ve derine sızma yoluyla meydana gelen su kayıpları en aza indirilirken, sulama etkinliği artırılıp, toprakta bulunan bitkiye yararlı besin maddelerinin yıkanma yoluyla kaybı azaltılabilir. Bununla birlikte iyi bir sulama zaman planlaması yapıldığında; yağışlardan daha fazla yararlanılması, yabancı ot,

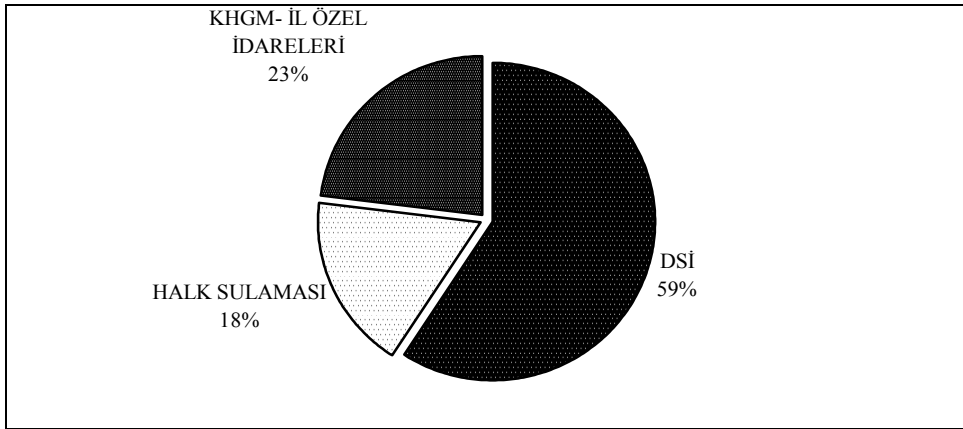
hastalık, tuzluluk ve drenaj sorunlarının azaltılması veya ortadan kalkması, gübre uygulamaları ile yapılan masrafın düşmesi ve suyun çiftçiler arasında adil bir şekilde dağıtılması sağlanabilmektedir.

Sulama randımanı tek başına, sulama sisteminin performansını ortaya koyan bir gösterge değildir. Üretim açısından suyun verimliliğini ortaya koyan göstergeler ya da birim sudan elde edilen üretim değeri su kaynaklarının yetersiz olduğu koşullarda daha fazla önem kazanmaktadır. Bir sulama sistemi çok düşük sızım ve işletim kayıplarından dolayı oldukça yüksek bir iletim randımanına sahip olabilir. Su dağıtımını çok katı ve güvenilir değilse tarla düzeyindeki kayıplar çok yüksek olabilir. Bu nedenle, verimlilik göstergeleri, su ve diğer girdilerin kullanımının yanı sıra, su tasarrufu için alınan önlemlerin etkinliğinin ve su kullanıcılarına sağlanan hizmet kalitesinin önemli bir göstergesi olarak değerlendirilmelidir (Plusquellec, 2003).

Sulama sistemlerinin performansını belirlemek için sulamanın en önemli girdileri olan toprak ve suya karşılık elde edilen verim ya da üretim değeri dikkate alınmalıdır (Akçay, 2007).

Ülkemizde kamu ve özel kaynaklar kullanılarak gerçekleştirilen sulama projelerinde hedeflenen amaçlara süreç içerisinde tam olarak ulaşamadığı görülmektedir. Bu durum, sistemin projelenmesinden daha çok, sulama şebekelerinin işletme-bakım-yönetim organizasyonu sorunları ile tarla içi su dağıtımına ilişkin sorunlardan kaynaklanmaktadır. Üreticiler, sulamadan beklenen faydanın sağlanabilmesi adına kesinlikle sorulması gereken hangi yöntemle, ne zaman sulanmalı ve ne kadar su uygulanmalı sorularını pek sorgulamamaktadır. Nalbantoğlu ve Çakmak (2007), devir çalışmalarının başarıya ulaşım ulaşılmadığının belirlenmesi açısından sulama birliklerinde performansın değerlendirilmesinin ve mevcut başarı durumunun belirlenmesinin büyük önem taşıdığını belirtmiştir. 1990'ların başında Türk Hükümeti özelleştirme politikasını benimseyerek ulusal ekonomisini yeniden yapılandırma yoluna gitmeye karar vermiştir. Benimsenen ve uygulamaya konan özelleştirme politikasının bir ayağı da sulama yönetiminin devrinde yürütülerek, devlet sulama sistemlerinin yönetimi DSİ'den alınarak, bu amaçla kurulmuş olan çeşitli su kullanıcı örgütlere verilmiştir (Yercan vd., 2004).

DSİ Genel Müdürlüğü günümüze kadar Türkiye'nin ekonomik olarak sulanması uygun olan 8,5 milyon hektar tarım sahasının yaklaşık %66' sını suya kavuşturmuştur. Yani 5,6 milyon hektar alan sulamaya açılmıştır. 2013 yılı sonu verilerine göre aşağıdaki şekilden de anlaşılacağı üzere 3,3 milyon hektar alan DSİ tarafından inşa edilmiş modern sulama şebekesine sahiptir. 1,3 milyon hektarı mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) ve İl Özel İdareleri tarafından işletmeye açılmıştır. Ayrıca yaklaşık 1 milyon hektar alanda halk sulaması yapılmaktadır. (Anonim, 2012).



Şekil 1.1. 2013 yılı kamu kurum ve kuruluşların sulama oranları (Anonim, 2012).

Dünya geneline bakıldığında son on yıldır, çiftçiler tarafından yönetilen sulama sistemlerince sulanan alanlarda büyük artış görülmektedir. Bu genişleme, sulama sistemlerinin işletme-bakım yükümlülüklerinin devlet kurumlarından alınıp çiftçilerce kontrol edilen organizasyonlara devredilmesi politikasının bir sonucu olarak gerçekleşmektedir. Sulama Yönetim Devri gerek su kullanıcılarına gerekse de devlete birçok faydalar sağladıysa da, bunun yanında sulama sistemi altyapısının ve yeni oluşturulmuş olan su kullanıcı organizasyonların sürdürülebilirliğine karşı bazı tehditler de oluşturmaktadır (Akçay, 2007).

Hizmet sektörüne özel kurumların katılımının sağlanması hem ekonomik etkinliğin hem de toplumsal refah düzeyinin yükselmesinin en etkili yoludur. Sulama sektöründe ise, bu durum sulama işletme-bakım- yönetim sorumluluğunun devlet kurumlarından su kullanıcı birliklere devredilmesi anlamına gelmektedir (Bandaragoda, 2000).

Çizelge 1.1. Devredilen Sulamaların Devralan Örgütlere Göre Dağılımı (Anonim, 2013c).

Kurum/Kuruluş Adı	Adedi	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)
Köy Tüzel Kişiliği	227	24.6	37 421	1.7
Belediye	162	18	75 450	3.4
Sulama Birliği	392	42.5	1 964 833	88.9
Kooperatif	122	13.2	109 419	5.0
KHGM (Köylere Hizmet Götürme Birliği)	15	1.6	20 618	0.9
Diğer	5	0.5	1 695	0.1
Toplam	923	100	2 209 436	100

Su güvenliği son yıllarda büyük önem kazanmıştır ve bu duruma bağlı olarak sürdürülebilir tarımsal gelişmenin sağlanabilmesi için suyun etkin kullanımı yönünde büyük çaba gösterilmektedir. Türkiye’de başlıca su kullanıcısı konumundaki tarım sektörü, tatlı suyun yaklaşık % 70’ini kullanmaktadır. Bu konumuyla sulu tarımın; söz konusu en büyük tatlı su kullanıcısı olarak, randımanlı ve ekonomik olmayan uygulamalarla gerçekleştirildiği bilinmektedir. Kaynakların sınırlı olup, nüfusun gittikçe artması, suya olan istekleri arttırmakta ve su kullanım sektörleri arasında bir rekabet ortamının oluşmasına neden olmaktadır ve önümüzdeki yıllarda da durumun bu şekilde devam edeceği öngörülmektedir (Tekinel, 2002; Korukçu, 2007).

“Sulama Yönetimi Devri” terimi sulama yönetim sorumluluğunun devlet kurumlarından “Su Kullanıcı Örgütler” adı verilen sivil toplum kuruluşlarına geçmesi anlamına gelmektedir. Bu dönüşüm, yönetim fonksiyonlarının tamamen ya da kısmen devri şeklinde gerçekleşebilmektedir. Bu işlem sadece ilgili sulama kanallarının devredildiği alt sistemler düzeyinde veya tüm sulama sistemi düzeyinde olabileceği gibi sadece ilgili sulama kuyularının devredilmesi şeklinde de olabilmektedir. “Katılımcı Sulama Yönetimi” terimi ise devlet kurumlarıyla birlikte su kullanıcıların da yönetime katıldığı bir yönetim şeklini ifade etmektedir. Devirden sonra sulama hizmeti doğrudan doğruya bir çiftçi örgütü tarafından verilmez, ancak bu aşamadan sonra hizmet sağlayıcı rolünü devlet kurumlarıyla birlikte; mali olarak özerk bir diğer kamu kurumu (muhtarlıklar, belediyeler gibi), ortak bir şirket ya da herhangi bir bağımsız yerel örgüt üstlenebilmektedir. Ancak sulama hizmetinin ilk kullanıcıları olan çiftçiler

yönetime mutlaka, kısmen ya da tamamen katılmaktadırlar (Vermillion ve Sagardoy, 1999).

Sulama projelerinin değerlendirilmesinde, devredilen kuruluşlar tarafından yapılan yıllık izleme ve değerlendirme çalışmaları dikkate alınmaktadır. İzleme ve değerlendirme çalışmalarında, proje tanıtım, bakım-onarım, su ücreti ve bütçe bilgileri yer almaktadır. Performans değerlendirmesinde ise sulama randımanı, sulama oranı ve fayda/masraf oranı göstergeleri kullanılmaktadır. Sulama performans değerlendirmesinde amaç, sistem iletimini geliştirmek, sistemin genel durumunu belirlemek ve sistemin performansını kendisi ile veya diğer sistemlerle karşılaştırmaktır (Değirmenci, 2008).

Değerlendirme kapsamındaki yaklaşık 2,1 milyon hektar alandaki sonuçlara göre mevcut sulanan alanın %81'inde yüzeysel sulama metotları (karık, tava ve salma) kullanılarak sulama yapılmaktadır. Geri kalan kısımda basınçlı sulama (yağmurlama ve damla) yapılmaktadır. Geleneksel yağmurlama sulaması çiftçiler arasında bütün ülke genelinde yaygın olup, 184 000 hektarın bu metotla sulandığı belirlenmiştir. DSİ sulamalarında yaklaşık 72 000 hektar alan damla sulama metodu ile sulanmaktadır (Başlıca mısır, şeker pancarı, tahıl, yonca, ayçiçeği, bostan ve sebzeler için), (Anonim, 2013d).

Tarımsal gelişmede su, en önemli girdilerden biri olup, toprakta bitki için gerekli olan nemi temin ederek verimi artırmanın yanı sıra, sektörü iklim şartlarından bağımsız kılmaktadır. Ayrıca ilave istihdam yaratmakta, kırsal alanda gelir dağılımını düzeltmekte, gübre kullanımına imkan sağlamakta, üretimin çeşitlenmesine ve bitki gelişim süresinin uzunluğuna bağlı olarak birim alandan birden fazla ürün alınmasına olanak tanımaktadır. DSİ tarafından sulanan alanların 6,5 milyon hektara çıkması ile ilave olarak 2 milyon kişiye istihdam sağlanarak ekonomik faydanın yanında sosyal fayda da temin edilecek ve büyük şehirlere göç olayı büyük ölçüde önlenecektir (Anonim, 2013c).

Büyük Menderes Havzasında DSİ tarafından inşa edilerek işletmeye açılan Baklan, Irgılı, Sütlaç, Çal, Nazilli-Feslek, Sarayköy, Pamukkale, Sultanhisar, Bozdoğan-Akçay, Sultanhisar-Akçay, Aydın ve Söke sulama şebekeleriyle halk sulamalarının toplam sulama alanı 220 000 ha'dır. Havza sulama şebekelerinde normal iklim koşullarında ortalama 1,2 milyar m³ sulama suyu kullanılmaktadır. Sulama şebekeleri işletme-bakım ve yönetim hizmetleri su kullanıcı örgütlerince

yürütölmekte olup, işletme-bakım ve yönetim hizmetlerinin kullanıcılara devir oranı %100' dür. Havza sulama şebekelerinde yetiştirilen etkin bitki desenini, pamuk, buğday, mısır, sebze, meyve ve hayvan yemi oluşturmaktadır (Koç, 2007).

Bu çalışmada; önemli bir tarım potansiyeline sahip ve ölkemizde ilk devir çalışmalarının gerçekleştirildiğı bölgelerden biri olan Büyük Menderes Havzasında yer alan Nazilli Ovasında sulama birliklerinin performansı arazi verimliliğı, su temini, kurumsal ve finansal boyutlarıyla ele alınmıştır.

2. KAYNAK ÖZELLİKLERİ

Uygarlıkların kesişme noktasında bulunan Anadolu, son dört bin yılda inşa edilmiş olan su yapıları da göz önüne alındığında bu yönüyle de bir açık hava müzesi olarak nitelendirilebilir. Antik çağlarda Anadolu’da inşa edilen su yapılarının kalıntılarının yanında Osmanlılar tarafından da inşa edilmiş olan su yapılarının bazıları halen iyi durumdadırlar. İlk modern sulama ve drenaj projesi olarak nitelendirilebilecek olan “Konya - Çumra Sulama Projesi” Osmanlı İmparatorluğu tarafından 1908-1914 yılları arasında inşa edilmiştir.

Dünyada sulanan alan miktarının yaklaşık 273 milyon ha olduğu ve bu değer in de işlenen alanların % 19,5’ine karşılık geldiği bilinmektedir. Dünya nüfusunun 2050 yılında 11 milyara ulaşacağı ve bu rakama paralel olarak besine duyulacak ihtiyacın da artacağı göz ardı edilemeyecek bir gerçektir. Sulanan alandan elde edilen verimin sulanmayan alanlara göre çok daha yüksek olduğundan hareketle, bitkisel üretim artışına yönelik bilinen tarımsal girdiler arasında sulamanın, çok büyük öneme sahip olduğu hatırlanırsa, doğru yönetilen tarımsal sulama faaliyetlerinin bu artan nüfusu beslemekte anahtar rol oynadığı ortaya çıkmaktadır (Ul, 1998).

Büyük ölçekli sulama altyapı projelerinin inşa edildiği 1950 - 1980 yılları arasında sulama amaçlı su kullanımı önemli ölçüde artmıştır. Su kısıtlılığı ile ilgili kaygılar ve sorunlar şüphesiz ki, sulu tarımı olumsuz yönde etkileyecektir. Önümüzdeki yıllarda sulama amaçlı su kullanımının, geçtiğimiz 25 yıllık dönem ile aynı olamayacağı açıktır. 1995’ ten 2025’ e kadar FAO tarımsal su kullanımın % 14 artış göstereceğini öngörürken, IWMI’ ye göre bu artış % 17 düzeyinde olacaktır. Ancak aynı dönemde nüfusta öngörülen %33’lük artışa karşılık, sulu alanlardan gerçekleşen besin üretiminin bu nüfusu besleyebilmesi için %40 düzeyinde artış göstermesi gerekmektedir (Bos vd., 2005).

Sulama, gıda güvenliğinin yanısıra sürdürülebilir kırsal kalkınma için de yaşamsal öneme sahip olup, özellikle gelişmekte olan ülkelerde gelirin artması ile birlikte beslenme ve sağlık hizmetlerinin gelişmesi yönünde de faydaları vardır (Dorsan vd., 2004).

Devredilen ve DSİ’ce işletilen sulama projeleri yönetiminde etkin bir izleme değerlendirme sisteminin kurumsallaşmadığını ve düşük sulama oranının en

önemli sorun olduğunu, su kaynağının yetersizliği, nadas uygulamaları, sosyo-ekonomik nedenler ve yağışın yeterli görülmesi nedeniyle sulanmayan alanların ülkemiz sulama projelerinin tamamında karşılaştığımız sorunlar olduğunu, sorunun çözümü için etkin bir izleme ve değerlendirme sisteminin kurulması ve sulu tarım ile ilgili tüm paydaşların katılımının sağlanması gerektiğini belirtmiştir (Değirmenci, 2008).

DSİ’ce sulamaya açılan alanlarda beklenen sulama oranlarına bugüne kadar ulaşamadığını, sulama projelerinde kabul edilen gelişme periyodunun sonunda bile gerçekte sulanan alanın başlangıçta sulanması öngörülen alandan daha küçük olduğunu, anılan oranların, yıllara göre, %75,0 – 18,3 arasında değiştiğini belirtmişlerdir (Kanber ve Ünlü, 2008).

2013 yılı sonu itibarıyla işletmeye açılan toplam sulama tesisi sayısı 2210 adet olup, sulama alanı net 2 763 359 hektardır. Bunun 79 704 hektarı (55 adet sulama) DSİ’ce işletilmekte, 2 209 436 hektarı (740 adet sulama) inşa edilerek işletmesi Su Kullanıcı Örgütlerine devredilmiş, 17 510 hektarı ise (31 adet sulama) bedeli karşılığında başka kurumlara (Devlet Üretim Çiftlikleri, Üniversiteler vb.) inşa edilmiş ve 456 709 hektarı (1384 adet sulama) DSİ ile birlikte mülga KHGM ve İl Özel İdareleri’nce YAS Sulama Kooperatifleri adına geliştirilmiştir.

Çizelge 2.1. DSİ’ce Sulamaya Açılan Alan (ha) (Anonim, 2013e).

DSİ’ CE SULAMAYA AÇILAN ALAN			
Sulamamın Durumu	Tesis Adedi	Net Alan (ha)	Brüt Alan (ha)
DSİ’ ce İşletilen	55	79 704	95 775
Sulama Örgütlerine Devredilen	740	2 209 436	2 654 934
Bedeli Mukabil İnşa Edilen	31	17 510	21 041
YAS Kooperatifleri	1384	456 709	548 250
TOPLAM	2210	2 763 359	3 320 000

Değerlendirme kapsamındaki mevcut sulamalarda kanal tipleri hizmet ettikleri alana göre sınıflandırıldığında; sulamaların %39 klasik kanal, %47 kanalet ve %14 borulu şebekeden oluştuğu görülmektedir. Bu değerlere, değerlendirme kapsamı dışındaki küçük sulama tesisleri ile sulama şebekeleri mülga KHGM’ce yapılan Sulama Kooperatiflerindeki kanal uzunlukları dahil değildir. Kanal uzunluklarına göre de ayrıca bir oranlama yapmak mümkündür.

Sulama kanallarının yanı sıra sulamadan dönen ve fazla suların uzaklaştırılması amacıyla inşa edilmiş açık drenaj kanallarının işletmesi de DSİ'ce yapılmaktadır. Yine sulama sonuçları değerlendirilen yaklaşık 2,1 milyon hektar alandaki tespitlere göre toplam drenaj kanalı uzunluğu 23 925 km olup, bunun 6 771 km'si ana drenaj kanalı, 7 768 km'si yedek drenaj kanalı, 9 386 km'si de tersiyer drenaj kanalından ibarettir. Sulamalarda işletme yönetimi ile kanal bakım onarımını yapabilmek ve çiftçilere ulaşım imkanı sağlamak maksadıyla yaklaşık 41 000 km servis yolu da yapılmıştır. DSİ'ce geliştirilen bütün sulamalarda, söz konusu kanalların işletme, bakım ve onarımlarının yeterince yapılabilmesi ve çiftçi katılımının sağlanması için DSİ Genel Müdürlüğü yeni bir politika benimsemiş ve 1993 yılından itibaren işletme yönetimi sorumluluğu Su Kullanıcı Örgütlerine devredilmeye başlanmıştır. DSİ'ce yapılan devir çalışmaları Dünya Bankası'nca desteklenmiştir (Anonim, 2013c).

Sulama yönetiminin devri, devlet işletmesinden çiftçi gruplarına veya diğer resmi olmayan oluşumlara sulama yönetim ve organizasyon sorumluluğunun devredilmesidir. Bu durum, genellikle, sulama yönetim ve organizasyonunda su kullanıcı ve özel sektör rolünün artmasını, kamu rolünün azalmasını gerektirmektedir (Vermillion ve Restrepo, 1994).

Sulama Birlikleri 2004 yılına kadar 1580 sayılı Belediye Kanunu' nun 133-148. maddelerine göre kurulmuştur. 2004 yılında çıkan 4272 sayılı ve 2005 yılında çıkan 5393 sayılı yeni Belediye Kanunu' nda birlik kurulmasına ilişkin hüküm bulunmadığından sulama birlikleri de dahil olmak üzere belediyelerin kurmuş olduğu tüm birlikler için yasal boşluk oluşmuştur. Bu boşluk TBMM' de kabul edilerek 11 Haziran 2005 tarihinde yayımlanarak yürürlüğe giren 5355 sayılı Mahalli İdare Birlikleri Kanunu ile doldurulmuştur. Bugün sulama birlikleri bu kanun hükümleri çerçevesinde faaliyetlerini sürdürmekte olup, sulama birliklerinin meclisine çiftçi katılımının sağlanması için 19. maddesinde özel düzenleme yapılmıştır. Sulama birliklerinin bütçeleri birlik meclisi tarafından kabul edilip, Vali' nin onayıyla yürürlüğe girmiş, sulama tesisinin işletilmesi için ihtiyaç duyulan personel, araç, enerji, bakım-onarım ödenekleri ve bu ödeneklerin temin edilmesi için birliğin gelirlerinin tamamına yakınına oluşturan sulama ücretlerinin belirlenmesinde DSİ sürecin dışında kalmıştır. 2010 yılı sonu itibarıyla yaklaşık 2 milyon ha alana hizmet eden sulama tesislerimizin işletme ve bakım sorumluluğunu devralmış olan 368 adet sulama birliğinin faaliyetlerini düzenlemede 5355 sayılı Mahalli İdare Birlikleri Kanunu ihtiyaca yeterince cevap

verememiştir. 1993' den 2011' e değin geçen 15 yılda yapılan inceleme ve değerlendirmeler neticesinde sulama birliklerinde tespit edilen problemlerin çözümü, sürdürülebilir sulama işletmeciliği, denetlenebilir, hesap verebilir, şeffaf birlik yapısı oluşturulabilmesi için müstakil "Sulama Birlikleri Kanunu" na ihtiyaç duyulmuştur. 2008-2011 yılları arasında yürütülen yoğun çalışmalar neticesinde 6172 sayılı Sulama Birlikleri Kanunu 22.03.2011 tarih ve 27882 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Mevcut sulama birliklerinin kanunda verilen süre içinde (22.09.2012' ye kadar) durumlarını uygun hale getirmek için gerekli işlemleri yapmaları mecburiyeti bulunmaktadır. İşletme ve bakım hizmetleri, personel istihdamı ve bütçe uygulamalarına ilişkin konularda önemli değişiklikler getiren 6172 sayılı sulama birlikleri kanununun sulama alanı içindeki yansımaları ise 2013 yılından itibaren görülmeye başlanacaktır (Kasalak vd., 2012).

Altıparmak (2008), Erdemli, Misis ve Samandağ Pompaj Sulamalarında yapılan tarımsal faaliyet şeklinin performansı olumlu etkilediğini, üretim performans sonuçlarının Türkiye ve bölge ortalamalarının oldukça üzerinde gerçekleştiğini, tahsilat ve bakım-onarım dışındaki diğer mali göstergelerin iyi durumda olduğunu, Samandağ Sulamasında, su kaynağı kirliliği ile kaçak YAS kuyularının, Erdemli Sulamasında ise tarım alanlarının amaç dışı kullanılmasının sulama oranına, dolayısıyla sulamanın gelişimine olumsuz etki yaptığını tespit etmiştir.

Ayana vd. (2009), Etiyopya' da yaptıkları bir çalışmada, seçilmiş bazı sulamalarda performans değerlendirmelerinin sonuçlarını sunmuşlardır. Yapılan çalışmada, halk sulamalarında, devlet eliyle yapılan sulamalara göre su kullanım verimliliğinin daha düşük olduğunu ve pompaj sulamalarda suyun daha dikkatli kullanıldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, araştırmacılar, su kullanım verimliliğinin düşük olmasını; sulama alt yapısının kötü durumda olması, yetersiz yönetim kapasitesi ve becerisi, yeterli işletme becerisinin yokluğu teşviklerin düşük olması ve böylece performansı iyileştirmek için düşük motivasyonun düşük olmasına bağlamışlar ve bu etmenler üzerine yapılacak yatırımların performansın iyileştirilmesinde çok önemli bir etkisi olacağını belirtmişlerdir.

Devlet Su İşleri tarafından işletmeye açılan ve 1994–1995 yıllarında sulama birliğine devredilen, Üzüm, Bağ ve Sarıgöl sulama birliklerinin 2001–2008 yılları sulama sistem performansının su, arazi verimliliği ve su temini açısından karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi amaçlanan bir çalışmada, Uluslararası Su

Yönetimi Enstitüsü (IWMI) (1998) tarafından geliştirilen gösterge setinden seçilen 6 performans göstergesi kullanılmıştır. Söz konusu yıllar için birliklerin ortalaması, sulanan birim alan başına bitkisel üretim değeri için 5856 \$/ha ile 5937 \$/ha; sulanması öngörülen birim alan başına bitkisel üretim değeri için 2450 \$/ha ile 3709 \$/ha, saptırılan suya karşılık bitkisel üretim değeri için 1,1 ile 1,3 \$/m³, bitki su tüketimine karşılık bitkisel üretim değeri için 0,8 ile 0,9 \$/m³, su temini oranı için 0,6 ile 1,0 ve sulama suyu temini oranı için 1,2 ile 1,7 değerleri arasında değişiklik göstermiştir. Sulama birliklerinin performansında zaman içerisinde artış görülmüştür (Akkuzu ve Pamuk Mengü, 2011).

Sulama sistemleri arasında performansın karşılaştırmalı analizini sağlayan karşılaştırma göstergeleri Kızılırmak Havzası sulama birliklerine devredilmiş olan sulama şebekelerine uygulanmış ve sistem performansı değerlendirilmiştir. Araştırma alanındaki sulama şebekelerinin 1999-2000 yıllarına ilişkin proje alanı eşdeğer brüt üretim değeri (PAEBÜD) 309-2643 \$/ha, fiilen sulanan alan eşdeğer brüt üretim değeri (FSAEBÜD) 516-6540 \$/ha, saptırılan suya karşılık eşdeğer brüt üretim değeri (SSKEBÜD) 0,05-0,59 \$/m³, sulama suyu ihtiyacına karşılık eşdeğer brüt üretim değeri (SSİEBÜD) 0,15-1,55 \$/m³, su temini oranı (STOt) 1,58-4,81 ve sulama oranı (SO) %12-96 olarak belirlenmiştir (Çakmak, 2002).

Değirmenci (2004), sulama şebekelerinin sistem başarılarının değerlendirilmesinde Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü (IWMI) tarafından geliştirilen karşılaştırma göstergeleri ve sulama oranı göstergeleri kullanılarak Kahramanmaraş ilinde yer alan dört sulama şebekesinin sulama sistem performansını 1996-2001 yılları sulama sonuçlarına göre değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda, Sulanan Alan Brüt Üretim Değeri 430-2573 \$/ha, Saptırılan Suya Karşılık Brüt Üretim Değeri 0,07-3,4 \$/m³, Bitki Su İhtiyacına Karşılık Brüt Üretim Değeri 0,22-0,73 \$/m³, Su Temin Oranı 0,1-3,8 ve Sulama Oranı %40-90 olarak bulunmuştur. Değerlendirilen şebekelerde çiftçi katılımına ve sulama planlamasına önem verilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Sulama şebekelerinin sistem başarılarının değerlendirilmesinde Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü (IWMI) tarafından geliştirilen karşılaştırma göstergeleri ve sulama oranı göstergeleri kullanılarak Aydın ilinde yer alan üç sulama şebekesinin sulama sistem performansını 1984-2004 yılları sulama sonuçlarına göre değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda, Sulanması Öngörülen Alana Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değerleri Akçay Sulama Şebekesi devir öncesi ortalaması

1291,8 \$/ha ve devir sonrası ortalama değer Akçay Sol SSB için 2034,3 \$/ha, Akçay Sağ SSB için 1604,6 \$/ha' dır, Aydın Ovası Sulama Şebekesi devir öncesi ortalaması 2686,6 \$/ha iken devir sonrası ortalama değer 1505,7 \$/ha, Söke Ovası Sulama Şebekesi devir öncesi ortalaması 1889,1 \$/ha iken devir sonrası ortalama değer 1803,9 \$/ha olarak hesaplanmıştır. Sulanan Birim Alana Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değerleri Akçay Sulama Şebekesinde devir öncesi ortalaması 1859,1\$/ha, devir sonrası ortalama değer Akçay Sol SSB' de 2542,6 \$/ha ve Akçay Sağ SSB' de 2157,2 \$/ha' dır, Aydın Ovası Sulama Şebekesinde devir öncesi ortalama değer 2369,1 \$/ha iken devir sonrası ortalaması 2102,8 \$/ha, Söke Ovası Sulama Şebekesinde devir öncesi ortalaması 1868,1 \$/ha iken devir sonrası ortalama değer 1940,0 \$/ha olarak hesaplanmıştır. Şebekeye Alınan birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri Akçay Sulama Şebekesi devir öncesi ortalaması 0,178 \$/m³, devir sonrası ortalama değer Akçay Sol SSB' de 0,227 \$/m³ ve Akçay Sağ SSB' de 0,207 \$/m³' tür. Aydın Ovası Sulama Şebekesinde devir öncesi ortalaması 0,403 \$/m³ iken, devir sonrası ortalaması 0,202 \$/m³, Söke Ovası Sulama Şebekesi devir öncesi ortalaması 0,312 \$/m³ iken devir sonrası ortalaması 0,261 \$/m³ olarak hesaplanmıştır. Diğer yandan sonuçlara yönelik olarak yapılan değerlendirmede anılan yıllarda pamuk bitkisi için birim alandan elde edilen üretim değerlerinde artış gözlenmiş, ayrıca sulamaya açılan alandan daha fazla alana yeterli su sağlanması ile brüt üretim değeri çok yüksek düzeye ulaşmış; buna bağlı olarak ta şebekeye saptırılan birim sulama suyundan daha fazla gelir elde edilmiştir (Akçay, 2007).

Nalbantoğlu ve Çakmak (2007), Bayramiç barajından faydalanan üç sulama birliğini incelemiş ve birim alana düşen toplam işletme-bakım-yönetim masrafının 2005-2011 yılları arasında yedi yıllık ortalamalarına bakıldığında Truva Sulamasında 64 TL/ha, Pınar Sulamasında bu değer 145 TL/ha ve Bayramiç-Ezine Sulamasında ise 125 TL/ha olarak gerçekleştiği görölmektedir. Akıncı Sulama Birliğinde 1998-2005 yıllarına ilişkin birim alana düşen toplam işletme-bakım-yönetim masrafını 22,53 \$/ha (~40 TL/ha) – 108,61 \$/ha (~194 TL/ha) olarak elde etmiştir (Çakmak vd., 2010).

Kloezen ve Garces-Restrepo (1998), Meksiko'da Alto Rio Lerma sulama birliğinde proje alanı eşdeğer brüt üretim değerini 1840 \$/ha, fiilen sulanan alan eşdeğer brüt üretim değerini 2780 \$/ha, saptırılan sulama suyuna karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değerini 0,00-0,16 \$/m³, sulama suyu ihtiyacına karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değerini de 0,00 -0,35 \$/m³ olarak belirlemişlerdir.

Çakmak (2001), sulama sistemleri performansının karşılaştırılmasında kullanılan Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü (IWMI) tarafından geliştirilen göstergeleri, Konya Sulama Birliklerine uygulamış ve 1995-1999 yıllarına ilişkin sistem performanslarını değerlendirmiştir. Araştırmada proje alanı eşdeğer brüt üretim değeri 195-5391 \$/ha, fiilen sulanan alan eşdeğer üretim değeri 359-6197 \$/ha, saptırılan suya karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değeri 0,02-1,29 \$/m³, sulama suyu ihtiyacına karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değeri 0,07-2,25 \$/m³, su temin oranı 0,30-7,83 ve sulama oranı %36-104 olarak belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Büyük Menderes Havzasına İlişkin Genel Bilgiler

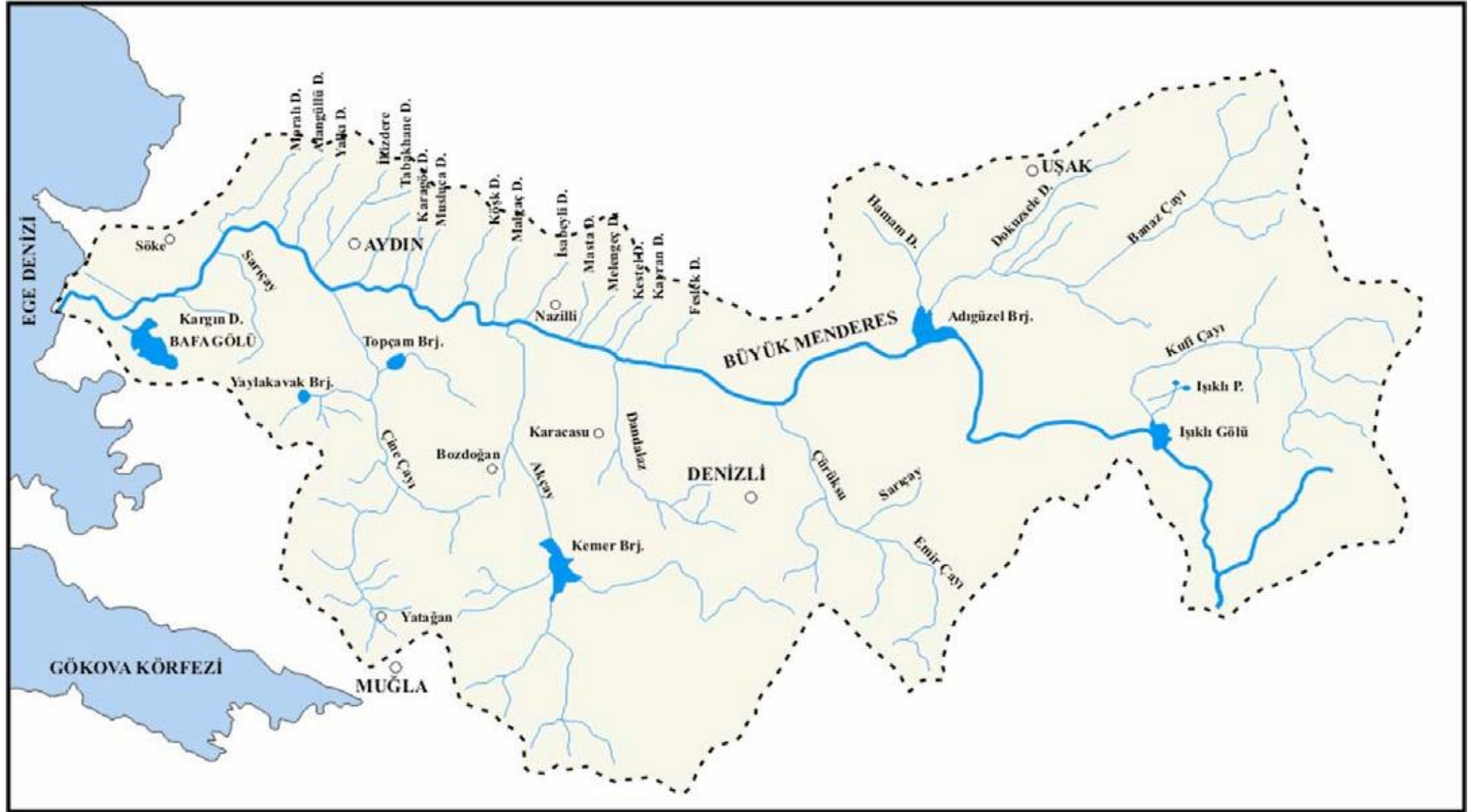
Büyük Menderes Nehir Havzası, Türkiye' nin güney-batısında, Batı Anadolu' da yer almaktadır. Havza, başta tarım olmak üzere endüstri, turizm, enerji (hidroelektrik, jeotermal) ve ekoloji alanlarında ülkenin en zengin havzaları arasında yer almaktadır. Büyük Menderes nehri ve yan kolları tarafından tahliye edilen drenaj alanı 24 873 km² dir. Havza genelinde ortalama yıllık yağış 635 mm' dir. Büyük Menderes nehrinin ortalama debisi 110 m³/s' dir. Büyük Menderes nehrinin yıllık su potansiyeli 3 milyar 30 milyon m³ olup, bu miktarın 1906 milyon m³'ü (%65) havzada inşa edilen depolama tesisleri tarafından kontrol edilmektedir. Büyük Menderes havzasında bulunan en önemli depolama tesisleri; Işıklı Gölü, Adıgüzel Barajı, Cindere Barajı, Gökpınar Barajı, Kemer Barajı, Çine Barajı, Topçam Barajı ve Karpuzlu Yaylakavak Barajlarıdır. Havza su kaynaklarının yaklaşık %90' nı tarımda, kalanı ise içme ve kullanma, turizm, endüstri ve ekoloji alanlarında kullanılmaktadır (Koç, 2001).

3.1.1.1. Havzanın Coğrafi Konumu

Denizli, Aydın, Muğla, Uşak ve Afyon illerini kapsayan geniş bir alanı temsil etmekte olan Büyük Menderes havzası 37° 12' - 38° 40' kuzey enlemleri ile 27° 15' - 30° 15' doğu boylamları arasında yer alır. Havzanın kuzeyinde Küçük Menderes ve Gediz Havzaları, kuzeydoğusunda Sakarya Havzası, doğusunda Afyon Suları Havzası, güney doğusunda Burdur Gölü Kapalı Havzası ile Orta Akdeniz Suları Havzası, güneyinde Batı Akdeniz Suları Havzası ve batısında ise Ege Denizi yer almaktadır (EİE, 2005).

Türkiye yüzölçümünün %3,2'sini kaplayan havzanın, Büyük Menderes Akarsuyu ve onun yan kolları tarafından boşaltımı yapılan drenaj alanı 24 976 km²'dir. Bir vadi şeklindeki havza, alt su yolunda (mansabında) yer alan Büyük Menderes Deltasının deniz kenarındaki bitiş noktasından, Denizli'nin doğusunda bulunan Honaz Dağının kuzeydoğusuna kadar uzanmaktadır. Yaklaşık 220 km'ye ulaşan uzunluğu ile Ege Bölgesi ovalarının en uzunudur. Büyük Menderes akarsuyunun oluşturduğu vadi, taban ovası özelliği göstermez. Jeolojik dönemde fayların parçalanması sonucu oluşmuş bir graben özelliğindedir. Söke ilçesinden denize

kadar olan en batı kesimi, Büyük Menderes Deltasının ilerlemesi sonucu oluşmuştur (Koç, 1998; Akar, 1998). Büyük Menderes Havzasına ilişkin harita Şekil 3.1’de yer almaktadır.



Şekil 3.1. Büyük Menderes Havzası Haritası

3.1.1.2. Havzanın İklim Özellikleri

Büyük Menderes Havzasının güneyi ve batısı kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçen Akdeniz iklimi; kuzeyi ise kışları soğuk ve yağışlı yazları sıcak ve kurak geçen karasal iklim özelliği göstermektedir. Bölgede kurak geçen dönemlerin yanısıra bazı yıllar yağış rejiminde düzensizlik sorunu ile de sıkça karşılaşmaktadır (Koç, 1998).

Çizelge 3.1.'de Aydın ili Nazilli ilçesine ilişkin bazı meteorolojik parametrelerin uzun yıllar ortalama değerleri yer almaktadır. Çizelge 3.1.'den de görüldüğü gibi Aydın ilinin uzun yıllar yağış toplamı 657,7 mm'dir. Ortalama sıcaklığın 17,50°C, ortalama oransal nemin % 62,04 düzeyinde olduğu, ortalama rüzgar hızının ise 1,6 m/s olarak gerçekleştiği görülmektedir. Aydın ili Nazilli ilçesinin toplam yıllık toplam buharlaşma değerinin 1478,8 mm olduğu ve aylar bazında en yüksek buharlaşmanın Temmuz ayında 265,30 mm olarak gerçekleştiği görülmektedir. Nazilli ilçesinde ortalama güneşlenme süresi 7,6 saattir ve en uzun günlük güneşlenme süresi 11,3 saatlik süre ile Temmuz ayında gerçekleşmektedir.

Çizelge 3.1. Nazilli İlçesi Meteoroloji İstasyonunda Ölçülen Bazı İklim Parametrelerine İlişkin Uzun Yıllar Ortalamaları (Anonim, 2013f).

AYLAR	Ortalama Sıcaklık (°C)	Oransal Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	Toplam Buharlaşma (mm)	Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)
OCAK	7.9	71.2	102.4	1.62	33.6	4.45
ŞUBAT	8.8	68.3	88.7	1.62	39.5	5.02
MART	11.5	65.5	75.2	1.67	67.3	6.32
NİSAN	15.5	63.4	60.1	1.71	99.9	7.41
MAYIS	21.0	58.0	35.8	1.84	163.4	9.23
HAZİRAN	25.9	50.3	18.3	2.03	226.9	11.08
TEMMUZ	28.3	50.8	7.5	1.95	265.3	11.35
AĞUSTOS	27.6	55.4	3.9	1.84	238.1	10.91
EYLÜL	23.4	57.9	14.7	1.68	165.6	9.45
EKİM	18.2	63.0	42.5	1.32	103.4	7.15
KASIM	12.8	68.6	89.1	1.36	48.0	5.03
ARALIK	9.1	72.1	119.5	1.61	27.8	4.10
ORTALAMA	17.50	62.04		1.68		7.62
TOPLAM			657.7		1478.8	

3.1.1.3. Havzanın Tarımsal Özellikleri

Büyük Menderes havzasında tarla bitkileri, özellikle de endüstri bitkileri yetiştiriciliği tarımsal üretimde en önemli yeri almakta, bunun yanı sıra sebze ve meyve yetiştiriciliği ile hayvancılıkta yapılmaktadır. Yukarı havzada yer alan sulama şebekelerinde sulanan bitki türlerinin başında şeker pancarı, hububat ve yem bitkileri gelmektedir. Aşağı havzadaki sulama şebekelerinde ise, bitki deseni yıllara göre değişmekle birlikte, pamuk bitkisi sulanan alanın %75' ini kapsamakta, bunu hububat, mısır ve sebzeler izlemektedir. Havza sulama şebekelerinde yer alan tarımsal işletmelerin ortalama büyüklükleri 2 da ile 25 da arasında değişim göstermektedir (Koç, 1998).

Son yıllarda yörenin hakim bitki desenini oluşturan mısır, pamuk ve narenciye bitkilerinin ekiliş alanlarında kısmi değişimler gerçekleşmiştir. Çizelge 3.2. ve Çizelge 3.3'den de görüldüğü gibi Nazilli Sağ SSB 2003 yılı dışında kalan yıllarda, pamuk ekim alanlarında gözlenen azalışa karşılık mısır ekim alanlarında bir artış olduğu, Nazilli Sol SSB' nde ise 2004 yılı dışında kalan yıllarda, pamuk ekim alanlarında gözlenen azalışa karşılık mısır ekim alanlarında bir artış olduğu saptanmıştır (Anonim, 2013g).

Çizelge 3.2. Nazilli Sağ SSB ve Nazilli Sol SSB 2000-2013 Yılları İçin Pamuk ve Mısır Ekiliş Alanları

YILLAR	Nazilli Sağ SSB		Nazilli Sol SSB	
	Pamuk Ekim Alanı (ha)	Mısır Ekim Alanı (ha)	Pamuk Ekim Alanı (ha)	Mısır Ekim Alanı (ha)
2000	2547	547	4406	605
2001	2711	426	4309	616
2002	2442	577	3924	808
2003	1581	578	3694	1267
2004	976	1058	2453	1963
2005	858	1125	1670	2816
2006	819	897	1577	2662
2007	468	875	807	2110
2008	234	801	554	2531
2009	279	1169	692	3001
2010	549	999	1000	2989
2011	641	1036	1456	3064
2012	499	1019	856	3419
2013	556	906	615	3627

3.1.1.4. Havzanın Toprak Kaynakları

Ege Bölgesinin güneybatı kesiminde yer alan ve doğu-batı doğrultusunda uzanan en büyük çöküntü alanı olan Büyük Menderes Havzası, doğuda Denizli ilinden başlayarak batıda Söke - Balat Ovası ile Ege Denizi'ne kadar uzanır.

Aşağı Büyük Menderes Havzasında onaltı çeşit toprak grubu vardır. Ancak sulu tarım yapılan ve sulanabilir arazilerin topraklarının yaklaşık % 60-70'ini alüvyal, % 20-30'unu kolüvyal ve geri kalanını da kırmızı kestane, kahverengi orman, kalkersiz kahverengi ve kestane rengi topraklar oluşturur. Alüvyal topraklar taban arazileri oluştururlar (Akçay, 2007).

Profilleri derin ve her türlü bitkinin yetişmesine elverişli özellik göstermektedir. Havza toprakları ağırdan çok hafife kadar değişen çok çeşitli bünyelere sahiptir, ancak ovanın büyük bölümü orta bünyeli topraklardan oluşmaktadır (Özkara ve Yalçuk, 1981).

Aydın ili Nazilli ilçesi arazilerinin kültür bitkileri kullanım sınıflaması yönünden tarımsal potansiyeline göre dağılımı Çizelge 3.3.'te yer almaktadır. Söz konusu

çizelgeden de görüldüğü gibi çalışma alanı tarım arazilerinin yaklaşık 1/2'si endüstri bitkileri tarafından kullanılmaktadır.

Çizelge 3.3. Nazilli İlçesi Arazilerinin Tarımsal Potansiyeline Göre Dağılımı

Önemli Tarım Arazileri	Alan (ha)	Oran (%)
Narenciye	50 551	14.71
Endüstri Bitkileri	170 298	49.56
Zeytin	30 820	8.96
Tahıl	12 694	3.69
Sebze	2 892	0.87
Yem Bitkileri	76 343	22.21
TOPLAM	343 598	100

3.1.1.5. Havzanın Su Kaynakları

584 km uzunluğundaki Büyük Menderes Akarsuyu 24 976 km²'lik bir alanın sularını toplayarak Ege Denizi'ne ulaşmaktadır. Akarsuyun başlıca kolları Batı Anadolu bölgesi içerisinde bulunmaktadır. Bunlardan birinci kol, Dinar'ın hemen kuzeydoğusundaki formasyonlardan çıkan Marsyas kaynağından doğan koldur. İkinci kol, Sandıklı Ovasının etrafında bulunan yüksek dağlardan inen derelerin birleşmesiyle oluşmaktadır. Bu iki kol, Denizli-Çivril Ovası'nda birleşerek Büyük Menderes adını alır. Akarsu, Denizli'nin Çal ilçesi yakınlarında batıya doğru dönerek üçüncü ve büyük kol olan Banaz Çayı ile birleşir. Bu birleşme noktasında Adıgüzel Baraj Gölü bulunmaktadır. Büyük Menderes akarsuyu daha güneyde kendi adını taşıyan çöküntü ovasını izleyerek burada Honaz Dağı eteklerinden gelen Aksu Çayı'nı da aldıktan sonra, daha ileride Menteş yöresi dağlarından gelen Akçay ve Çine çaylarını da alarak Bafa gölünün batısından denize dökülür.

Denizli ili çıkışında toplam ortalama yerüstü suyu akış hacmi 3 188 hm³/yıl olup, bunun 1 806 hm³/yıl'ını Büyük Menderes akarsuyu, 1 382 hm³/yıl'ını da Batı Akdeniz Havzası kaynakları oluşturmaktadır. Aydın ili çıkışında ise toplam ortalama yerüstü suyu akış hacmi 3 800 hm³/yıl'dır. Bunun tamamını Büyük Menderes Akarsuyu oluşturmaktadır (Akar, 1998).

Büyük Menderes'in ortalama debisi 110 m³/s dolayındadır. Akarsu daha çok kış yağışlarıyla beslendiğinden en yüksek debinin belirlendiği aylar ocak ve şubat

aylarıdır (ortalama 164 m³/s). Yaz aylarında akarsuyun doğal akışını oluşturan su miktarı çok azalmaktadır (Yeşilirmak, 2006).

Çizelge 3.4.'te Büyük Menderes Havzası su potansiyeline ilişkin bilgiler yer almaktadır. Çizelge 3.4. incelendiğinde, Büyük Menderes Havzası yıllık ortalama akım değerinin 3,06 milyar m³ olduğu ve Türkiye'nin toplam yerüstü su potansiyeline %1,6 oranında katkı sağladığı görülmektedir. Büyük Menderes akarsuyunun yıllık ortalama akış değerinin 122,9 mm, yıllık ortalama debisinin de 97,1 m³/s olduğu çizelgede yer almaktadır. Büyük Menderes akarsuyu havzası yıllık ortalama verim açısından irdelendiğinde; 3,9 L/s/km²'lik değerle, Türkiye akarsu havzaları ortalaması olan 8,37 L/s/km² rakamının oldukça altında olduğu görülmektedir (Yeşilirmak, 2006).

Çizelge 3.4. Büyük Menderes Havzası Su Potansiyeli (Yeşilirmak, 2006)

Yıllık ortalama akım (10 ⁹ m ³)	Yıllık ortalama akış (mm)	Yıllık ortalama debi (m ³ /s)	Yıllık ortalama verim (L/s/km ²)	Akış katsayısı
3.06	122.9	97.1	3.9	0.19

Depolamanın önemli su kaynakları, Küfi çayı, Büyük Menderes akarsuyu ve Işıklı pınarlarıdır. Denizli ili, Çivril ilçesinin kuzeydoğusunda bulunan seddelenmiş doğal bir göl olan Işıklı Gölü, sulama ve taşkın önleme amaçlı olarak 1953 yılında işletmeye açılmış olup, Işıklı Gölü ve Gökgöl'den oluşmaktadır. Burada depolanan su ile Baklan, Çal ve Büyük Menderes ovalarının sulama suyu gereksinimlerini karşılamaktadır. Havzada işletmede olan barajlar; göl hacmi 80,5 hm³ olan ve Madran Çayı üzerinde inşa edilmiş olan Topçam Barajı, göl hacmi 1 188 hm³ olan ve Büyük Menderes akarsuyu üzerinde bulunan Adıgüzel Barajı ve göl hacmi 544 hm³ olan Akçay üzerinde yer alan Kemer Barajı'dır. Bunlardan Topçam Barajı sulama ve taşkın koruma amaçlı, diğer iki baraj ise sulama, taşkın koruma ve enerji üretimi amaçlı olarak yapılmışlardır (Koç, 1998; Akar, 1998).

3.1.2. Araştırma Alanı Sulama Birliklerine İlişkin Bilgiler

Büyük Menderes Havzasında yer alan sulama şebekelerinin tamamı Aydın ve Denizli il sınırları içerisinde kalmaktadır. Bu çalışmanın ana materyalini DSİ 21. Bölge Müdürlüğü sorumluluk sınırları içerisinde bulunan ve devirden önce Nazilli Sulaması adı altında işletilen Nazilli Sağ ve Sol Sahil Sulama Birlikleri, oluşturmaktadır. Bu birliklerin kullanıcılara devir işlemleri 1995-1996 yılları

arasında tamamlanmış olup, Nazilli Sağ ve Sol Sahil Sulama Birliklerinde 19 740 ha net sulama alanı mevcuttur. Bu birliklerin fiilen suladıkları alan, Büyük Menderes Havzasında faaliyet gösteren tüm sulama birliklerinin hizmet verdiği alanın yaklaşık % 12'si kadardır.

1965 yılında sulamaya açılmış olan ve devirden önce Nazilli Sulaması adı altında işletilen sulama şebekesinin, daha öncede değinildiği gibi 1996 yılında Nazilli Sağ Sahil Sulama Birliği (Nazilli Sağ SSB) ve Nazilli Sol Sahil Sulama Birliği (Nazilli Sol SSB) adıyla anılan sulama birliklerine devri gerçekleşmiştir. Çizelge 3.5.'de Nazilli sulama birliklerine ilişkin bazı bilgiler verilmiştir.

Çizelge 3.5. Nazilli Sağ ve Sol Sahil Sulama Birliklerine İlişkin Bazı Bilgiler

	Nazilli Sağ SSB	Nazilli Sol SSB
Devir Tarihi	04 Aralık 1996	12 Nisan 1996
Devralan Örgüt	Sulama Birliği	Sulama Birliği
Net Sulama Alanı (ha)	11500	8240
Toplam Kanal Uzunluğu (km)	518	242
İlçe,Belediye,Köy Sayısı	3+8+27	1+6+13
Sulayıcı (Mükellef) Sayısı	8490	3488
Personel Sayısı	48	25
Depolama Tesisi	Işıklı Gölü –Adıgüzel Barajı	Işıklı Gölü –Adıgüzel Barajı
Su Kaynağı	Büyük Menderes	Büyük Menderes
Su Alma Yapısı	Feslek Regülatörü	Feslek Regülatörü
Sulama Şekli	Pompaj + Cazibe	Cazibe
Ana Kanal Başlangıç Debisi (m ³ /s)	40 (7.6 km); 20 (34.4 km)	7.4

3.2. Yöntem

3.2.1. Sulama Sistem Performansını Değerlendirmede Kullanılan Göstergeler

Araştırmada kullanılan sulama sistem performans değerlendirme göstergeleri; Bitkisel Üretim Göstergeleri, Tarımsal ve Çevresel Etkinlik Göstergeleri, Su Kullanım Etkinliği Göstergeleri, Ekonomik Etkinlik Göstergeleri ve Kurumsal Etkinlik Göstergeleri olarak başlıca 5 bölüm altında incelenmiştir.

3.2.1.1. Bitkisel Üretim Göstergeleri

Molden vd. (1998), tarafından geliştirilmiş olan karşılaştırmalı dışsal performans gösterge setinde yer alan Bitkisel Üretim Göstergelerine ilişkin eşitlikler eşitlik 3.1., 3.2., 3.3. ve 3.4.'de verilmiştir.

Sulanması Öngörülen Birim Alan Başına Eşdeğer Brüt Üretim Değeri(\$/ha):

$$EBÜD_p = \frac{EBÜD}{Sulama Alanı} \quad (3.1.)$$

Sulanan Birim Alan Başına Eşdeğer Brüt Üretim Değeri(\$/ha):

$$EBÜD_s = \frac{EBÜD}{Sulanan Alan} \quad (3.2.)$$

Saptırılan Suya Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değeri(\$/ha):

$$EBÜD_{ss} = \frac{EBÜD}{Sisteme Saptırılan Su} \quad (3.3.)$$

Bitki Su Tüketimine Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değeri(\$/ha):

$$EBÜD_{ET} = \frac{EBÜD}{Bitki Su Tüketimi} \quad (3.4.)$$

Eşdeğer Brüt Üretim Değerinin (EBÜD) elde edilmesinde, araştırma alanı bitki deseninde yer alan her bir bitkinin verimi, ekiliş alanı ve yerel fiyatı, araştırma alanında yetiştirilen ve uluslararası piyasada ticari değeri olan baz ürünün (araştırmada baz ürün olarak pamuk bitkisi alınmıştır) dünya fiyatı kullanılmıştır. Baz ürün olarak alınan pamuk bitkisinin dünya pazar fiyatı, Liverpool Borsası Index A fiyatlarından (Anonim, 2013f), bitki deseninde yer alan her bir bitkinin verimi, ekiliş alanı ve yerel fiyatı hesaplama yapılan yıllar (1984-2013) için DSİ Mahsul Sayım sonuçlarından alınmıştır. (Anonim, 1984-2013). Araştırmada 30

yıllık bir süreç değerlendirildiğinden, fiyatlarda oluşan enflasyon etkisinin giderilmesi amacıyla ürünlerin yerel fiyatları Yıllık Toptan Eşya Fiyat Endeksine (TEFE) göre düzeltilmiştir. Tüm bu veriler eşitlik 3.5.'e göre hesaplanarak EBÜD elde edilmiştir (Molden vd., 1998).

$$EB\ddot{U}D = \left(\sum A_i Y_i \frac{P_i}{P_b} \right) \times P_d \quad (3.5.)$$

Eşitlikte;

EBÜD; eşdeğer brüt üretim değeri

A_i ; i bitkisinin ekiliş alanı

Y_i ; i bitkisinin verimi

P_i ; i bitkisinin yerel fiyatı

P_b ; baz bitkinin yerel fiyatı

P_d ; baz bitkinin ortalama dünya fiyatı

3.2.1.2. Tarımsal ve çevresel etkinlik göstergeleri

Bos (1994), tarafından geliştirilmiş olan Sulama Oranı göstergeleri eşitlik 3.6. ile belirlenmiştir.

$$\text{Sulama oranı} = \frac{\text{Fiilen Sulanan Alan (ha)}}{\text{Sulamaya Açılan Alan (ha)}} \times 100 \quad (3.6.)$$

Bos (1994), tarafından geliştirilmiş olan Sulama Alanı Sürdürülebilirlik Oranı (SASO) göstergesi çalışma materyalini oluşturan sulama sistemlerinin çevresel etkinliklerinin değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Bu göstergeye ilişkin hesaplamada kullanılan eşitlik ise, eşitlik 3.7'de verilmiştir.

$$SASO = \frac{\text{Mevcut Durumda Sulanabilir Alan (ha)}}{\text{Başlangıçta sulanabilir alan (ha)}} \times 100 \quad (3.7.)$$

3.2.1.3. Su Kullanım Etkinliği Göstergeleri

Araştırma alanı su kullanım etkinliği göstergeleri DSİ tarafından hazırlanmış olan Planlı Su Dağıtım Uygulama Raporlarından alınan ve yıllık şebekeye saptırılan su miktarları ve su iletim randımanı değerleri kullanılarak Beyribey (1997)' den yer alan Net Su Sağlama Oranı ve Toplam Su Sağlama Oranı değerlerinin belirlenmesinde kullanılan göstergeler eşitlik 3.8. ve eşitlik 3.9.'da verilmiştir. Net ve Toplam Su Sağlama Oranı göstergeleri belirlenirken yörede pompajla yeraltından çekilen su miktarları göz önüne alınmamıştır.

$$STO_{net} = \frac{\text{Sisteme Saptırılan Su (m}^3\text{/ha/yıl)}}{\text{Net Sulama Suyu Gereksinimi (m}^3\text{/ha/yıl)}} \quad (3.8.)$$

$$STO_{toplam} = \frac{\text{Sisteme Saptırılan Su(m}^3\text{/ha/yıl)}}{\text{Toplam Sulama Suyu Gereksinimi(m}^3\text{/ha/yıl)}} \quad (3.9.)$$

3.2.1.4. Ekonomik Etkinlik Göstergeleri

Araştırmada ekonomik etkinlik göstergesi olarak; sulama suyu ücretlerinin kullanıcılardan hangi düzeyde toplanabildiğinin bir ölçütü olan Su Ücreti Toplama Etkinliği (SÜTE) ve sulama hizmet sağlayıcısı tarafından sulama sistemine yapılan İşletme-Bakım-Yönetim (İBY) giderlerinin ne kadarının kullanıcılardan geri toplanabildiğinin bir ölçütü olan Finansal Yeterlilik Oranı (FYO) göstergeleri ele alınmıştır ve sırasıyla eşitlik 3.10. ve 3.11.'te verilmiştir (Bos, 1997).

$$SÜTE = \frac{\text{Yıl içinde toplanan sulama ücreti}}{\text{Yıl içinde toplanması gereken sulama ücreti}} \times 100 \quad (3.10.)$$

$$FYO = \frac{\text{Yıl içinde toplanması gereken İBY ücreti}}{\text{Yıl içinde yapılan İBY gideri}} \times 100 \quad (3.11.)$$

3.2.1.5. Kurumsal Etkinlik Göstergeleri

Araştırmada ele alınan kurumsal etkinlik göstergeleri, Frazao ve Pereira (1993), tarafından önerilmiş olan ve sulama alanı iletim ve dağıtım kanalları toplam uzunluğunun toplam personel sayısına oranı olarak tanımlanan Sulama Şebekesi Personel Yoğunluğu (PYŞŞ) (km/personel) ve sulama alanının toplam personel sayısına oranı olarak tanımlanan Sulama Alanı Personel Yoğunluğu (PYSA) (ha/personel) göstergeleridir. Bu göstergeler sırasıyla eşitlik 3.12. ve 3.13.'te verilmiştir.

$$PY_{ŞŞ} = \frac{\text{İletim ve dağıtım kanalları toplam uzunluğu (km)}}{\text{Toplam personel sayısı}} \quad (3.12.)$$

$$PY_{SA} = \frac{\text{Son üç yılda fiilen sulanan alan ortalaması (ha)}}{\text{Toplam personel sayısı}} \quad (3.13.)$$

3.2.2. Bitki Su Tüketiminin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntem

Araştırma alanında yetiştirilen bitkilerin su tüketimleri Raes vd., (1988) tarafından geliştirilen IRSIS yazılımı kullanılarak belirlenmiştir. Yazılımda kullanılan, Modifiye Penman – Monteith eşitliğine göre belirlenen referans bitki su tüketimine ilişkin eşitlik ise eşitlik 3.14.'de verilmiştir (Allen vd., 1998).

$$ET_0 = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \gamma (900 / (T + 273)) U_2 (E_s - E_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 U_2)} \quad (3.14.)$$

Eşitlikte,

ET_0 = Referans bitki su tüketimi (mm/gün)

Δ = Buhar basıncı eğrisinin eğimi (kPa/°C)

G = Toprak ısı akı yoğunluğu (Mj/m²/gün)

γ = Psikometrik sabite (kPa/°C)

R_n = Bitki yüzeyindeki net radyasyon ($Mj/m^2/gün$)

T = Sıcaklık ($^{\circ}C$)

U_2 = 2 m yükseklikte ölçülmüş rüzgar hızı (m/s),

E_s = Ortalama hava sıcaklığındaki doymun buhar basıncı (kPa)

E_a = Ortalama hava sıcaklığındaki gerçek buhar basıncı (kPa)

Etkili yağış ise “U.S. Bureau of Reclamation Yöntemi” kullanılarak eşitlik 3.15. ve 3.16. ile hesaplanmıştır (Smith, 1992).

$$P_o \leq 250 \text{ mm ise,} \quad P_{\text{eff}} = (P_o * (125 - 0,2 * P_o)) / 125 \quad (3.15.)$$

$$P_o > 250 \text{ mm ise,} \quad P_{\text{eff}} = 125 + 0,1 * P_o \quad (3.16.)$$

Eşitliklerde;

P_{eff} = Etkili Yağış (mm)

P_o = Aylık Yağış (mm) olarak ifade edilmektedir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Sulama Sistem Performansının Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Aşağı Büyük Menderes Havzasında yer alan ve geçmişte DSİ tarafından işletilen Nazilli sulama şebekesinin sulama birliğine devir öncesi ve sonrası performansları çeşitli araştırmacılar tarafından geliştirilmiş göstergeler kullanılarak değerlendirilmiş, elde edilen bulgular ayrıca tartışılmıştır. Çalışmada irdelenen sulama şebekesi olan Nazilli Sulaması; 1996 yılında Nazilli Sağ ve Nazilli Sol Sahil Sulama Birlik'lerine devredilmiştir.

Araştırmada kullanılan sulama sistem performansını değerlendirme göstergeleri; Bitkisel Üretim Göstergeleri, Fiziksel Göstergeler, Su Kullanım Göstergeleri, Ekonomik Etkinlik Göstergeleri ve Kurumsal Etkinlik Göstergeleri olarak başlıca 5 başlık altında incelenmiştir. Bitkisel Üretim Göstergeleri başlığı altında; Sulanması Öngörülen Birim Alan Başına, Sulanan Birim Alan Başına, Saptırılan Suya Karşılık ve Bitki Su Tüketimine Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değeri göstergeleri, Fiziksel Göstergeler başlığı altında; Sulama Oranı ve Sulama Alanı Sürdürülebilirlik Oranı göstergeleri, Su Kullanım Etkinliği Göstergeleri başlığı altında; Net Su Sağlama Oranı ve Toplam Su Sağlama Oranı, Ekonomik Etkinlik Göstergeleri başlığı altında; Su Ücreti Toplama Etkinliği ve Finansal Yeterlilik Oranı göstergeleri, Kurumsal Etkinlik Göstergeleri başlığı altında; Sulama Şebekesi Personel Yoğunluğu ve Sulama Alanı Personel Yoğunluğu göstergeleri irdelenmiştir.

4.1.1. Bitkisel Üretim Göstergelerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

4.1.1.1. Sulanması Öngörülen Birim Alana Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değeri

Nazilli Ovası sulama şebekeleri için belirlenen 1984-2013 yıllarına ilişkin sulanması öngörülen birim alana (proje alanına) karşılık eşdeğer brüt üretim değeri (EBÜD_p) Çizelge 4.1'de verilmiştir. Nazilli Sulama Şebekesinde sulanması öngörülen birim alana karşılık eşdeğer brüt üretim değeri 447,8 – 2478,5 \$/ha aralığında değişmiş, birliklere devir öncesi ortalama değer 1046,5 \$/ha iken, devir sonrasında Nazilli Sağ SSB'de 1348,1 – 4546,2 \$/ha arasında değişmiş ortalaması 2441,6 \$/ha olmuştur. Nazilli Sol SSB'de ise 1083,8 – 6354,6 \$/ha arasında

değişmiş ortalaması 2852,5 \$/ha olmuştur. 1997 ve 1998 yıllarının değerlerinin belirlenememe nedeni söz konusu yılların yönetim devrinin gerçekleştiği geçiş yılları olduğu ve bu nedenle güvenilir verilere erişilememesi nedeniyle bu yıllar değerlendirme kapsamına alınmamıştır.

Anılan birlikler arasında oluşan bu farklılığın nedeni ise, Nazilli Sol SSB'de üreticilerin yörenin geleneksel ürün deseninde yer alan pamuk ve mısır gibi ürünleri yetiştirmeye devam etmeleri, buna karşın Nazilli Sağ SSB'de yüksek ticari değere sahip çilek ve meyve yetiştiriciliğinin yaygın şekilde benimsenmiş olmasıdır. Ayrıca devir sonrasını kapsayan 1997-2013 yılları arasında, pamuk taban fiyatlarının yerel piyasada ve dünya piyasalarında düşük seyretmesi bu duruma yol açan başlıca nedenlerdendir.

IWMI tarafından gerçekleştirilen çalışmada, sulanması öngörülen birim alan başına bitkisel üretim değeri hektara 477 \$ ile 3626 \$ arasında değişmektedir. Sulanması öngörülen birim alan başına bitkisel üretim değerinin 1500 \$'dan düşük olduğu sistemler bitki yoğunluğunun düşük olduğu, tek ürünün yetiştirildiği ve çeltik tarımının yapıldığı sistemlerdir. 1500-2000 \$/ha arasında yer alan sistemlerde, bitki yoğunluğu %200'lere ulaşmakta ve çeltik tarımı yapılmakta; 2000 \$ ve üzeri olan sistemlerde ise endüstri bitkileri, bazı tahıllar ve narenciye yetiştirilmektedir (Akkuzu ve Pamuk Mengü, 2011).

Yapılan bu çalışmada, sulanması öngörülen birim alan başına bitkisel üretim değeri hektara 447,8 \$ ile 6354,6 \$ arasında değişmektedir. Sulanması öngörülen birim alan başına bitkisel üretim değerinin 1500 \$/ha'dan düşük olduğu sistemler bitki yoğunluğunun düşük olduğu, tek ürünün yetiştirildiği ve narenciye tarımının yapıldığı sistemlerdir. 1500-2000 \$/ha arasında yer alan sistemlerde, bitki yoğunluğu %400'lere ulaşmakta ve mısır tarımı yapılmakta; 2000 \$/ha ve üzeri olan sistemlerde ise endüstri bitkileri, bazı tahıllar ve yem bitkileri yetiştirilmektedir.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda sulanması öngörülen birim alan başına bitkisel üretim değeri; Bergama-Kestel sulama birliği için 3523 \$/ha, Hayrabolu sulama sistemi için 709 \$/ha, Konya sulama birlikleri için 195 \$/ha ile 5391 \$/ha arasında; Ulubat sulamasında 1070 \$/ha ile 1583 \$/ha ve Kızılırmak Havzası sulama birliklerinden 309 \$/ha ile 2643 \$/ha, Asartepe sulama birliğinde 1979 \$/ha ile 2262 \$/ha arasında, Alaşehir sulama birlikleri için 2450 \$/ha ile 3709

\$/ha arasında değiştiği belirlenmiştir (Avcı vd., 1998; akmak, 2001; Değirmenci, 2001; akmak, 2002; şener vd., 2007; akmak vd., 2009; Akkuzu ve Pamuk Mengü, 2011).

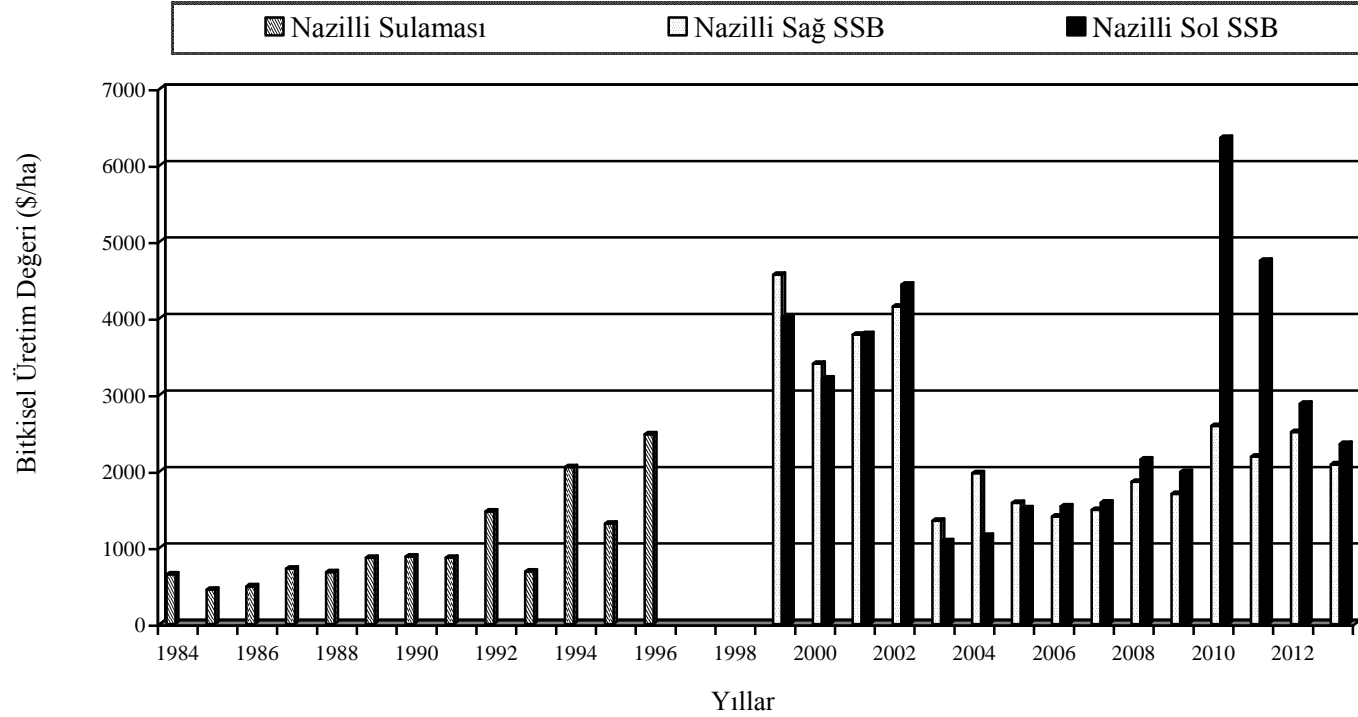
Çizelge 4.1. Nazilli Sulama şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulanması Öngörülen Alana Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değerleri (\$/ha),(EBÜDp)

Yıllar	Nazilli Sulaması	Yıllar	Nazilli Sağ SSB	Nazilli Sol SSB
1984	649.4	1997		
1985	447.8	1998		
1986	492.6	1999	4564.2	4007.1
1987	724.9	2000	3402.6	3208.0
1988	678.9	2001	3782.8	3788.0
1989	864.2	2002	4147.1	4435.5
1990	882.2	2003	1348.1	1083.8
1991	865.8	2004	1972.6	1153.5
1992	1470.6	2005	1584.3	1510.9
1993	686.9	2006	1402.8	1536.9
1994	2049.6	2007	1490.3	1585.4
1995	1313.4	2008	1857.4	2151.7
1996	2478.5	2009	1699.9	1989.6
		2010	2588.1	6354.6
		2011	2188.8	4750.2
		2012	2508.8	2878.8
		2013	2085.7	2352.8
Devir Öncesi Ortalama	1046.5			
Devir Sonrası Ortalama			2441.6	2852.5

Şekil 4.1.'de Nazilli Ovası Sulama Şebekeleri devir öncesi ve devir sonrası döneme ilişkin sulanması öngörülen alana karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri grafik olarak verilmiştir. Çalışmaya konu olan sulama şebekesinin üretim değerleri Şekil 4.1.'den yıllara göre ve kendi aralarına karşılaştırmalı olarak incelenebilmektedir.

Şekil 4.1 incelendiğinde bölgede hakim bitki olan pamuk Nazilli Sağ SSB için 1999 ve 2003 yılları arasında ekim alanlarının fazla olması ve 2003 yılından sonra pamuk fiyatlarının düşüş ve dalgalı seyretmesi sonucu pamuk ekim alanları yerini zamanla narenciye ve mısır bitkisine bırakmıştır. Nazilli Sol SSB için 1999 ve 2005 yılları arası pamuk ekim alanları fazla iken 2005 yılından sonra zamanla yerini mısır, zeytin ve yem bitkilerine bırakmıştır. Şekil 4.1' de görüldüğü üzere 2010 yılında Nazilli Sol SSB' de fiilen sulanan alan artmış pamuk ekim alanları yerini hububat ve mısıra bırakmıştır.

Şekil 4.1. Nazilli Ovası Sulama Şebekeleri Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulanması Öngörülen Alana Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değerleri (\$/ha).



4.1.1.2. Sulanan Birim Alan Başına Eşdeğer Brüt Üretim Değeri

Nazilli Ovası sulama şebekeleri için belirlenen 1984-2013 yıllarına ilişkin sulanan birim alana karşılık eşdeğer brüt üretim değeri (EBÜDs) Çizelge 4.2’ de verilmiştir. Nazilli Ovası sulamasında sulanan birim alana karşılık eşdeğer brüt üretim değeri 435,7 – 2567,8 \$/ha arasında değişmiş, birliklere devir öncesi ortalama değeri 1064,4 \$/ha iken, devir sonrası gerçekleşen Nazilli Sağ SSB’ nde sulanan birim alana karşılık eşdeğer brüt üretim değeri 1536,8 – 5105,2 \$/ha arasında değişmiş ortalaması 2769,4 \$/ha olmuştur. Nazilli Sol SSB’nde ise sulanan birim alana karşılık eşdeğer brüt üretim değeri 1081,4 – 6604,4 \$/ha arasında değişmiş ortalaması 2878,4 \$/ha olmuştur. 1997 ve 1998 yıllarının değerlerinin belirlenememe nedeni söz konusu yılların yönetim devrinin gerçekleştiği geçiş yılları olduğu ve bu nedenle güvenilir verilere erişilememesi nedeniyle bu yıllar değerlendirme kapsamına alınmamıştır. Nazilli Ovası Sulama şebekelerinde sulama birliklerine devir öncesi dönemin ortalamasının devir sonrası dönem ortalamasına göre daha yüksek değerler aldığı gözlenmektedir. Ancak bu durum irdelenen göstergenin tıpkı “Sulanması Öngörülen Birim Alana Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değeri” göstergesinde olduğu gibi bitki yoğunluğu, baz bitkinin yerel piyasadaki ve dünya piyasalarındaki fiyatı ve incelenen ürünün verimine bağlı olarak değişmesinden kaynaklanmaktadır (bkz. Çizelge 4.3.).

Aşağı Gediz Havzasında yer alan Salihli Sağ Sahil, Salihli Sol Sahil, Gediz, Sarıkız ve Menemen Sağ Sahil Sulama birliklerinin sulanan birim alan başına bitkisel üretim değerlerinin 2002-2008 yılları arasındaki değerleri 2136 \$/ha ile 9066 \$/ha arasında değişmiştir. Birliklerin 2002-2008 yılları arası ortalaması ise 3290 \$/ha ile 4829 \$/ha arasındadır. Salihli Sol Sahil Sulama Birliği dışında, yıllara göre en düşük değerler 2003 yılında, en yüksek değerler ise 2008 yılında elde edilmiştir. Ortalamalara göre, en düşük değer havzanın sonunda yer alan Menemen Sağ Sahil Sulama Birliğinde, en yüksek değer ise havzanın yukarısında yer alan Salihli Sol Sahil Sulama Birliğinde elde edilmiştir. Sulanan birim alan başına bitkisel üretim değerlerinin zamansal ve mekansal olarak değişkenliği üzerine bitki deseni, verim ve yerel pazar fiyatındaki değişkenlik etkili olmuştur (Akkuzu ve Pamuk Mengü, 2011).

Türkiye’ de yapılan çalışmalarda, sulanan birim alan başına bitkisel üretim değeri Bergama-Kestel sulama birliği için 6223 \$/ha, Hayrabolu sulama sistemi için 2325 \$/ha, Konya sulama birlikleri için 359-6197 \$/ha arasında; Ulubat Sulamasında

2857-4415 \$/ha arasında ve Kızılırmak Havzası sulama birlikleri için 516 \$/ha ile 6540 \$/ha arasında, Asartepe sulama birliği için 3534 - 4930 \$/ha arasında; Alaşehir yöresinde yer alan sulama birlikleri için 5856 \$/ha ile 5937 \$/ha arasında değiştiği belirlenmiştir (Avcı vd., 1998; Çakmak, 2001; Değirmenci, 2001; Çakmak, 2002; Şener vd., 2007; Çakmak vd., 2009; Akkuzu ve Pamuk Mengü, 2011). Değirmenci (2004) Kahramanmaraş bölgesindeki sulama birliklerini değerlendirdiği çalışmada anılan göstergeyi 859 \$/ha ile 3061 \$/ha arasında değiştiğini ifade etmiştir. Yıldırım vd., (2007) Türkiye’de devredilen sulama birlikleri için 1635-3121 \$/ha, Çakmak vd., (2010) devredilen sulama sistemleri için 1028-5071 \$/ha, Tanrıverdi vd., (2011) Türkiye’deki sulama sistemleri için 448-5079 \$/ha olarak bulmuşlardır.

Kukul vd., (2008) Menemen sulama sisteminin devir öncesi ve devir sonrası performansını değerlendirdiği çalışmada, sulanan birim alan başına bitkisel üretim değerinin devir öncesi dönem için 926 \$/ha ile 1675 \$/ha arasında değiştiğini, devir sonrası dönem için ise 1164 \$/ha ile 3610 \$/ha arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Pamuk Mengü ve Akkuzu (2010) Gediz havzası içerisinde yer alan sulama birliklerinin devir öncesi ve devir sonrası performansını değerlendirdikleri çalışmada, sulanan birim alan başına eş değer bürüt üretim değerini devir öncesi dönem ortalamasının 1471 \$/ha ile 2191 \$/ha arasında, devir sonrasındaki dönem ortalamasının ise 2747 \$/ha ile 4585 \$/ha arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, devir sonrası dönemde, devir öncesi döneme göre önemli artış meydana geldiğini, bu artışta bitki desenindeki değişimin yanı sıra verimdeki artışın etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Çizelge 4.2. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulanan Birim Alana Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değerleri (\$/ha),(EBÜDs)

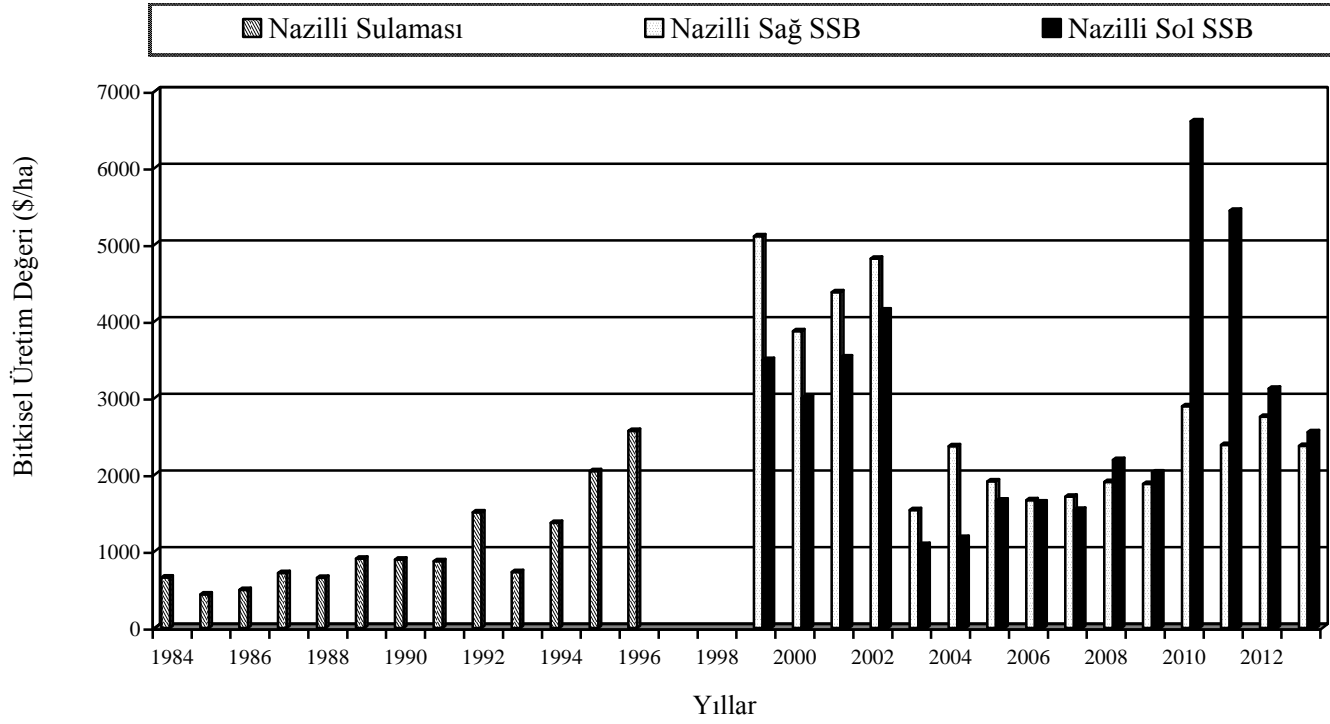
Yıllar	Nazilli Sulaması	Yıllar	Nazilli Sağ SSB	Nazilli Sol SSB
1984	656.1	1997		
1985	435.7	1998		
1986	494.4	1999	5105.2	3492.2
1987	716.3	2000	3870.3	2996.7
1988	653.0	2001	4376.1	3526.5
1989	902.7	2002	4813.6	4137.3
1990	888.6	2003	1536.8	1081.4
1991	870.9	2004	2371.0	1175.3
1992	1506.0	2005	1912.5	1659.6
1993	729.7	2006	1666.7	1634.2
1994	1368.9	2007	1709.1	1540.6
1995	2043.3	2008	1902.7	2189.6
1996	2567.8	2009	1877.7	2028.7
		2010	2889.9	6604.4
		2011	2384.7	5439.5
		2012	2752.7	3117.3
		2013	2371.8	2553.4
Devir Öncesi Ortalama	1064.4			
Devir Sonrası Ortalama			2769.4	2878.4

Çizelge 4.2 incelendiğinde Büyük Menderes Havzasında yer alan Nazilli Sağ Sahil Sulama ve Nazilli Sol Sahil Sulama birliklerinin sulanan birim alan başına bitkisel üretim değerlerinin 1999-2013 yılları arasındaki ortalama değer 2769,4 \$/ha ile 2878,4 \$/ha arasında değişmiştir. Yıllara göre en düşük değerler 2003 yılında, en yüksek değerler ise 2010 yılında elde edilmiştir. Sulanan birim alan başına bitkisel

Üretim değerlerinin zamansal ve mekansal olarak değişkenliği üzerine bitki deseni, verim ve yerel Pazar fiyatındaki değişkenlik etkili olmuştur.

şekil 4.2.'de Nazilli Ovası Sulama şebekeleri devir öncesi ve devir sonrası döneme ilişkin sulanan birim alana karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri grafik olarak verilmiştir. Çalışmaya konu olan sulama şebekesinin üretim değerleri şekil 4.2.'den yıllara göre ve kendi aralarında karşılaştırmalı olarak incelenebilmektedir.

şekil 4.2 incelendiğinde bölgede hakim bitki olan pamuk Nazilli Sağ SSB ve Nazilli Sol SSB için 1999 ve 2004 yılları arasında fiyat indeksinin yüksek olması ve 2005 yılından sonra pamuk fiyat indeksinin düşüş seyretmesi sonucu pamuğa olan talep azalmakta, 2010 yılından sonra pamuk fiyat endeksinin tekrardan yükselişe geçmesi sonucunda pamuk ekim alanlarında az da olsa bir artış olduğu gözlenmektedir.



Şekil 4.2. Nazilli Ovası Sulama Şebekeleri Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulanan Birim Alana Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değerleri (\$/ha).

2008 ve 2009 yıllarında yaşanan küresel ekonomik krizin olumsuz etkisiyle pamuğun özellikle üretimi olmak üzere, tüketim ve ticareti sadece Türkiye’de değil tüm dünyada azalmıştır. 2011/2012 sezonunda fiyatlarda yaşanan tarihi seviye nedeniyle tüm Dünya’ da olduğu gibi ülkemizde de üretim artmıştır. Ancak, gevşeyen fiyatlarında etkisi ile önümüzdeki dönemde dünyada ve ülkemizde üretimde düşüşün sürmesi beklenmektedir.

Türkiye’de pamuk üretim maliyetlerinin fazla olması, destekleme primlerinin rakip ülkelere göre durumu, önemli pamuk üretimi yapılan Ege ve Çukurova bölgelerinde üreticinin üretim yapabileceği alternatif ürün çeşitliliğinin fazla olması ve ABD gibi ülkelerin uyguladığı politikalar sonucu dünya fiyatlarıyla rekabet edilememesi sonucu pamuk ekim alanlarında başka ürünlerin tercih edilmesi ve alternatif ürünlere geçen üreticinin, üretimi ve hasadı nispeten daha zahmetli olan pamuk üretimine geri dönmede istekli davranmaması gibi diğer çeşitli faktörlerinde etkisiyle üretim daha kritik bir seviyeye gelmiştir.

Pamukta yıllara göre üretim ve tüketimde düşüşler yaşanmasına rağmen 2009/2010 yılı döneminde üretim ve tüketim arasındaki farka bakıldığında artış yaşanmış, aradaki fark 875.000 tona yükselmiştir (Çizelge 4.3).

2001/2002 ile 2007/2008 yılları arası dönem ortalamasına göre Türkiye dünya pamuk üretiminin yaklaşık %4’ ünü gerçekleştirirken, bu oranın 2011/2012 sezonunda %2.7, 2012/2013 sezonunda %2.5, 2013/2014 sezonunda ise %1,7’ lere gerilemiştir (Anonim, 2013g).

Çizelge 4.3. Türkiye Pamuk Üretim ve Tüketimi (1000 Ton/lif)

YIL	ÜRETİM (ton)	TÜKETİM (ton/lif)	FARK	ÜRETİMİN TÜKETİMİ KARŞILAMA ORANI (%)
2006/2007	849	1.589	-740	53
2007/2008	675	1.350	-675	50
2008/2009	500	1.175	-675	43
2009/2010	475	1.350	-875	35
2010/2011	618	1.300	-682	48
2011/2012	750	1.300	-550	58
2012/2013	650	1.325	-675	49
2013/2014(*)	457	1.365	-675	34
Ortalama	622	1.344	-693	46

Kaynak: ICAC Cotton This Month- Aralık 2013(*)Tahmin,(Anonim, 2013g).

4.1.1.3. Saptırılan Birim Suyu Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değeri

Nazilli Ovası sulama şebekeleri için belirlenen 1984-2013 yıllarına ilişkin sulama şebekesine alınan birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değeri (EBÜD_{SS}) Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. incelendiğinde, Nazilli Sulama Şebekesinde saptırılan suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerinin 0,026–0,212 \$/m³ olarak gerçekleştiği görülmektedir. Anılan şebekede birliklere devir öncesi dönem ortalaması 0,090 \$/m³ iken, devir sonrasında ortalama üretim değerinin Nazilli Sağ SSB'de 0,199 \$/m³, Nazilli Sol SSB'de ise 0,262 \$/m³ olduğu belirlenmiştir. 1997 ve 1998 yıllarının değerlerinin belirlenememe nedeni söz konusu yılların yönetim devrinin gerçekleştiği geçiş yılları olması ve bu nedenle güvenilir verilere erişilememesi nedeniyle bu yılların değerlendirme kapsamına alınmamasıdır.

Devir sonrası dönemde, daha öncede belirtildiği üzere sulama oranında ve bitki yoğunluğunda devir öncesi döneme göre bir miktar azalış olması; 2001 ve 2007 yıllarında yaşanan olumsuz iklim koşulları nedeniyle özeld pamuk üretiminde yaşanan ciddi verim düşüklüğü ve pamuk fiyatının yerel ve dünya piyasalarındaki düşüklüğü buna bağlı olarakta üretim değerlerinin düşük çıkması ile açıklanabilir.

Akçay, (2007) Söke ovası sulamasında üretim değerleri 0,097-0,496 \$/m³ arasında

değişiklik göstermiş, Aydın ovası sulamasına benzer bir şekilde devir öncesi ortalaması $0,312 \text{ \$/m}^3$, devir sonrası ortalama değerden $0,261 \text{ \$/m}^3$ daha yüksek belirlenmiştir. Yukarıda sözü edilen etmenlerin tamamı Söke Ovası Sulaması için de geçerlidir. Yörede 1989-1994 yılları arasında bölge ortalamasının altında gerçekleşen yağışlar nedeniyle yaşanan kuraklıktan önemli düzeyde etkilenen Söke Ovası, bu duruma bağlı olarak sulama şebekesine alınan su miktarlarındaki düşüklüğe karşın anılan yıllarda üretim değerinin yüksek çıkması; yöredeki su kullanıcıların drenajdan dönen suları ve yan derelerde (azmaklarda) kapama yapılması yolu ile biriktirdikleri marjinal suları yeniden sulamada kullanarak su gereksinimlerinin önemli bir bölümünü bu yolla karşılamaları ile açıklanabilir.

Saptırılan suya karşılık bitkisel üretim değerini; Avcı vd., (1998) Bergama-Kestel sulama birliğinde $0,9 \text{ \$/m}^3$; Çakmak (2002) Kızılırmak Havzası sulama birliklerinde $0,05 \text{ \$/m}^3$ ile $0,59 \text{ \$/m}^3$ arasında; Çakmak (2001) Konya sulama birliklerinde yaptığı çalışmada $0,02 \text{ \$/m}^3$ ile $1,29 \text{ \$/m}^3$ arasında; Kukul vd., (2008) Menemen sulama sisteminde devir öncesi dönem için $0,08 \text{ \$/m}^3$ ile $0,61 \text{ \$/m}^3$ arasında, devir sonrası dönem için ise $0,18 \text{ \$/m}^3$ ile $0,73 \text{ \$/m}^3$ arasında değiştiğini belirlemiştir.

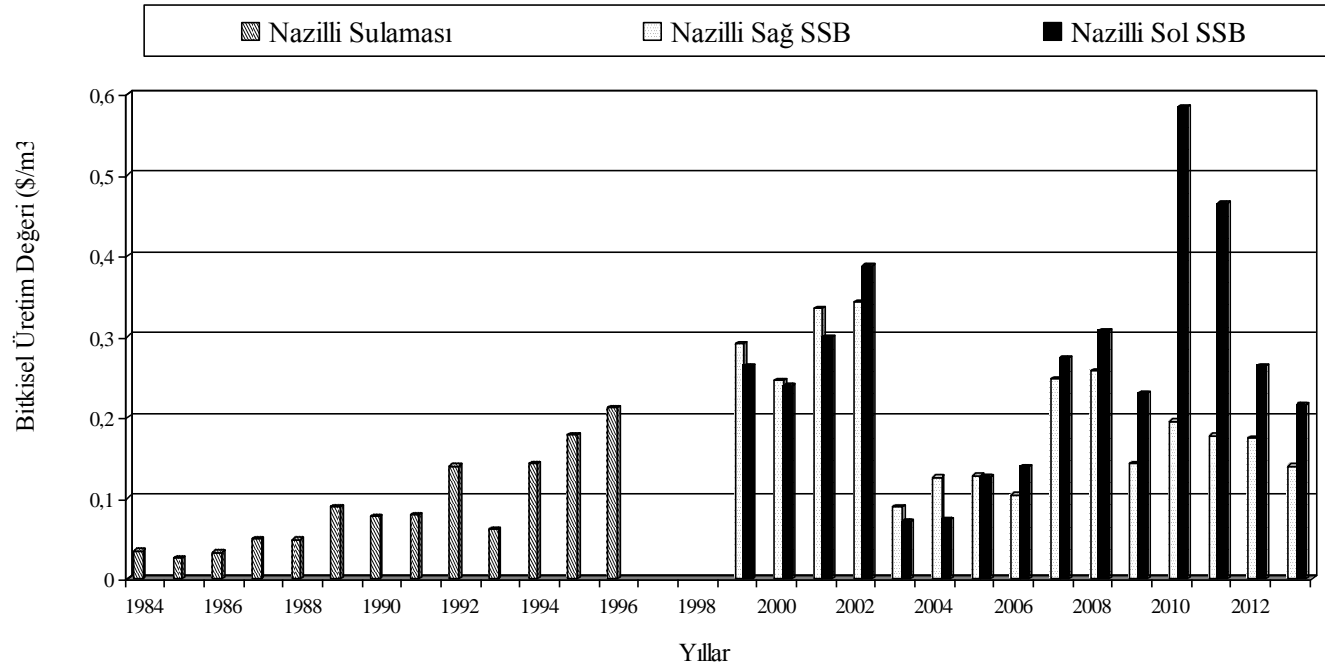
IWMI tarafından yapılan çalışma sonuçları incelendiğinde; sadece tahıl tarımının yapıldığı sistemlerde saptırılan suya karşılık bitkisel üretim değerleri $0,004 \text{ \$/m}^3$ ile $0,10 \text{ \$/m}^3$ arasında, yağışlı mevsimlerde çeltik tarımının, kurak mevsimlerde tarla bitkileri tarımının yapıldığı sistemlerde ise $0,10 \text{ \$/m}^3$ ile $0,29 \text{ \$/m}^3$ arasında değişmektedir. Narenciye, endüstri bitkisi ve sebze tarımının yapıldığı sistemlerde saptırılan suya karşılık bitkisel üretim değerleri $0,20 \text{ \$/m}^3$ ile $0,60 \text{ \$/m}^3$ arasında değişmektedir (Sakthivadel vd., 1999).

Çizelge 4.4. Nazilli Ovası Sulama Şebekeleri Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Saptırılan Birim Suya Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değerleri (\$/m³),(EBÜDss)

Yıllar	Nazilli Sulaması	Yıllar	Nazilli Sağ SSB	Nazilli Sol SSB
1984	0.035	1997		
1985	0.026	1998		
1986	0.033	1999	0.291	0.263
1987	0.050	2000	0.246	0.239
1988	0.049	2001	0.335	0.299
1989	0.090	2002	0.342	0.387
1990	0.077	2003	0.089	0.071
1991	0.080	2004	0.126	0.074
1992	0.140	2005	0.128	0.126
1993	0.062	2006	0.104	0.139
1994	0.143	2007	0.248	0.273
1995	0.178	2008	0.257	0.307
1996	0.212	2009	0.143	0.230
		2010	0.195	0.584
		2011	0.177	0.464
		2012	0.174	0.264
		2013	0.140	0.215
Devir Öncesi Ortalama	0.090			
Devir Sonrası Ortalama			0.199	0.262

Şekil 4.3.'de Nazilli Ovası Sulama Şebekeleri devir öncesi ve devir sonrası döneme ilişkin saptırılan birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri grafik olarak verilmiştir. Çalışmaya konu olan sulama şebekesinin üretim değerleri Şekil 4.3.'den yıllara göre ve kendi aralarında karşılaştırmalı olarak incelenebilmektedir.

Şekil 4.3 incelendiğinde saptırılan birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerinin düşük olması 2003-2007 yılları arasında şebekeye alınan su miktarının fazla olması ve hakim bitki olan pamuğun ekim alanlarında azalış göstermesidir.



Şekil 4.3. Nazilli Ovası sulama şebekeleri Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Saptırılan Birim Suyu Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değerleri (\$/m³).

4.1.1.4. Bitki su tüketime karşılık eşdeğer brüt üretim değeri

Nazilli Ovası sulama şebekeleri için belirlenen 1984-2013 yıllarına ilişkin tüketilen birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değeri (EBÜDET) Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. incelenmesiyle, Nazilli Sulama Şebekesinde tüketilen birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerinin $0,064 \$/m^3$ ile $0,3 \$/m^3$ arasında değişiklik gösterdiği, devir sonrası ortalama değerlerin Nazilli Sağ SSB'de $0,3 \$/m^3$, Nazilli Sol SSB'de ise $0,4 \$/m^3$ olarak gerçekleştiği ve bu sonuçlara göre devir olayı ile Nazilli Sulamasında birim tüketilen sudan elde edilen gelirden artış olduğu görülmektedir. 1997 ve 1998 yıllarının değerlerinin belirlenememesi nedeni söz konusu yılların yönetim devrinin gerçekleştiği geçiş yılları olduğu ve bu nedenle güvenilir verilere erişilememesi nedeniyle bu yıllar değerlendirme kapsamına alınmamıştır.

Bitki su tüketimine karşılık eşdeğer brüt üretim değeri göstergesi belirlenirken; ilgili sulama şebekesi ve irdelenen yıla ilişkin bitki desenleri belirlendikten sonra, bitki deseninde bulunan her bir bitki için IRSIS yazılımı ile gerçek bitki su tüketimi değerleri belirlenmiş sonra, bu değer ilgili bitkinin o yıla ilişkin ekim alanı ile çarpılarak, incelenen yıla ilişkin hacim cinsinden (m^3) bitki su tüketimi hesaplanmıştır. Sonrasında, her bir bitkinin hacim cinsinden belirlenmiş olan bitki su tüketim değeri toplanarak ilgili yıl ve sulama şebekesi için toplam bitki su tüketimi değerleri m^3 cinsinden belirlenmiştir.

IWMI tarafından yapılan çalışmalarda, suyun bol olduğu ve sadece çeltik tarımı yapılan sistemlerle, çeltik tarımı yapılan ve bitki yoğunluğunun %100 den düşük olduğu sistemlerde bitki su tüketimine karşılık bitkisel üretim değeri $0,10 \$/m^3$ civarındadır. Suyun yetersiz olduğu, narenciye ve endüstri bitkilerinin yetiştirildiği sistemler ile pompaj sulamasının yapıldığı sistemlerde ise $0,2 \$/m^3$ ile $0,6 \$/m^3$ arasında değişmektedir (Sakthivadivel, 1999).

Pamuk Mengü ve Akkuzu (2010) tarafından Gediz havzası içerisinde yapılan çalışmada, devir öncesinde Adala, Ahmetli ve Menemen şebekelerinde ilgili göstergenin ortalama değeri $0,20 \$/m^3$ ile $0,23 \$/m^3$ arasında değiştiği görülmektedir. Çalışmada, devir sonrası dönemde bitki tarafından tüketilen birim su başına düşen brüt üretim değeri $0,19 \$/m^3$ ile $0,89 \$/m^3$ arasında değişmekte,

yıllar arası ortalama ise 0,30 \$/m³ ile 0,65 \$/m³ değerleri arasında yer almaktadır.

Merdun (2004), ise 2001 yılı için Türkiye'deki 239 şebekede tüketilen birim suya karşılık bitkisel üretim değerinin 0,1-1,4 \$/m³ arasında değiştiğini belirlemiştir.

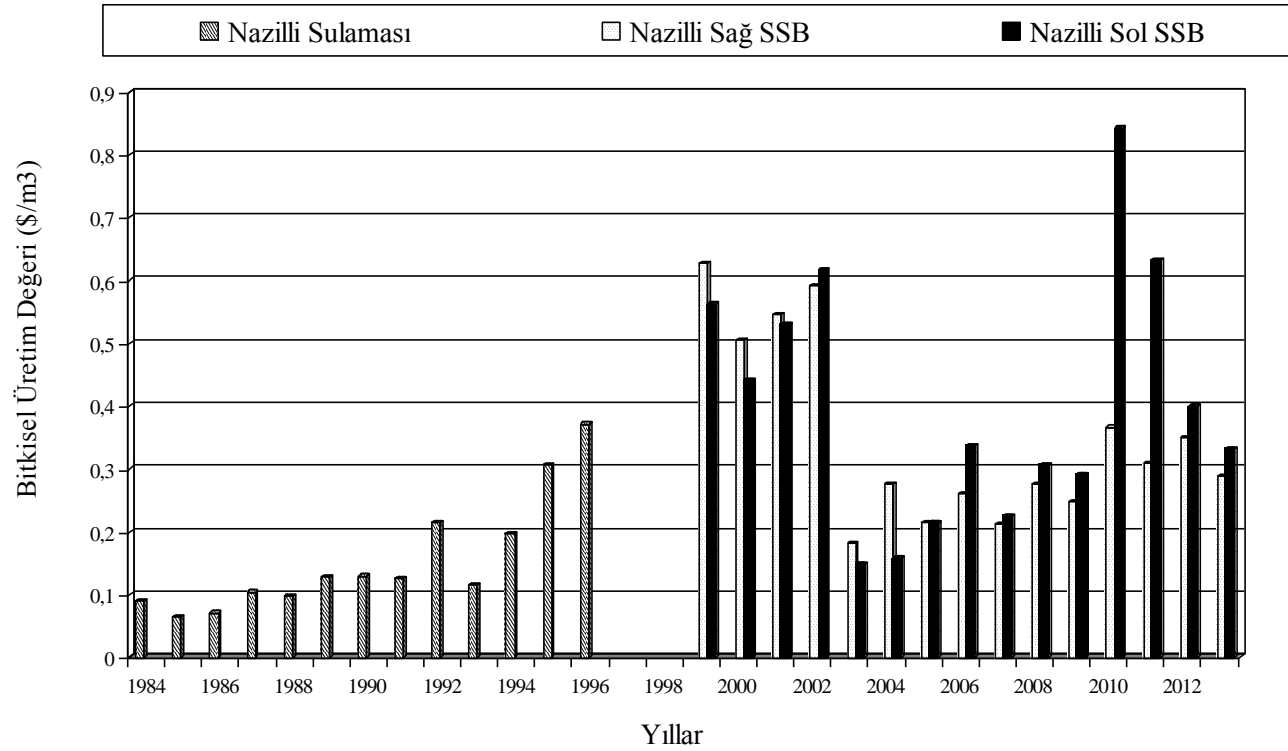
Çalışmada ele alınan birliklerin aynı havza içerisinde, ülkemizde ve dünyada yapılan benzer çalışmaların sonuçları ile karşılaştırıldığında, bitki su tüketimine karşılık bitkisel üretim değeri açısından performansının iyi olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.5. Nazilli Ovası Sulama Şebekeleri Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Tüketilen Birim Suya Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değerleri (\$/m³)

Yıllar	Nazilli Sulaması	Yıllar	Nazilli Sağ SSB	Nazilli Sol SSB
1984	0.095	1997		
1985	0.064	1998		
1986	0.071	1999	0.627	0.562
1987	0.104	2000	0.505	0.441
1988	0.098	2001	0.545	0.530
1989	0.128	2002	0.591	0.617
1990	0.129	2003	0.181	0.149
1991	0.126	2004	0.275	0.157
1992	0.214	2005	0.215	0.213
1993	0.115	2006	0.261	0.337
1994	0.196	2007	0.212	0.225
1995	0.307	2008	0.276	0.306
1996	0.371	2009	0.248	0.291
		2010	0.366	0.842
		2011	0.309	0.632
		2012	0.350	0.399
		2013	0.289	0.332
Devir Öncesi Ortalama	0.154			
Devir Sonrası Ortalama			0.350	0.402

Şekil 4.4.'de Nazilli Ovası Sulama Şebekeleri devir öncesi ve devir sonrası döneme ilişkin tüketilen birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri grafik olarak verilmiştir. Çalışmaya konu olan sulama şebekesinin üretim değerleri Şekil 4.4.'den yıllara göre ve kendi aralarında karşılaştırmalı olarak incelenebilmektedir.

Şekil 4.4. 1999-2004 yılları arasında hakim bitki pamuğun dekara kg verimlerinin normal olması ve 2004 yılından itibaren dekara kg verimlerinin azalışı ve bölgede yaşanan kuraklık nedeniyle 2010-2011 yıllarına kadar grafiksel bir düşüşün olduğu, 2010-2011 yıllarında Nazilli Sol SSB' de hakim bitki pamuğun yerini mısır bitkisinin aldığı ve dekara kg verimlerinin yüksek olmasından dolayı şekil 4.4.' de grafiksel bir yükselişin olduğu görülmektedir.



Şekil 4.4. Nazilli Ovası Sulama Şebekeleri Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Tüketilen Birim Suya Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değerleri (\$/m³)

4.1.2. Fiziksel Göstergelerin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

4.1.2.1. Sulama Oranı

Nazilli sulama şebekesinde birliklere devir öncesi ve devir sonrası dönemi kapsayan 30 yıllık periyot (1984-2013) için belirlenen sulama oranı değerleri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Sulama Oranı göstergesinin belirlenmesinde kullanılan sulama alanı ve fiilen sulanan alan değerleri ilgili yıllar için DSİ ve sulama birliklerinin kayıtlarından alınmıştır.

Çizelge 4.6'dan görüleceği gibi, ele alınan sulama şebekelerinde sulama oranları %96 ile %106 arasında değişmektedir. Devir öncesi ve devir sonrası ortalamaları açısından sulama şebekeleri ele alındığında; devir öncesi ortalamanın %101,1 olarak gerçekleştiği Nazilli Sulaması havzada yer alan en eski sulama şebekesidir. Anılan sulama şebekesi 1943 yılında hizmete girmiştir. 1996 yılında devri gerçekleştirilen sulama birliklerinde Nazilli Sağ SSB'nde sulama oranları %102 ile %121 arasında değişmiş, ortalaması %113,5 olurken, Nazilli Sol SSB' de bu değer %87 ile %115 arasında değişmiş, ortalaması %100 olarak gerçekleşmiştir.

DSİ tarafından işletilen sulama şebekelerinde üretim değerinin artışı, sulama oranının yükselmesi ile doğru orantılı olarak artış göstermektedir. Sulama şebekelerinde sulama oranının düşük olması proje üretim değerinin azalmasına neden olabilmektedir. Üretimin en yüksek düzeye çıkarılması ve çiftçilerin hem gelir hemde yaşam düzeyinin yükseltilmesi, tarım ile ilgili tüm kuruluşların sulama oranı ile ilgili sorunları gidermek amacıyla birbirleriyle koordinasyon içinde çalışmaya girmesini gerektirmektedir.

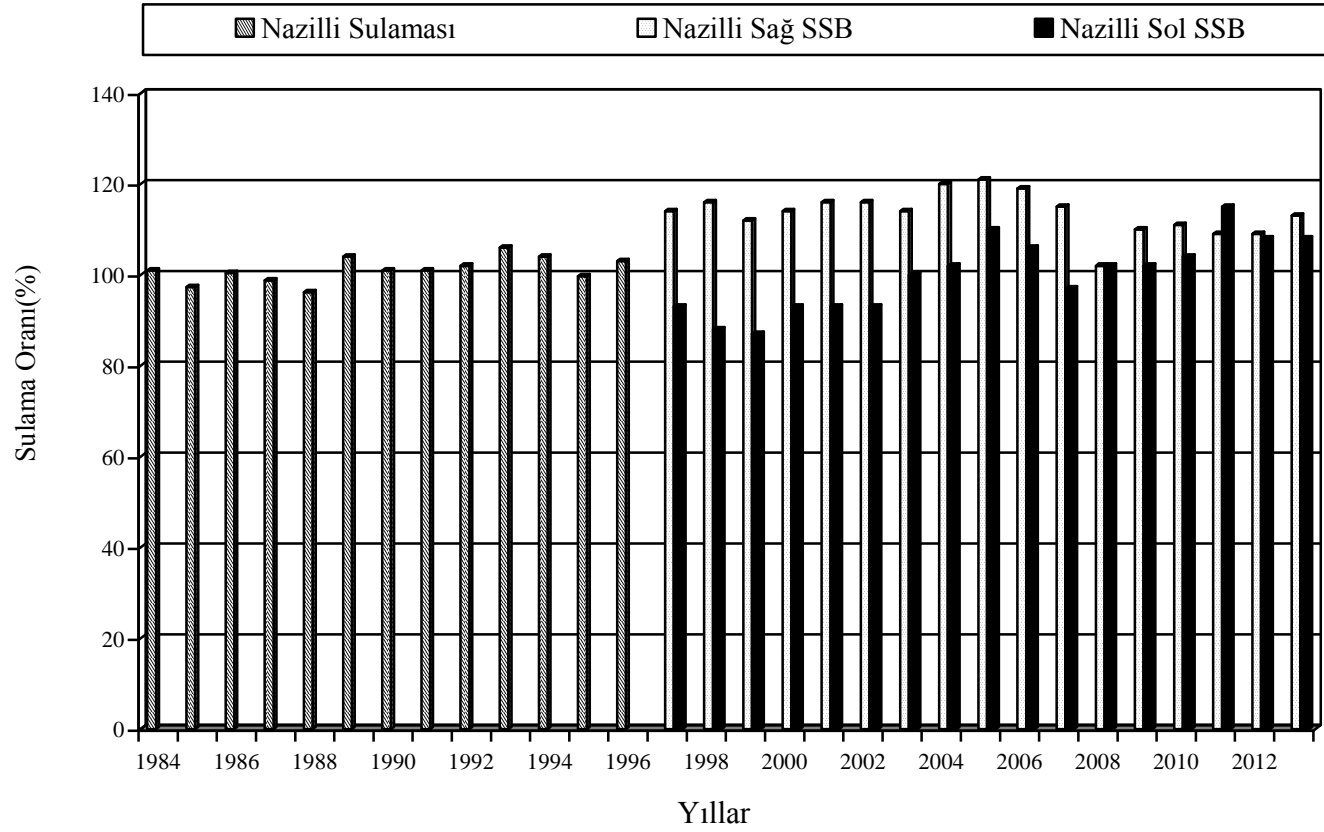
Çizelge 4.6. Nazilli Sulama Şebekesi Birliklere Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulama Alanı, Sulanan Alan ve Sulama Oranı Değerleri

DEVİR ÖNCESİ	Yıllar	Sulama Alanı (ha)		Sulanan Alan (ha)		Sulama Oranı (%)	
	1984	13500		13639		101	
	1985	14500		14107		97.3	
	1986	14500		14552		100.4	
	1987	14500		14328		98.8	
	1988	14850		14283		96.2	
	1989	14850		15511		104	
	1990	14850		14957		101	
	1991	14850		14938		101	
	1992	14850		15207		102	
	1993	15000		15934		106	
	1994	15000		15634		104	
	1995	15000		14954		99.7	
	1996	15000		15541		103	
	Devir Öncesi Ort.	14711.5		14891.1		101.1	
DEVİR SONRASI	Yıllar	Nazilli Sağ SSB		Nazilli Sol SSB		Sulama Oranı %	
		Sulama Alanı (ha)	Sulanan Alan (ha)	Sulama Alanı (ha)	Sulanan Alan (ha)	Nazilli Sağ SSB	Nazilli Sol SSB
	1997	6758	7734	8242	7679	114	93
	1998	6758	7841	8242	7224	116	88
	1999	6758	7559	8242	7183	112	87
	2000	6758	7687	8242	7699	114	93
	2001	6758	7818	8242	7673	116	93
	2002	6758	7844	8242	7688	116	93
	2003	6758	7704	8242	8224	114	100
	2004	6758	8123	8242	8398	120	102
	2005	6758	8158	8242	9054	121	110
	2006	6758	8029	8242	8764	119	106
	2007	6758	7750	8242	8009	115	97
	2008	6758	6923	8242	8387	102	102
	2009	6758	7465	8242	8404	110	102
	2010	6758	7509	8242	8566	111	104
	2011	6758	7363	8242	9438	109	115
	2012	6758	7415	8242	8930	109	108
2013	6758	7685	8242	8950	113	108	
Devir Sonrası Ort.	6758	7682.7	8242	8251.1	113.5	100.0	

Beyribey (1997), 1984-1993 yılları arasında devlet sulama şebekelerinde sistem performansını değerlendirdiği çalışmasında, sulama oranı ülke ortalama değerini %66 olarak belirlemiştir. Araştırmada, 199 sulama şebekesinde, toplam sulama alanının % 18'ine karşılık gelen 74 şebekede sulama oranının %30'dan küçük, %31,8' ine karşılık gelen 72 şebekede % 30-60 arasında ve % 50,2'sine karşılık gelen 53 şebekede ise % 60'dan büyük olduğu belirlenmiştir.

Türkiye'de bulunan 239 adet sulama şebekesinin 2001 yılı performansını değerlendirdiği bir çalışmada sulama oranının %17-92 arasında değişiklik gösterdiği ve ülke ortalama değerinin %49 olduğunu belirlemiştir (Merdun, 2004).

Şekil 4.5.'de Nazilli Sulama Şebekeleri Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulama Oranı Değerleri grafik halinde verilmiştir. Çalışmada ele alınan tüm sulama şebekelerinin sulama oranı değerleri şekilden de karşılaştırmalı olarak incelenebilmektedir.



Şekil 4.5. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulama Oranı Değerleri (%)

4.1.2.2. Sulama Alanı Sürdürülebilirlik Oranı

Araştırma alanı kapsamındaki Nazilli Sulama Şebekesinin birliklere devir öncesi ve devir sonrası döneme ilişkin sulama alanı sürdürülebilirlik oranı değerleri Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Birliklere devir sonrası dönem için sulama alanı sürdürülebilirlik oranı çalışma kapsamına alınan iki sulama birliğinde de, sulamaya yeni açılan alan ya da tarım dışı amaçlara yönelik alan kullanımı olmamıştır.

Çizelge 4.7. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulama Alanı Sürdürülebilirlik Oranı Değerleri

Sulama Şebekesi	Sulama Alanı (ha)		Sulama Alanı Sürdürülebilirlik Oranı (%)
	Başlangıç	Son	
Nazilli Sulaması	13500	15000	111
Nazilli Sağ SSB	6758	6758	100
Nazilli Sol SSB	8242	8242	100

Ancak yanlış sulama uygulamaları sonucunda toprak kaynaklarında olası kayıpların önlenmesi amacıyla su kullanıcıların bilgilendirilmesi, tarım topraklarında amaç dışı (endüstriyel ya da yerleşim amaçlı) kullanımların önlenmesi, drenaj ya da tuzluluk sorunu olan tarım topraklarında iyileştirme çalışmalarına öncelik verilmesi, sorunlu sulama tesislerinin bakım-onarımının yanı sıra gerekli görüldüğü koşulda modernizasyon ve rehabilitasyonlarının yerine getirilmesi sulama alanlarının sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından vazgeçilmezdir.

4.1.3 Su Kullanım Göstergelerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

4.1.3.1. Net Su Sağlama Oranı

Araştırma alanı kapsamındaki sulama şebekelerinin birliklere devir öncesi ve devir sonrası döneme ilişkin net su sağlama oranı değerleri Çizelge 4.8'de verilmiştir. Söz konusu değer belirlenirken yeraltından pompajla alınan su miktarları göz önüne alınmamıştır.

Sisteme saptırılan su miktarının sulama alanının net sulama suyu gereksinimine oranlanması ile belirlenen net su sağlama oranı değeri, Nazilli Sulama Şebekesinde 1,802-3,314 arasında değişiklik göstermektedir. Devir öncesi ortalaması 2,382' dir. Devir sonrasında Nazilli Sağ SSB'de 0,977-2,398 arasında değişiklik göstermiş, ortalaması ise 2,029' dur. Nazilli Sol SSB'de 1,213-2,887 arasında değişiklik göstermiş, ortalaması ise 2,383' dür. 1997 ve 1998 yıllarının değerlerinin belirlenememe nedeni söz konusu yılların yönetim devrinin gerçekleştiği geçiş yılları olduğu ve bu nedenle güvenilir verilere erişilememesi nedeniyle bu yıllar değerlendirme kapsamına alınmamıştır.

Çizelge 4.8 incelendiğinde su temini oranı 2006 yılında yüksek, 2007 yılında düşük gerçekleşmiştir. Yıllar arasında gözlenen büyük farklılıkların temel nedeni, yağışlara bağlı olarak barajlarda depolanan su hacimlerindeki değişimlerdir. Barajlardaki su oranının düşüklüğü 2007 yılında yaşanan kuraklıktır.

IWMI tarafından yapılan çalışmalarda, sistemler için elde edilen su temini oranı 0,8 ile 4 arasında değişmekte olup, sistemlerin çoğunda saptırılan suyun yeterli olduğunu gösteren ikiden büyüktür (Molden, 1998).

Pamuk Mengü ve Akkuzu (2010) Gediz havzasında, devir öncesinde su temin oranının ortalama değerinin 1,57 ile 2,24 arasında, devir sonrası dönemde ise 0,88 ile 1,49 arasında yer aldığını belirtmiştir.

Sulama suyu temin oranı sulama randımanı teriminin tersidir. DSİ sulama planlarının hazırlanmasında sulama randımanını yaklaşık %50 olarak kabul etmektedir. Buna göre sulama suyu temin oranının 2 ve üzerinde olması beklenir.

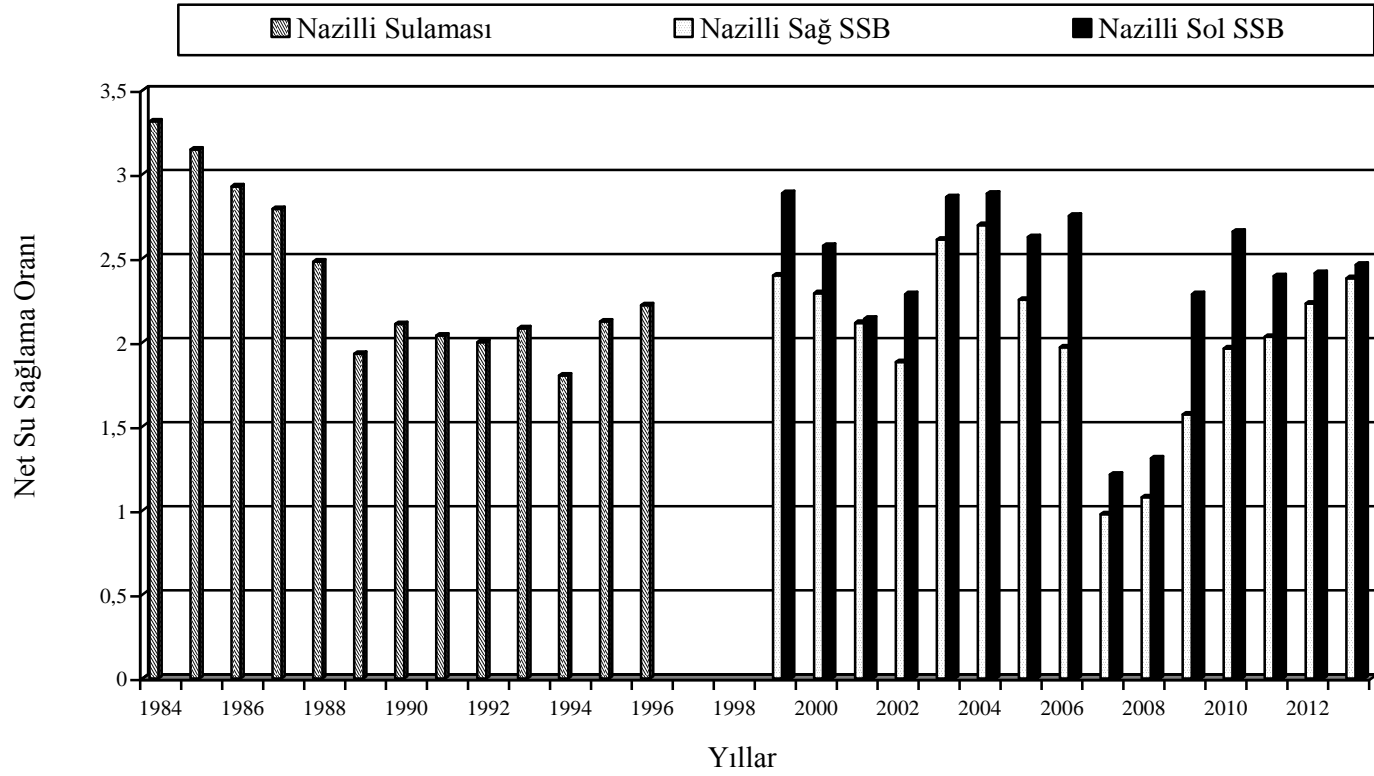
Çalışmada ele alınan birliklere ait değerler karşılaştırıldığında su temin oranı değerleri 2' den büyüktür. Havzada su kaynağı yeterli gelmektedir.

Çizelge 4.8. Nazilli Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Net Su Sağlama Oranı Değerleri

Yıllar	Nazilli Sulaması	Yıllar	Nazilli Sağ SSB	Nazilli Sol SSB
1984	3.314	1997		
1985	3.147	1998		
1986	2.927	1999	2.398	2.887
1987	2.793	2000	2.292	2.574
1988	2.480	2001	2.115	2.140
1989	1.931	2002	1.882	2.286
1990	2.109	2003	2.610	2.863
1991	2.040	2004	2.697	2.884
1992	2.001	2005	2.253	2.625
1993	2.083	2006	1.970	2.752
1994	1.802	2007	0.977	1.213
1995	2.124	2008	1.078	1.310
1996	2.221	2009	1.570	2.286
		2010	1.963	2.658
		2011	2.032	2.394
		2012	2.230	2.412
		2013	2.381	2.461
Devir Öncesi Ortalama	2.382			
Devir Sonrası Ortalama			2.029	2.383

Şekil 4.6.'da Nazilli Ovası Sulama Şebekeleri devir öncesi ve devir sonrası döneme ilişkin net su sağlama oranı değerleri grafik olarak verilmiştir. Çalışmaya konu olan sulama şebekesinin üretim değerleri Şekil 4.6.'dan yıllara göre ve kendi aralarında karşılaştırmalı olarak incelenebilmektedir.

Şekil 4.6. incelendiğinde 2007-2008 yıllarında yaşanan kuraklık nedeniyle barajlardaki su oranının düşük olmasından dolayı şebekeye alınan su miktarı az olduğundan bu yıllarda net su sağlama oranı grafiksel olarak düşüş göstermektedir



Şekil 4.6. Nazilli Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Net Su Sağlama Oranı Değerleri

4.1.3.2. Toplam Su Sağlama Oranı

Araştırma alanı kapsamındaki sulama şebekelerinin birliklere devir öncesi ve devir sonrası döneme ilişkin toplam su sağlama oranı değerleri Çizelge 4.9'da verilmiştir. Sözkonusu değer belirlenirken yeraltından pompajla alınan su miktarları göz önüne alınmamıştır.

Ele alınan sulama şebekesi arasında görece en yüksek toplam su sağlama oranına sahip olan Nazilli sulamasında birliklere devir öncesi dönem ortalaması 0,773 düzeyinde iken, birliklere devir sonrasında düşük oranda da olsa iyileşme kaydedilmiştir. Ancak Nazilli Sağ SSB'de 0,659, Nazilli Sol SSB'de 0,772 düzeyinde saptanan ortalama su sağlama oranı değerleri, bu anlamda yeterli bir gelişme kaydedilemediğini ve anılan sulama birliklerine su sağlanmasının halen yeterli düzeyde olmadığını ifade etmektedir.

IWMI tarafından yapılan çalışmalarda sulama suyu temini oranı 0,41 ile 4,81 arasında değişmektedir. Ancak, sulamadan dönen suların denize boşaldığı veya havzada su yetersizliğinin söz konusu olduğu durumlarda sulama suyu temin oranının 1'e yakın olması tercih edilmektedir (Molden, 1998).

Kukul (2008), Menemen sulama sisteminde, devir öncesi sulama suyu temin oranının 0,45 ile 1,41 arasında değiştiğini belirlemiştir. Pamuk Mengü ve Akkuzu (2010), ise bu göstergenin ortalama değerinin devir öncesi dönemde 1,04 ile 1,94 değerleri arasında değiştiğini belirtmiştir.

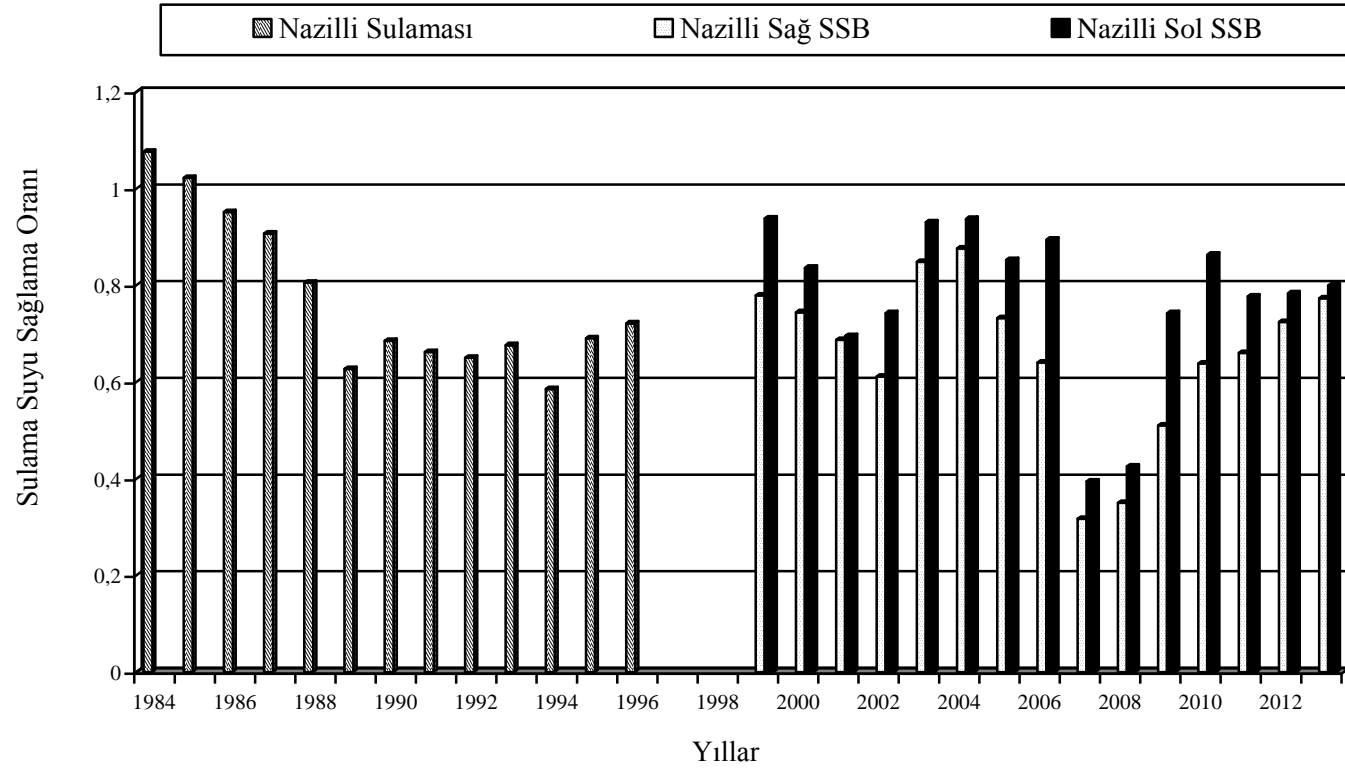
Sulama alanının toplam sulama suyu gereksiniminin, sisteme alınan su miktarı ile ne düzeyde karşılanabildiğinin bir göstergesi olan toplam su sağlama oranı değeri, çalışma alanı kapsamındaki şebekelerde optimum değer olan 1'in altında kalmıştır. Bu durum şebekelerde su sağlamadaki yetersizliği ifade etmektedir.

Çizelge 4.9. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Toplam Su Sağlama Oranı Değerleri

Yıllar	Nazilli Sulaması	Yıllar	Nazilli Sağ SSB	Nazilli Sol SSB
1984	1.076	1997		
1985	1.022	1998		
1986	0.951	1999	0.779	0.938
1987	0.907	2000	0.744	0.836
1988	0.805	2001	0.687	0.695
1989	0.627	2002	0.611	0.742
1990	0.685	2003	0.848	0.930
1991	0.662	2004	0.876	0.937
1992	0.650	2005	0.732	0.852
1993	0.676	2006	0.640	0.894
1994	0.585	2007	0.317	0.394
1995	0.690	2008	0.350	0.425
1996	0.721	2009	0.510	0.742
		2010	0.638	0.863
		2011	0.660	0.777
		2012	0.724	0.783
		2013	0.773	0.799
Devir Öncesi Ortalama	0.773			
Devir Sonrası Ortalama			0.659	0.772

Şekil 4.7.'de Nazilli Ovası Sulama Şebekeleri devir öncesi ve devir sonrası döneme ilişkin toplam su sağlama oranı değerleri grafik olarak verilmiştir. Çalışmaya konu olan sulama şebekesinin toplam su sağlama oranı değerleri Şekil 4.7.'den yıllara göre ve kendi aralarında karşılaştırmalı olarak incelenebilmektedir.

1997 ve 1998 yıllarının değerlerinin belirlenememe nedeni söz konusu yılların yönetim devrinin gerçekleştiği geçiş yılları olduğu ve bu nedenle güvenilir verilere erişilememesi nedeniyle bu yıllar değerlendirme kapsamına alınmamıştır.



Şekil 4.7. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Toplam Su Sağlama Oranı Değerleri

4.1.4. Ekonomik Etkinlik Göstergelerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

4.1.4.1. Finansal Yeterlilik Oranı

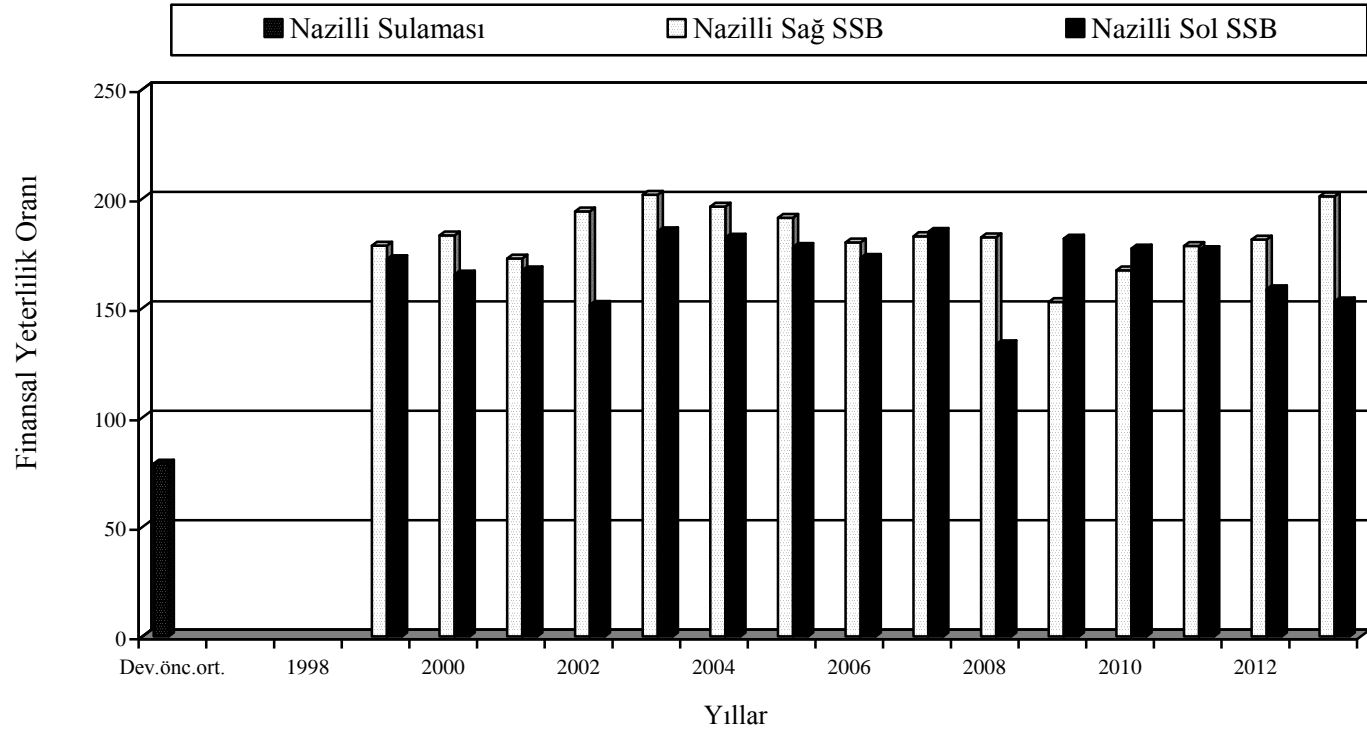
Araştırma kapsamında ele alınan sulama şebekesinin finansal yeterlilik oranı değerleri Çizelge 4.10.'da verilmiştir. Nazilli sulama şebekesinde finansal yeterlilik oranı devir öncesi dönem ortalaması %79 iken devir sonrası Nazilli Sağ SSB'de % 181,6; Nazilli Sol SSB'de ise % 171,3 olarak belirlenmiştir.

Sulama birliklerinin toplanan İBY ücretleri karşılığında sunması gereken hizmetlerini gereğince yerine getirmemesi ve yeni yatırımlara yönelmemesi sonucunda yüksek finansal yeterlilik oranı değerleri oluşmaktadır. Çalışma yapılan sulama birliklerinde de değerlendirilen yıllar için finansal yeterlilik oranında kararlı bir tablo sergilenmemektedir. Özellikle Nazilli Sağ SSB' de 2009 yılında %152,7 düzeyinde gerçekleşen finansal yeterlilik oranı, pek de gerçekçi bir değer olarak nitelendirilememektedir. Bu durumun nedeni 2007-2009 yılları arasında yaşanan kuraklıktan kaynaklanan yönetsel bazı sorunlar yaşanması gösterilebilir. İzleyen yıllarda özellikle Nazilli Sağ SSB'de gerçekleşen yüksek finansal yeterlilik oranları ise su kullanıcılara verilen hizmet karşılığında toplanan İBY ücretlerinin, yeni tesis, alet-makine, taşıt vb. alımlar ya da mevcut sistemin bakım-onarımı için harcanmadığını göstermektedir. 1997 ve 1998 yıllarının değerlerinin belirlenememe nedeni söz konusu yılların yönetim devrinin gerçekleştiği geçiş yılları olması ve bu nedenle güvenilir verilere erişilememesi nedeniyle bu yılların değerlendirme kapsamına alınmamasıdır.

Ayrıca devri izleyen ilk yıllarda DSİ'nin yeni kurulan sulama birliklerine İBY faaliyetlerinde ve alet-makine kullanımında destek vermesi de finansal yeterlilik oranının yüksek gerçekleşmesinde önemli etmenlerden birisidir. Ancak finansal yeterlilik oranının bu denli yüksek seyretmesi, uzun dönemde sulama birliklerinin işlerliğinde çeşitli sorunlar yaratabilir. Sulamada temel amaç sürdürülebilir bir tarımsal kalkınma için sulama şebekelerinin uzun yıllar hizmet verecek şekilde işletilmesi, korunması, onarılması ve yönetilmesidir (Çakmak, 2004). Bu nedenle sulama birlikleri bakım onarım ve yeni yatırımlar için gelirlerinden önemli bir pay ayırmalıdır.

Çizelge 4.10. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Finansal Yeterlilik Oranı Değerleri (%)

Yıllar	Nazilli Sulaması	Yıllar	Nazilli Sağ SSB	Nazilli Sol SSB
1984	Yıllara ilişkin devir öncesi ortalama %79 olarak alınmıştır.	1997		
1985		1998		
1986		1999	178.4	172.3
1987		2000	183.1	165.3
1988		2001	172.7	167.2
1989		2002	194.1	151.4
1990		2003	201.7	185.0
1991		2004	196.3	182.1
1992		2005	191.1	177.8
1993		2006	180.0	172.9
1994		2007	182.8	184.7
1995		2008	182.3	133.4
1996		2009	152.7	181.6
		2010	167.1	177.1
		2011	178.3	176.4
		2012	181.2	158.6
		2013	200.9	153.1
Devir Öncesi Ortalama	%79			
Devir Sonrası Ortalama			182.8	169.3



Şekil 4.8. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Mali Yeterlilik Oranı Değerleri%

4.1.4.2. Su Ücreti Toplama Etkinliği

Sulama Şebekelerinde İBY faaliyetlerinin gereken Şekilde yerine getirilebilmesi ve yönetsel anlamda srdrlebilirliğin sağlanması amacıyla su kullanıcılardan alınan su ücretlerinin hangi düzeyde toplandığına ilişkin bulgular izelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11.'in incelenmesinden Şebekelerin sulama birliklerine devredilmesi ile su ücretlerinin toplanmasında iyileŐmeler sağlandığı grlmektedir. Nazilli sulamasında su creti toplama etkinliği devir öncesi ortalaması %47 iken devir sonrasında bu değer Nazilli Sağ SSB'de %82,4'e yükselmiŐ, Nazilli Sol SSB'de ise %94,8'e yükselmiştir. Bu ilerlemenin başlıca nedeni; anılan sulama birliğinin kuruluŐunun son yıllarında su ücretlerini toplamada kullandığı cezai yaptırımlarıdır. 1997 ve 1998 yıllarının değerlerinin belirlenememe nedeni söz konusu yılların yönetim devrinin gerçekleştiği geçiş yılları olması ve bu nedenle güvenilir verilere erişilememesi nedeniyle bu yılların değerlendirme kapsamına alınmamasıdır.

Beyribey (1997), devlet sulama Şebekelerinde 1984-1993 yılları için su creti toplama etkinliği ülke ortalamasını % 36, DSİ 21. Bölge kapsamındaki sulamaların su creti toplama etkinliğini ise % 54 olarak belirlemiştir. Koç (1998), Büyük Menderes Havzası sulama Şebekelerinde su creti toplama etkinliği ortalamasının %44 düzeyinde olduğunu saptanmıştır. Çevik vd., (2000), devlet sulamalarında sulama suyu ücretleri toplama oranı değerinin 1984'te %54 iken, 1993'te bu oranın %33'e düŐtüđünü belirtmiştir. Su creti toplama oranı 2000 yılına gelindiğinde; DSİ tarafından işletilen sulamalarda %76,3, sulama birliklerinde ise %86 olarak gerçekleşmiştir (zl vd., 2002).

ıkın vd., (2001), AŞağı Gediz Havzası sulama Şebekelerinde su creti toplama etkinliğinin devir öncesi dönemde %15 iken, devir sonrasında genellikle %100 düzeyinde gerçekleştiğini bildirmiştir. Kıymaz vd., (2003), AŞağı Seyhan Ovası sulama birliklerinde su creti toplama etkinliğinin %85,6 düzeyinde, Yavuz vd., (2006), AŞağı Seyhan Ovasında yer alan 17 sulama Şebekesinde ortalama su creti toplama etkinliğinin %83 düzeyinde olduğunu belirlemişlerdir. Akçay vd., (2006), ise Menemen sulama Şebekesinde devir öncesinde %15 düzeyinde gerçekleşen su creti toplama etkinliğinin, devir sonrası dönemde %100 düzeyine yükseldiğini saptamıŐlardır.

Şener vd., (2007), Tekirdağ Hayrabolu sulama şebekesinde 1989-2001 yıllarına ilişkin su ücreti toplama performansını %5,1-61,1 olarak belirlemişlerdir.

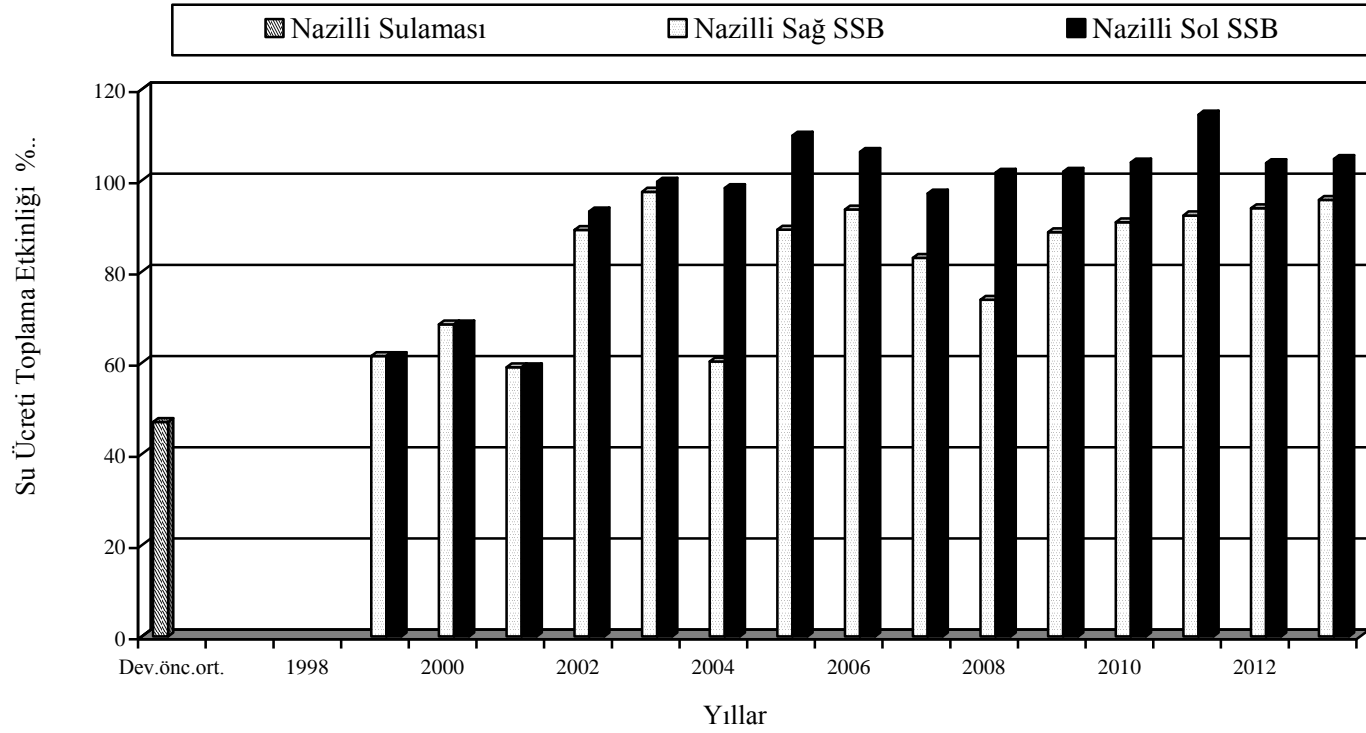
Su ücreti toplama oranı sulama birliklerinde, DSİ tarafından işletilen sulamalardan daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Bu durum, sulama birliklerinde uygulanan yasal yaptırımlardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmada incelenen birliklerden Nazilli Sağ Sahil Sulama Birliği ve Nazilli Sol Sahil Sulama Birliği'nde sulama ücretini zamanında ödemeyen çiftçiler için aylık gecikme cezası, 6183 sayılı yasada belirtilen o yıla ait aylık gecikme cezasından az olmamak koşuluyla alınmaktadır.

Çalışma kapsamında irdelenen Nazilli ilçesi Sulama Birliklerinde sulama şebekelerinde su ücreti toplama etkinliği yönünden devir öncesi döneme oranla gelişme sağlandığı belirlenmiştir. Devir öncesi ve devir sonrası döneme ilişkin su ücreti toplama etkinliği değerleri arasında oluşan farklılık Şekil 4.9'dan yıllara ve şebekelere göre karşılaştırmalı olarak incelenebilir.

Çizelge 4.11. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Su Ücreti Toplama Etkinliği Değerleri (%)

Yıllar	Nazilli Sulaması	Yıllar	Nazilli Sağ SSB	Nazilli Sol SSB
1984	Yıllara ilişkin devir öncesi ortalama 47 olarak alınmıştır.	1997		
1985		1998		
1986		1999	61.5	61.5
1987		2000	68.4	68.4
1988		2001	59.0	59.0
1989		2002	89.1	93.2
1990		2003	97.5	99.7
1991		2004	60.3	98.3
1992		2005	89.2	109.8
1993		2006	93.6	106.2
1994		2007	83.0	97.1
1995		2008	73.8	101.7
1996		2009	88.6	101.9
		2010	90.8	103.9
		2011	92.3	114.4
		2012	93.9	103.8
		2013	95.7	104.7
Devir Öncesi Ortalama	47.0			
Devir Sonrası Ortalama			82.4	94.8



Şekil 4.9. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Su Ücreti Toplama Etkinliği Değerleri(%)

4.1.5. Kurumsal Etkinlik Göstergelerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

4.1.5.1. Sulama Şebekesi Personel Yoğunluğu

Nazilli Ovası sulama şebekeleri için belirlenen 1984-2013 yıllarına ilişkin sulama şebekesi personel yoğunluğu değerleri Çizelge 4.12’de verilmiştir. Çizelge 4.12’nin incelenmesinden görüleceği gibi, Nazilli Sulamasında, devir öncesi döneme ilişkin 5,96 km/personel yoğunluğu değerinin idealden (Frazao ve Pererira, (1993)’e göre 13 km/personel) çok uzak olduğu, diğer bir deyişle şebekede aşırı personel çalıştırıldığı görülmektedir.

Devir sonrası dönemde Nazilli Sağ SSB’de personel yoğunluğu değerinin 13,1-20,4 arasında, Nazilli Sol SSB’de ise 18,0-20,1 arasında değiştiği belirlenmiştir. Ortalama değerler açısından irdelendiğinde Nazilli Sağ SSB’nin 13,1 km/personel değeri ile optimum değere yaklaştığını, ancak yine de gereksinilenden az personel istihdamının sözkonusu olduğu söylenebilir, Nazilli Sol SSB’de ise 18,0 km/personel olan bu değer optimum değerden uzak olduğu, yani şebekede az personel çalıştırıldığı gözlemlenmektedir. 1997 ve 1998 yıllarının değerlerinin belirlenememe nedeni söz konusu yılların yönetim devrinin gerçekleştiği geçiş yılları olması ve bu nedenle güvenilir verilere erişilememesi nedeniyle bu yılların değerlendirme kapsamına alınmamasıdır.

Frazao ve Pereira (1993), Portekiz’de çeşitli sulama şebekelerinde sulama şebekesi ortalama personel yoğunluğunun 11,0 km/personel olarak belirlemiştir. Çakmak (1994), Çumra sulamasında en az 6 işletme ve bakım mühendisi, 6 işletme mühendisi, 6 bakım onarım mühendisi, 12 işletme teknisyeni, 30 su dağıtım teknisyeni, 60 geçici personelin görev yapması koşulunda bu sayıların yeterli olabileceği sonucuna varmıştır.

Koç (1998), Büyük Menderes Havzası sulama şebekelerinde birim personelce denetlenen ortalama kanal uzunluğunun 5,97 km/personel olduğunu belirlemiştir. Aynı araştırmacı, sulama şebekelerinde çalışan personel sayısının gelişmiş ülkelerin sulama şebekelerinde çalışan personel sayısının 1,83 katı olduğunu bildirmiştir.

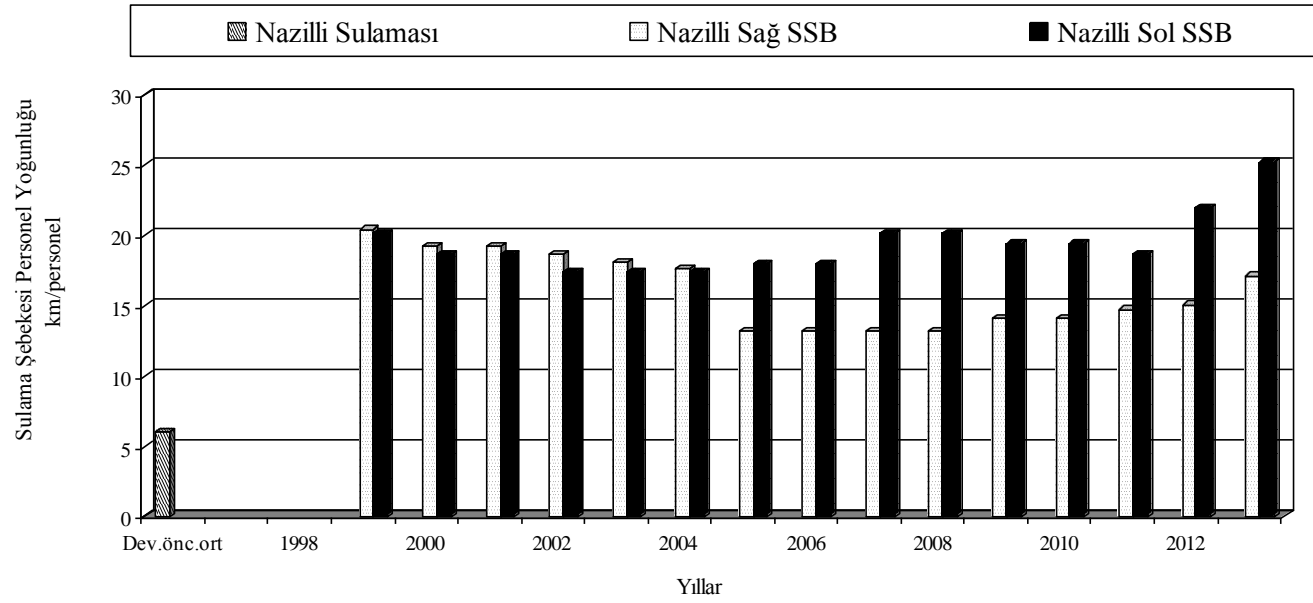
Akçay (2007), Aydın ilindeki üç sulama şebekesinde yapmış olduğu çalışmada; Akçay Sulamasında, devir öncesi döneme ilişkin 5,2 km/personel yoğunluğu

değerinin idealden (Frazao ve Pererira, (1993)' e göre 13 km/personel) çok uzak olduğu, diğer bir deyişle şebekede aşırı personel çalıştırıldığını belirlemiştir. görülmektedir. Devir sonrası dönemde Akçay Sağ SSB' de personel yoğunluğu değerinin 5,6-16,8 arasında, Akçay Sol SSB' de ise 8,1-15 arasında değiştiği belirlenmiştir. Ortalama değerler açısından irdelendiğinde Akçay Sağ SSB' nin 10,5 km/personel değeri ile optimum değere yaklaştığını, ancak yinede gereksinilenden fazla personel istihdamının sözkonusu olduğu söylenebilir. Aydın Ovası sulamasında devir öncesi dönemde birim personel tarafından denetlenmesi gereken sulama şebekesi uzunluğu 11,8 km iken, Aydın Ovası SB' de gerekenden fazla personelin işe alınması ile bu değer 7 km/personel düzeyine gerilemiştir. Söke Ovası Sulamasında devir öncesi döneme oranla birim personelce denetlenmesi gereken kanal uzunluğu değerleri artmış, diğer bir deyişle personel yetersizliği gündeme gelmiştir. Söke Sulamasında devir olayını izleyen ilk yıl olan 1998 yılında oluşan ciddi boyutlardaki personel yetersizliği (46,5 km/personel), izleyen yıllarda giderilmeye çalışılmış ve 2004 yılında 17,9 km/personel değerine ulaşılmıştır.

Şekil 4.10. incelendiğinde Nazilli Sol SSB' nde 2012-2013 yıllarındaki grafiksel artışın sebebi fiilen sulanan alanın artmasıdır. Devir öncesi dönem ortalamasının düşük olmasıda şebekede gerekenden fazla personel bulunmasıdır.

Çizelge 4.12. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulama Şebekesi Personel Yoğunluğu Değerleri (km/personel)

Yıllar	Nazilli Sulaması	Yıllar	Nazilli Sağ SSB	Nazilli Sol SSB
1984	Yıllara ilişkin devir öncesi ortalama 5.96 olarak alınmıştır	1997		
1985		1998		
1986		1999	20.42	20.16
1987		2000	19.19	18.67
1988		2001	19.19	18.67
1989		2002	18.62	17.38
1990		2003	18.09	17.38
1991		2004	17.59	17.38
1992		2005	13.19	18.00
1993		2006	13.19	18.00
1994		2007	13.19	20.16
1995		2008	13.19	20.16
1996		2009	14.07	19.39
		2010	14.07	19.39
		2011	14.72	18.67
		2012	15.07	21.92
		2013	17.11	25.21
Devir Öncesi Ortalama	5.96			
Devir Sonrası Ortalama			16.06	19.36



Şekil 4.10. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulama Şebekesi Personel Yoğunluğu Değerleri

4.1.5.2. Sulama Alanı Personel Yoğunluğu

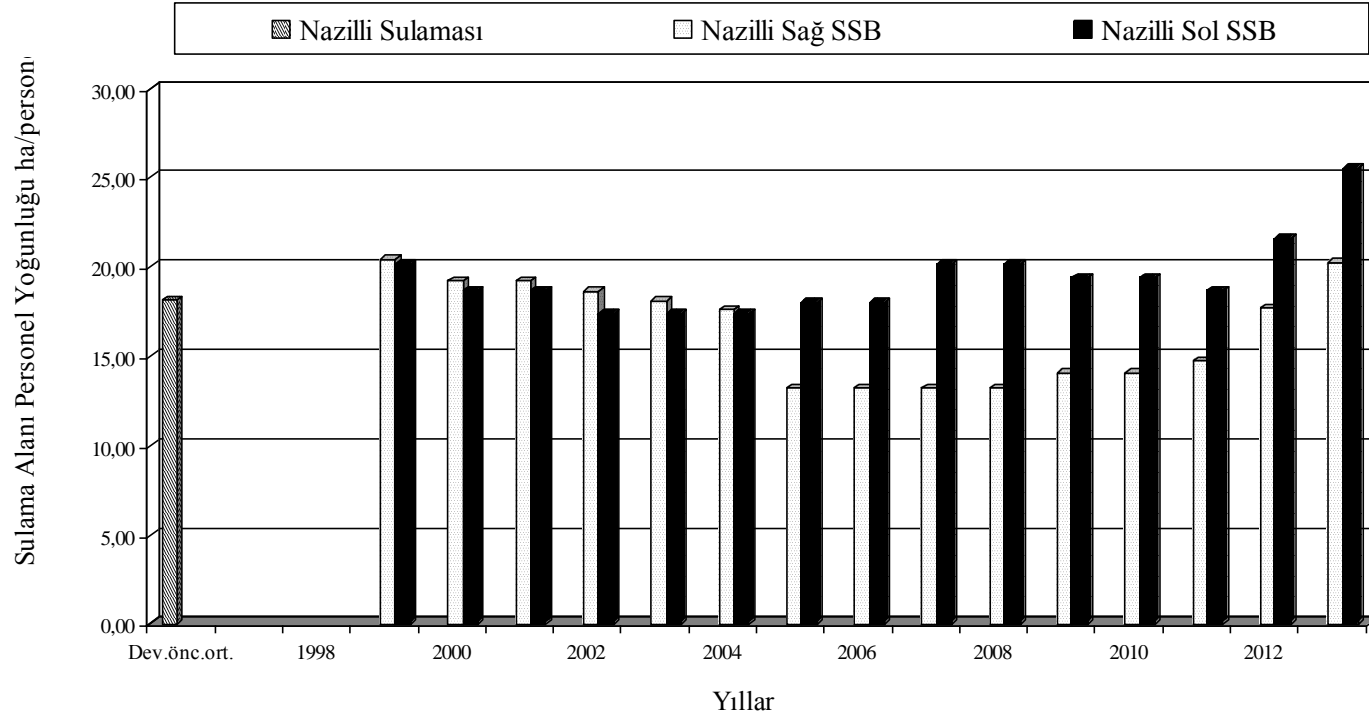
Nazilli sulama şebekeleri için belirlenen 1984-2013 yıllarına ilişkin sulama alanı personel yoğunluğu değerleri Çizelge 4.13' te verilmiştir. Devir öncesi dönem ortalama değeri incelendiğine, Nazilli Sulamasının DSİ tarafından işletildiği dönemde fazla sayıda personelin istihdam edildiği görülmektedir. Ancak devir sonrası dönemde gerek Nazilli Sağ ve gerekse de Nazilli Sol SSB'nde yetersiz personel çalıştığı yine aynı çizelgeden anlaşılmaktadır.

Nazilli Ovası Sulamasında devir öncesinde ve sonrasında fazla sayıda personelin görev yaptığı Çizelge 4.13'de verilmiş olan ortalama değerlerden anlaşılmaktadır. Özellikle devir sonrasında Nazilli Sağ SSB'de sulama alanı personel yoğunluğu ortalaması 16,44 ha/personel ve Nazilli Sol SSB'de ise bu ortalama değer 19,36 ha/personel değeri DSİ şebekeleri için ideal rakam olarak belirtilen 33,30 ha/personel değerinden çok düşüktür. 1997 ve 1998 yıllarının değerlerinin belirlenememe nedeni söz konusu yılların yönetim devrinin gerçekleştiği geçiş yılları olması ve bu nedenle güvenilir verilere erişilememesi nedeniyle bu yılların değerlendirme kapsamına alınmamasıdır.

Koç (1998), Büyük Menderes Havzası sulama şebekelerinde birim personelin hizmet alanı değerinin en düşük 68,75 ha/personel ile Işıklı sulamasında, en yüksek değer ise 317,07 ha/personel ile Söke Sulamasında olduğunu belirlemiştir. Sulama şebekelerinde nitelikli birim personelin hizmet alanının 91,67-604,45 ha, niteliksiz birim personel hizmet alanının ise 275-666,67 ha arasında değiştiğini saptamıştır.

Çizelge 4.13. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulama Alanı Personel Yoğunluğu Değerleri (ha/personel)

Yıllar	Nazilli Sulaması	Yıllar	Nazilli Sağ SSB	Nazilli Sol SSB
1984	Yıllara ilişkin devir öncesi ortalama 18.12 olarak alınmıştır	1997		
1985		1998		
1986		1999	20.42	20.16
1987		2000	19.19	18.67
1988		2001	19.19	18.67
1989		2002	18.62	17.38
1990		2003	18.09	17.38
1991		2004	17.59	17.38
1992		2005	13.19	18.00
1993		2006	13.19	18.00
1994		2007	13.19	20.16
1995		2008	13.19	20.16
1996		2009	14.07	19.39
			2010	14.07
		2011	14.72	18.67
		2012	17.71	21.58
		2013	20.23	25.53
Devir Öncesi Ortalama	18.12			
Devir Sonrası Ortalama			16.44	19.36



Şekil 4.11. Nazilli Ovası Sulama Şebekesi Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Sulama Alanı Personel Yoğunluğu Değerleri

Çalışma kapsamında irdelenen Nazilli sulama şebekelerinde yapılan değerlendirmeler sonucu birim personel tarafından denetlenen sulama alanı büyüklüğüne ilişkin bulgular Şekil 4.11' de yıllara ve şebekelere göre karşılaştırılmalı olarak incelenebilir.

Bu çalışma ile Büyük Menderes Havzasında yer alan Nazilli Sulama birliklerinin devir öncesi ve devir sonrası performans ölçütlerinin değişimi Bitkisel Üretim Göstergeleri, Fiziksel Göstergeler, Su Kullanım Göstergeleri, Ekonomik Etkinlik göstergeleri ve Kurumsal Etkinlik Göstergeleri başlıkları altında 5 bölüm olarak incelenmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda İBY sorumluluğunun kamu kurumundan su kullanıcı örgütlere devredilmesi ile genel olarak sulama oranlarında, su ücretlerinin toplanmasında ve sulama şebekesine su sağlanmasında iyileşme ve gelişmelerin sağlandığı belirlenmiştir.

5. SONUÇ

Nazilli Sulaması sahasından, daha etkin yararlanmak amacıyla yapılan bu çalışmada, 1984-2013 yıllarını kapsayan Nazilli Sulama şebekesinin devir öncesi ve devir sonrası performansı toprak ve su verimliliği açısından değerlendirilmiş gelecek yıllarda üretimi arttırıcı tedbirler hakkında önerilerde bulunulmuştur.

Bu çalışma ile Büyük Menderes Havzası sulama şebekelerinden Nazilli Ovası Sulama şebekelerinin sulama birliklerine devir öncesi ve sonrası etkinliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çizelge 5.1.' de araştırma kapsamındaki sulama şebekelerinin performansını değerlendirmede kullanılan göstergelere ilişkin devir öncesi ve sonrası dönem ortalama değerleri verilmiştir.

Çizelge 5.1. Araştırma Kapsamında İncelenen Performans Göstergelerinin Devir Öncesi ve Devir Sonrası Döneme İlişkin Ortalama Değerleri

Performans Göstergesi	Devir Öncesi Dönem	Devir Sonrası Dönem	
	Nazilli Sulaması	Nazilli Sağ SSB	Nazilli Sol SSB
Proje Alanı EBÜD(\$/ha)	1046.5	2441.6	2852.5
Sulanan Alan EBÜD(\$/ha)	1064.4	2769.4	2878.4
Saptırılan Suya Karşılık EBÜD(\$/m ³)	0.090	0.199	0.262
Tüketilen Suya Karşılık EBÜD(\$/m ³)	0.154	0.350	0.402
Sulama Oranı %	101.1	113.5	100.0
Sulama Alanı Sürdürülebilirlik Oranı (%)	111	100	100
Net Su Sağlama Oranı	2.382	2.029	2.383
Toplam Su Sağlama Oranı	0.773	0.659	0.772
Finansal Yeterlilik Oranı	79	182.8	169.3
Su Ücreti Toplama Etkinliği	47	82.4	94.8
Sulama Şebekesi Personel Yoğunluğu	5.96	16.06	19.36
Sulama Alanı Personel Yoğunluğu	18.12	16.44	19.36

Sulama projelerinde izleme ve değerlendirme, yapılan yatırımların geri kazanımında büyük öneme sahip olan çalışmalardır. Ancak, özellikle 90' lı yılların başına kadar, ülkemizde izleme ve değerlendirme etkin bir şekilde uygulanmamıştır. Bu uygulama daha çok projelerin planlama, projeleme ve inşaat aşamasında gerçekleştirilirken, işletme aşamasında etkin bir izleme değerlendirme yapılmamıştır. Bu konudaki çalışmalar son yıllarda giderek artmakta, ülkemizde bir çok araştırmacı bu konuda çalışarak sulama projelerinin iyileştirilmesi için öneriler sunmaktadır. Çalışmaların etkin bir şekilde yürütülmesi için bu konuda çalışan araştırmacıların sulama işletmecileri (birlik yada kooperatifler) ve resmi fonlar tarafından mali olarak desteklenmeleri gerekmektedir.

Sulama projelerinin işletimi giderek artan bir hızla, sulama birlikleri ya da sulama kooperatiflerine devredilmektedir. Böylece, uygulayıcı kurumlar olan DSİ yada KHGM üzerindeki özellikle işletme bakım yükü kaldırılmış olup, bu işlerin devredilen kurumlar tarafından gerçekleştirilmesi sağlanmaktadır. Ancak, çiftçilerin örgütlenme, eğitim ve bilinçlenmesine yönelik çalışmalarda destek sağlanmadığından, devir işlemi beklenen faydayı getirmemektedir.

Türkiye'de ve dünyada yapılan benzer çalışmaların sonuçları ile karşılaştırıldığında, ele alınan birliklerin birim alan ve sudan elde edilen gelir açısından oldukça iyi durumda olduğu gözlenmiştir. Burada temel faktör, uluslararası ticari değeri yüksek pamuğun havzadaki bitki deseni içerisinde oldukça büyük bir paya sahip olmasının yanında söz konusu ürünün verim ve pazar fiyatının zamanla artış göstermesidir.

Havzada, su kaynağı yetersiz kalmakta, yağışlara bağlı olarak depolanan su miktarındaki değişkenlik su temininde yıllar arasında oldukça önemli farklılıklara yol açmaktadır. Öte yandan, havzada yaygın olarak kullanılan yüzey sulama yöntemlerinin yerine modern sulama yöntemlerine geçişi sağlayan teşvikler dikkate alınmalıdır. Sulama oranını artırıcı ve su kaynaklarının etkin kullanımını teşvik edici çalışmalar, sistem performansının zamanla artmasını, havzadaki sosyo-ekonomik yapının daha güçlü bir duruma gelmesini sağlayacaktır.

Sulama birliklerin tamamında hala açık kanal ve kanaletler kullanılmaktadır. Bunun yerine düşük basınçlı kapalı sistemlerin kullanılması düşünölmelidir. Sulama birliklerinin gelecekte beklenen sorunların başında, sulama birlikleri üyesi çiftçilerin yanlış sulama uygulamaları sonucunda, ciddi boyutlara ulaşan

çevresel sorunlar yer alacaktır. Tarla bazında suyun etkin kullanımı ve arttırımı içingeleneksel sulama yöntemlerinin (karık, salma sulama ve tava) yerine geliştirilmiş yüzey sulama teknikleri örneğin fasıllı karık, azaltılmış debili karık, döngülü karık, değişebilir veya sabit ardışık karık vb sulama yöntemlerinin kullanımı yaygınlaştırılabilir.

Suyun etkin ve tasarruflu kullanımı için fiyatlandırma en etkili araç olarak görölmektedir. Hacim esasına göre (m³ veya saat) fiyatlandırmanın etkin ve tasarruflu kullanım sağlayacağı öngörülmektedir.

Suyun hacim esasına göre dağıtılabilmesi için, dağıtım kanallarının beton kaplama olması, kapalı sistem sulama yöntemlerinin kullanılması, sulama yönetimi açısından daha iyi sonuçlar verecektir. Ancak gerekli temizliğin yapılması ve çiftçi prizlerine işletme koşullarına uygun ölçü tesislerinin yerleştirilmesi koşulu ile formasyonunu koruyabilen toprak kanallarda da bu yöntem başarı ile uygulanabilir. Bununla birlikte, hacim esasına göre su ücretinin belirlendiği su dağıtım uygulamasına geçebilmek için, şebekenin ihtiyaçlarına uygun ve yeterli sayıda ölçü tesisi yerleştirilmeli, prizlere üretici müdahalesi önlenmeli ve kanallarda su seviyesinin kontrolü düzenli olarak sağlanabilmelidir.

Bu sorunların çözümüne yönelik olarak, son yıllarda önemi sıklıkla vurgulanan “Su Yasası”nın ülke ölçeğinde hızla ve özenle hazırlanmasının gerekliliği açıkça görölmektedir. Hazırlanacak olan bu yasa kapsamında; su kamuya ait bir mal ve ulusal miras olarak kabul edilmeli ve doğru bir yapılanmaya gidilerek ekonomik ve sosyal bir değer olan su kaynaklarının korunması sağlanmalıdır. Bunun yanında, kişilerin su kaynaklarına erişimi, temel insan hakları arasında ele alınmalı ve sektörel bazda su kullanıcıların su kaynaklarının yönetime katılımının sağlanması için olanak yaratılmalıdır. Su kaynaklarının yönetimi havza bazında ele alınmalı ve çevresel anlamda sürdürülebilirliğin sağlanması için “Kirlenen öder” ilkesi benimsenmelidir. Ayrıca sektörler arası uygun ve adil su paylaşımının sağlanabilmesi için gerekli planlamalar yapılmalı ve hazırlanacak olan yasa, havza bazında su haklarını rasyonel olarak düzenlemelidir. Özellikle su haklarının yasal olarak belirlenmesi, tarımsal su kullanımı aleyhine rekabetçi, kentsel ve endüstriyel kullanıma öncelik verecek sonuçlara yol açmaktadır.

Sulama birliklerinde daha demokratik ve şeffaf bir yönetim modelinin oluşturulması, su kullanıcıların örgüte güveninin sağlanmasında oldukça önemlidir. Özellikle birlik bütçesindeki mali akışın birlikten hizmet alan su kullanıcılarla paylaşılması, güven unsurunun sağlanmasında vazgeçilmez bir olgudur. Birliklerin bir çoğunda, sulama ücretleri bitki ve alan bazında belirlenmektedir. Sulama sayısı, alan bazında alınırsa üreticilerin aşırı su kullanımı önlenir. Böylece tasarruf edilen su ile daha geniş alanlar sulanabilir.

Yapılan tüm bu değerlendirmeler sonucunda, Nazilli Sulama Şebekesi' nin sulama birliklerine devrinin başarılı bir şekilde gerçekleştiği söylenebilir. Ancak küresel iklim değişikliğinin yöredeki su kaynakları üzerindeki olumsuz etkisinin önemli düzeyde hissedilmeye başlandığı son yıllarda, havzanın en alt bölümünde yer alan sulamalarda zaman zaman yaşanan sulama suyu sağlanmasına ilişkin sorunların artarak büyüyeceği yadsınamaz bir gerçektir. Bu anlamda başta DSİ olmak üzere bölgedeki sulama birliklerinin alt ve üst havzada suyun adil paylaşımını sağlayacak bir planlamayı yapması vazgeçilmezdir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2012. DSI , Toprak ve Su kaynakları. Devlet Su İşleri Genel Md., Ankara
<<http://www2.dsi.gov.tr/topraksu.htm>> Erişim: Kasım 2012.
- Anonim, 2013a. DSİ’ce İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri İzleme ve Değerlendirme Raporu, Aydın.
- Anonim, 2013b. DSİ 21. Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Aydın.
- Anonim, 2013c. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İşletme-Bakım Dairesi Şube Kayıtları, Aydın.
- Anonim, 2013d. DSİ’ce İnşa Edilerek İşletmeye Açılan Sulama ve Kurutma Tesisleri Mahsul Sayımı Sonuçları, Aydın
- Anonim, 2013e. DSİ Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı, Ankara, TMH - **Türkiye Mühendislik Haberleri** SAYI 420-421-422
- Anonim, 2013f. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü Kayıtları, Aydın İli Nazilli İlçesi Meteoroloji İstasyonu Kayıtları, Aydın. DMİ, 2013. İklim Kayıtları.Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara
- Anonim, 2013g.T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü 2013 Yılı Pamuk Raporu. ITB 2001-2013. Dünya Pamuk Fiyatları. İzmir Ticaret Borsası Kayıtları, İzmir.
http://www.itb.org.tr/TR/istatistik_main.asp Erişim: Ocak 2014.
- Akar, D.,1998. Büyük Menderes Havzasındaki Sulamaların Çevreye Olan Olumsuz Etkileri ve Bu Etkilerin Giderilmesi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 90 s.
- Akar, M., Silay, A.E., Akkaya, H., Tomar, A., 2009, Sulama Araç, Yöntem ve Organizasyonlarının Geliştirilmesi. **Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi**, s:975-988, Ankara.
- Akçay, S., Anaç, S and Kukul, Y.S., 2006, Performance Evaluation of Transferred Irrigation Schemes of Menemen – Turkey, **International Symposium on Water and Land Management for Sustainable Irrigated Agriculture**, p. 299, Adana.

- Akçay, S.,2007. Aşağı Büyük Menderes Havzası Sulama Şebekelerinin Devir Sonrası Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 209s, İzmir.
- Akkuzu, E. 2001. Aşağı Gediz Havzasındaki Bazı Sulama Sistemlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 138s, İzmir.
- Akkuzu, E. Pamuk Mengü, G. 2011. Alaşehir Yöresi Sulama Birliklerinin Arazi-Su Verimliliği ve Su Temini Açısından Değerlendirilmesi, **E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi**, s:149-158, İzmir.
- Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., and Smith, M., 1998, Crop Evapotranspiration -Guidelines for Computing Crop Water Requirements, FAO Irrigation and Drainage Paper, No. 56, Rome, Italy.
- Altıparmak, M., 2008, Pompaj Sulamalarında Yer Seçiminin Önemi ve Performans Etkisi, Misis, Erdemli ve Samandağ Örneği, **5. Dünya Su Forumu Bölgesel Hazırlık Süreci DSİ Yurtiçi Bölgesel Su Toplantıları Sulama – Drenaj Konferans DSİ VI. Bölge Müdürlüğü**, 10-11 Nisan 2008, S:227-242, Adana.
- Avcı, M., Akkuzu, E., Ünal, H.B., Aşık, Ş., 1998, Bergama-Kestel Baraj Sulaması Performansının Değerlendirilmesi. **Ege Bölgesi 1.Tarım Kongresi**, Aydın.
- Ayana, M., Awulachew, Seleshi Bekele, 2009, Assessment of the performance of selected irrigation schemes in Ethiopia, IWMI Publications, **Journal of Applied Irrigation Science**, 44(1):121-142.
- Bandaragoda, D.J., 2000, Institutional Change and Shared Management of Water Resources in Large Canal Systems: Results of an Action Research Program in Pakistan, Research Report 36, International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka.
- Beyribey, M., Sönmez, F.K., Çakmak, B. ve Oğuz, M., 1997b. Sulama Şebekelerinde Sistem Performansının Değerlendirilmesi. **6. Kültürteknik Kongresi**, s.162-171, Kirazlıyayla, Bursa.

- Beyribey, M., 1997, Devlet Sulama Şebekelerinde Sistem Performansının Değerlendirilmesi, **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1480, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler**, 813, Ankara, s.88.
- Beyribey, M., Sönmez, F.K., Çakmak, B., Oğuz, M., 1997, Devlet Sulama Şebekelerinde Aylık Su Temini Oranının Belirlenmesi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, **Tarım Bilimleri Dergisi**, 3(2) 33-37, 1997.
- Bos, M.G., Burton, M.A., and Molden D.J., 2005, Irrigation and Drainage Performance Assesment: Practical Guidelines, CABI Publishing, ISBN 0851999670.
- Bos, M.G., 1997, Performance Indicators for Irrigation and Drainage, *Irrigation and Drainage Systems* 11: 119-137.
- Çakmak, B. ve Aküzüm, T., 2006. Türkiye’de Tarımda Su Yönetimi, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Su Politikaları Kongresi. Ankara. 2, 349-359.
- Çakmak, B., 2001, Konya Sulama Birliklerinde Sulama Performansının Değerlendirilmesi. **A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi**, Cilt:7(3), 111-117.
- Çakmak, B., 2002, Kızılırmak Havzası Sulama Birliklerinde Sulama Sistem Performansının Değerlendirilmesi. **KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi**, Cilt:5, Sayı:2, s.130-141, Kahramanmaraş.
- Çakmak, B., 1994, Konya – Çumra Sulamasında Su Dağıtım ve Kullanım Etkinliği, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1994, Ankara
- Çakmak, B., Polat, H.E., Kendirli, B., ve Gökalp, Z. 2009. Evaluation of Irrigation Performance of Asartepe Irrigation Association: A Case Study from Turkey. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 22(1), 1–8.
- Çakmak, B., Kibaroglu A., Kendirli, B., ve Gökalp, Z. 2010. Assessment Of The Irrigation Performance of Transferred Schemes in Turkey: A Case Study Analysis. **Irrig. and Drain.** 59: 138–149.
- Çevik, B., Teknikel, O. 2000, Sulama Şebekeleri ve İşletme Yöntemleri. **Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı**:81, Adana.

- Değirmenci, H. 2001. Bursa-Ulubat Sulaması Performansının Değerlendirilmesi. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, cilt:32, sayı:3:277-283, Erzurum.
- Değirmenci, H. 2004. Kahramanmaraş Bölgesinde Bazı Sulama Şebekelerinin Karşılaştırma Göstergeleri İle Değerlendirilmesi. **KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi** 7(1): 104-110.
- Değirmenci, H. 2008. Sulama Yönetimi ve Sorunları, **TMMOB 2. Su Politikalar Kongresi Bildiriler kitabı**, s:197-204, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, Ankara.
- Dorsan, F., S. Anac, and S. Akcay, 2004, Performance Evaluation of Transferred Irrigation Schemes of Lower Gediz Basin, **Journal of Applied Sciences** 4(2): 231-234
- EİE, 2005, Büyük Akarsu Havzaları Anahtar Haritası, <http://www.eie.gov.tr/turkce/hidroloji/havzalar.html>
- Frazao, F.F., and Pereria, L.S., 1993,. Evaluation of Performance Indicators Applied to Several Irrigation Systems in Portugal. Performance Measurement in Farmer Managed Irrigation Systems, Proceedings of International Workshop of the Farmer-Managed Irrigation Systems Network, 12-15 November 1993, Mendoza-Argentina, IIMI, Colombo, Sri Lanka, p. 137-145.
- Frechen, F.B. Wasser in unserer Welt. Präsentation Soroptimists. Kassel, 10. März Kassel, 2009.
- Kanber, R., Ünlü, M., 2008, Türkiye' de Sulama ve Drenaj Sorunları: Genel Bakış, 5. Dünya Su Forumu Bölgesel Hazırlık Süreci DSİ **Yurtiçi Su Toplantıları Sulama- Drenaj Konferansı**, DSİ VI. Bölge Müdürlüğü, 10-11 Nisan 2008, s:52, Adana.
- Kasalak, A. F., Aksu, S., Demir, G., Şentürk, C., Dinçbilek, B. G., 2012, Türkiye' de Katılımcı Sulama Yönetimi Devir Çalışmaları. **2. Ulusal Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu**, s:397-402, İzmir.

- Koezen, W.H., C., Garcés-Restrepo, 1998, Assessing Irrigation Performance with Comparative Indicators: The Case of the Alto Rio Lerma Irrigation District, Mexico, Research Report 22, International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka.
- Koç, C., 1998, Büyük Menderes Havzası Sulama Şebekelerinde Organizasyon - Yönetim Sorunları ve Yeni Yönetim Modelleri Üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi, 10.3100.0000.071, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 183s.
- Koç. C., 2001, Büyük Menderes Havzası Sulama Şebekeleri İşletme - Bakım ve Yönetiminde Sulama Birliklerinin Performansı. **1. Ulusal Sulama Kongresi**, 08-11 Kasım Belek-Antalya.
- Koç. C., 2007, Assessing The Financial Performance of Water User Associations: A Case Study at Great Menderes Basin, Turkey, **Irrigation and Drainage Systems**, Volume 21, Number 2 / May, 2007.
- Korukçu, A., Yazgan, S., Büyükcangaz, H., 2007, Tarımda Suyun Etkin Kullanımı: Türkiye' ye Bir Bakış **1. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi Bildiri Kitabı**, s. 170-176, 11-13 Nisan 2007, İstanbul.
- Kukul, Y.S., Akçay, S., Anaç, S., ve Yeşilırmak, E., 2008. Temporal Irrigation Performance Assessment in Turkey: Menemen Case Study. **Agricultural Water Management** 95:1090-1098.
- Merdun, H., 2004, Comparison of Irrigation Performance Based on the Basin, Crop Pattern and Scheme Sizes Using External Indicators, **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 28 (2004) 321-331.
- Merdun, H., and Değirmenci, H., 2004, Topology of Performance Indicators of All Irrigation Schemes in Turkey, **Pakistan Journal of Biological Sciences**, 7 (2): 163-173.
- Molden, D. J., Sakthivaldivel, R., Perry, C.J., De Fraiture, C., Kloezen, W.H., 1998. Indicators for comparing performance of irrigated agricultural systems. International Water Management Institute (IWMI) Research Report No.20. Colombo, Sri Lanka.

- Nalbantoğlu, G., ve akmak, B., 2007. Akıncı Sulama Birliğinde Sulama Performansının Karşılaştırılmalı Değerlendirilmesi. **A.Ü. Ziraat Fakóltesi Tarım Bilimleri Dergisi**, Ankara, 13 3, 213-223.
- Özkara, M., ve Yalçuk, H., 1981, Aşığı Büyük Menderes Havzası Sulama Rehberi, **Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları**, Genel Yayın No: 82, Menemen - 1981.
- Pamuk Mengü, G., Akkuzu, E., 2010. Impact of Irrigation Management Transfer on Land and Water Productivity and Water Supply in the Gediz Basin, Turkey. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering-ASCE**, 136(5):300-308.
- Plusquellec, H., 2003. Irrigation Challenge; Increasing Irrigation Contribution to Food Security to Higher Water Productivity From Canal Irrigation System. IPTRID Issue Paper 4. Rome. 25 p.
- Sakthivadivel, R., De Fraiture, C., Molden, D. J., Perry, C., Kloezen, W. 1999. Indicators for land and water productivity in irrigated agriculture, Int. J. Water Resour. Dev. 15:1-2, 161-179.
- Şener, M., 2011, Su Kullanım Performansının Değerlendirilmesi: DSİ XI. Bölge Örneği, **Tekirdağ Ziraat Fakóltesi Dergisi**, (2), 8.
- Şener, M., A.N. Yuksel and F. Konukcu 2007. Evaluation of Hayrabolu Irrigation Scheme in Turkey Using Comparative Performance Indicators. **Journal of Tekirdag Agricultural Faculty** 4(1) :43-54, Tekirdağ.
- Tekinel, O., R. Kanber, B. Özekici, 2002, Agricultural Water Pricing in Turkey, Partnership Building Among Stakeholders in Water Development Projects: the Government, the Elite and the Others, June 5-6, Çanakkale-Turkey.
- Ul, M.A., 1998, Büyük Menderes Havzası'nda Tarımsal Amaçlı Su Kullanımı. Büyük Menderes Havzası **3. Tarım ve Çevre Sempozyumu**. 2-4 Eylül, 1998. Söke-Aydın.

- Vermillion, D.L., Restrepo, G.C., 1994, Irrigation Management Transfer in Colombia: A Pilot Experiment and its Consequences, International Irrigation Management Institute, Short Reports Series on Locally Managed Irrigation, Report No. 5, Colombo, Sri Lanka.
- Vermillion, D.L., J.A., Sagardoy, 1999, Transfer of Irrigation Management Services: Guidelines, FAO Irrigation and Drainage Paper 58, Italy.
- Yercan, M., Dorsan, F., and Ul, M.A., 2004, Comparative Analysis of Performance Criteria in Irrigation Schemes: a Case Study of Gediz River Basin in Turkey, **Agricultural Water Management** 66 (2004),259-266.
- Yeşilırmak, E., 2006, Büyük Menderes Akarsuyu Bazı Su Kalitesi Parametrelerinin Zaman ve Mekan Boyutundaki Değişiminin İstatistiksel Analizi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İzmir.
- Yıldırım, M. Çakmak, B. ve Gökalp, Z. 2007. Benchmarking and Assesment of Irrigation Management Transfer Effects on Irrigation Performance in Turkey. **Journal of Biological Sciences** 7(6):911-917.
- Yıldırım, Y.E. and Çakmak B., 2004, Participatory Irrigation Management in Turkey, **Water Resources Development**, Vol 20, No 2, 219-228, June 2004.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Muammer ŞEKER
Doğum Yeri ve Tarihi : Domaniç/Kütahya/16/03/1984

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarımsal Yapılar ve Sulama
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Makaleler

-SCI

-Diğer

b) Bildiriler

-Uluslararası

-Ulusal

c) Katıldığı Projeler

d) İŞ DENEYİMİ

e) Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: Tarım Kredi Kooperatifleri İzmir Bölge Birliği
2012

f) İLETİŞİM

g) E-posta Adresi : sekermuammer@gmail.com

h) Tarih :