ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KONYA HAVZASI SULAMA ŞEBEKELERİNDE SULAMA PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Cem Alper TAVMAN

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

ANKARA
2019

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Cem Alper TAVMAN tarafından hazırlanan **"Konya Havzası Sulama Şebekelerinde Sulama Performansının Değerlendirilmesi"** adlı tez çalışması 18/09/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Belgin ÇAKMAK
Ankara Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri :

Başkan : Prof. Dr. Belgin ÇAKMAK
Ankara Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Yeşim AHİ
Namık Kemal Üniversitesi Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. G. Duygu SEMİZ
Ankara Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Özlem YILDIRIM

Enstitü Müdürü

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

18/09/2019

Cem Alper TAVMAN



ÖZET

Yüksek lisans tezi

KONYA HAVZASI SULAMA ŞEBEKELERİNDE SULAMA PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Cem Alper TAVMAN

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Belgin ÇAKMAK

Bu çalışmada Konya Kapalı havzasında yer alan 17 adet sulama şebekesinin 2005-2010 yılları arası sulama sonuçlarına göre sulama sistem performansları karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Araştırma alanında; birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 951 - 63.441 m³/ha, yıllık su temini oranı 0,39 - 13,63, sulama oranı %7 - 100, birim alana düşen toplam işletme-bakım-yönetim masrafı 1,95 -346,54 TL/ha, yıllık toplam tarımsal üretim değeri 233.935,21 - 248.721.406,15 TL, birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir 205,75 - 6.931,46 TL/ha, sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir 1.973,44 - 11.453,02 TL/ha, şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 0,11 - 4,78 TL/m³, tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 0,68 – 2,39 TL/m³ olarak bulunmuştur.

Ekim 2019, 57 sayfa

Anahtar Kelimeler: Sulama performansı, performans göstergesi, sulama birliği, sulama şebekelerinin devri

ABSTRACT

Masters Thesis

ASSESSMENT OF IRRIGATION PERFORMANCE IN IRRIGATION SCHEMES, KONYA BASIN

Cem Alper TAVMAN

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Farm Structures and Irrigation

Supervisor: Prof. Dr. Belgin ÇAKMAK

In this study, irrigation system performances of 17 irrigation schemes in Konya Closed Basin during 2005-2010 were evaluated according to irrigation results. In the research field; The annual amount of irrigation water distributed to the unit irrigation area was 951 - 63.441 m³/ha, annual water supply rate was 0,39 - 13,63, irrigation rate was %7-100, total operating-maintenance-operation cost was between 1,95 - 346,54 TL/ha, annual total agricultural production value was 233.935,21 - 248.721.406,15 TL, irrigation area income per unit was 205,75 - 6.931,46 TL/ha, income per irrigated unit area was 1.973,44 - 11.453,02 TL/ha, the income obtained for the irrigation water taken into the scheme was 0,11 - 4,78 TL/m³ and the income for the unit irrigation water consumed was 0,68 - 2,39 TL/m³.

October 2019, 57 pages

Key Words: Irrigation performance, performance indicator, irrigation district, transfer of irrigation

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek akademik ortamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de engin fikirleriyle yetişme ve gelişmeme katkıda bulunan danışman hocam sayın Prof. Dr. Belgin Çakmak'a, çalışmalarım süresince maddi manevi desteklerini esirgemeyen Ankara Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Sayın Prof. Dr. Süleyman Kodal'a, Doğa sevgisi ve bilimsel yaklaşımı kendisinden öğrenmeye çalıştığım değerli hocam Prof. Dr. M. Fatih Selenay'a, çalışmalarım sırasında önemli katkılarda bulunan ve yönlendiren Doç. Dr. Alper Serdar Anlı'ya, projeler kapsamında birlikte çalıştığım arkadaşlarım Araş. Gör. Sertan Avcı, Araş. Gör. M. Sevba Çolak ile Avrupa Birliği Uzmanı Tolgahan Bahtiyar'a, çalışmalarım süresince birçok fedakârlıklar göstererek beni destekleyen canım anneme en derin duygularla teşekkür ederim.

Cem Alper TAVMAN

Ankara, Ekim 2019

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI
ETİK ..... **i**
ÖZET ..... **ii**
ABSTRACT ..... **iii**
TEŞEKKÜR ..... **iv**
SİMGELER DİZİNİ ..... **vii**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **viii**
1. GİRİŞ **1**
2. KAYNAK ÖZETLERİ **5**
3. MATERYAL VE YÖNTEM **18**
3.1 Materyal **18**
3.1.1 Araştırma sahası hakkında genel bilgiler **19**
3.1.1.1 Konum **19**
3.1.1.2 İklim durumu **19**
3.1.2 Toprak ve su kaynakları **19**
3.1.2.1 Toprak kaynakları **19**
3.1.2.2 Su kaynakları **19**
3.1.3 Araştırma alanında sudan yararlanma durumu **20**
3.1.4 Araştırma alanının tarımsal yapısı **20**
3.2 Yöntem **20**
4. ARAŞTIRMA BULGULARI **22**
4.1 Su Dağıtım Performansı **22**
4.1.1 Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı **22**
4.1.2 Yıllık su temini oranı **25**
4.1.3 Sulama oranı **29**
4.2 Mali Performans **32**
4.2.1 Birim alana düşen toplam işletme – bakım – yönetim masrafı **32**
4.3 Üretim Performansı **35**
4.3.1 Yıllık toplam tarımsal üretim değeri **35**
4.3.2 Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir **38**
4.3.3 Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir **41**
4.3.4 Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir **43**
4.3.5 Tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir **46**

5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....49
KAYNAKLAR 52
ÖZGEÇMİŞ.....57

SİMGELER DİZİNİ

°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
da	Dekar
DSİ	Devlet Su İşleri
FAO	Dünya Gıda ve Tarım Teşkilatı
ha	Hektar
IPTRID	Sulama ve Drenaj Uluslararası Teknoloji ve Araştırma Programı
IWMI	Uluslararası Sulama ve Drenaj Komisyonu
kg	Kilogram
km	Kilometre
l	Litre
m	Metre
mm	Milimetre
s	Saniye
TL	Türk Lirası

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Performans standartları 7
Çizelge 3.1 Araştırılan sulama şebekeleri 18
Çizelge 3.2 Performans göstergeleri ve veriler 21
Çizelge 4.1 Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 22
Çizelge 4.2 Yıllık su temini oranı 26
Çizelge 4.3 Sulama oranı 30
Çizelge 4.4 Birim alana düşen toplam işletme-bakım-yönetim masrafı 33
Çizelge 4.5 Toplam tarımsal üretim değeri 36
Çizelge 4.6 Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir 39
Çizelge 4.7 Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir 41
Çizelge 4.8 Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 44
Çizelge 4.9 Tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 47

1. GİRİŞ

Dünya'da ve ülkemizde büyüyen nüfus; enerji, barınma, gıda, su gibi temel insan ihtiyaçlarının da artmasına yol açmaktadır. Bu ihtiyaçların karşılanabilmesi için dünyadaki doğal kaynaklar hızlı bir şekilde tüketilmekte ve ekosistem hızla bozulmaktadır. Karbon kaynaklı enerji tüketimin artması atmosferde sera gazı etkisinin giderek daha fazla hissedilmesine sebep olmaktadır. Bu durum, küresel ısınma ve iklim değişikliği sonucunu doğurmakta, dünyada bu değişimlerin doğrudan ve dolaylı etkileri görülmektedir. Buzulların erimesi, orman yangınları, yağışların azalması ve mevsim değerlerinin üstündeki sıcaklıklar, iklim değişikliğinin sonuçlarıdır. Özellikle su kıtlığının tarımsal faaliyetleri doğrudan etkilemesi, nüfusu hızla artan dünyada ve ülkemizde gıda ve su ihtiyacını büyüyen bir sorun olarak ortaya çıkarmaktadır. Artan nüfusun barınma ihtiyacını karşılamak adına yeni yerleşim yerleri verimli tarım arazilerine yapılmaktadır. Gıda ihtiyacını karşılamak adına tarımsal verimi arttırmak için kullanılan tarım ilaçları ve kimyasal gübreler su kaynaklarının üzerinde olumsuz etki oluşturmaktadır.

Tatlı sular dünyada su rezervinin % 26'sını oluşturmakta ve önemli bir kısmı kutupta buzullar halinde bulunmaktadır. Yirminci yüzyılda nüfusun artmasıyla birlikte su tüketiminin de arttığı bildirilmektedir. Her bir insanın tükettiği su miktarının 1950 senesinde 16.800 m^3 ve 2000 senesinde 7.300 m^3'e düştüğü belirtilmektedir. 2025 yılında ise yaşayan insan sayısının artmasıyla her bir insanın tüketeceği su miktarının giderek düşeceği düşünülmektedir (Yıldırım 2013).

Su kaynaklarının doğru yönetimi ve kirletilmemesi kaynakların geleceği için çok önemlidir. Su kaynaklarının gıda güvenliğine etkisi, ulusal ve uluslararası otoriteler tarafından bu konuda politikaların geliştirmesini zorunlu kılmaktadır**.**

İklim ve yağışlar bir yörenin su potansiyelini doğrudan etkileyen en önemli unsurlardır. Yaz mevsiminde su taşkınlarının ve sellerin görülmesi, kış mevsiminde kar yağışlarının azalması gibi yağış desenindeki değişiklikler iklimdeki istikrarsızlığın sonuçlarıdır. Mevsime uygun olmayan yağışların görülmesi tarım sektörü için büyük risk

oluşturmaktadır. Su kaynaklarında oluşacak sorunlar tarım sektörünün yanında enerji, içme suyu ve diğer hidrolojik sistemleri de kapsayan su kaynaklarının planlanması ve yönetimini de etkisi altına alacaktır (Çakmak ve Gökalp 2011).

Su yönetimindeki amaç en yüksek faydayı sağlamak için etkin su dağıtımını ve kullanımını gerçekleştirmek ve bu sayede çiftçi gelirinde artış sağlamaktır. Sulama planlanmasının sulama mevsiminden önce yapılması, sulama periyodunda su dağıtım programlarının hazırlanması, uygulanması ve izlenmesi, sulama mevsimi bittiğinde ise değerlendirme çalışmaları ülkemizde yapılan tarımsal sulama çalışmaları olarak belirtilebilir (Çakmak ve Aküzüm 2008).

Sulama uygulamalarında yanlış sulama yöntemi seçimi, sulama zamanlarının doğru planlanamaması, ihtiyaçtan daha fazla tarımsal girdi ve su kullanımı sulama şebekelerinde doğrudan mali performansları düşürdüğü gibi toprak ve su kaynaklarının kirlenmesi, toprak tuzlulaşması gibi uzun sürede görülebilecek olumsuz etkiler yaratabilmektedir. Özellikle kısıtlı su kaynaklarının olduğu bölgelerde sulama performanslarının istenilen düzeyde olması hem yapılan sulama yatırımları hem de toplumsal sosyo-ekonomik gelişim için önem arz etmektedir.

DSİ'nin devrettiği sulama şebekelerinde ihtiyacın iki katından fazla su şebekelere verilmiştir. Normalde sulama suyu olarak saptırılan su, membadan yetiştirilen ürüne gidene kadar dağıtım kayıpları sebebiyle bitkinin ihtiyacından çok olmaktadır. İletim ve dağıtım kayıplarının yanında tarlaya su verilmesi esnasında yanlış sulama yöntemleri nedeniyle tarla düzeyinde de büyük kayıplar yaşanmaktadır. Tarımda su tasarrufu sağlamak için önlemler alınması gereklidir (Çakmak ve Aküzüm 2008).

Su kaynaklarının kısıtlı ve sulama yatırımlarının pahalı olması sulama projelerinde performans izleme ve değerlendirme çalışmalarını önemli kılmaktadır. Sulama şebekelerinde performans değerlendirme çalışmaları bir sulama sistemde hedeflerin gerçekleşme düzeyini belirleme amacı taşıyabileceği gibi farklı sistemlerin veya yönetim şekillerinin performanslarını da karşılaştırmayı amaçlayabilir. Bu sayede kısıtları belirleyerek işletim sistemini iyileştirmek mümkün olur. İzleme ve

değerlendirme çalışmaları sayesinde aynı sulama sisteminin zamana göre değişen performansı ve değişim sebepleri de belirlenebilir.

Sulama sistemlerinin performans değerlendirme çalışmalarında çoğunlukla içsel gösterge olarak tanımlanan sulama zamanı, sulama süresi, uygulanan sulama suyu miktarı, sulanan alan ve bitki deseni parametreleri ile ilgili planlanan ve gerçekleşen faaliyetlere dayanan göstergeler kullanılmaktadır. Bu göstergeler belirli bir sistemin performansının belirlenmesini sağlar. Verim ile girdiler arasındaki ilişkiye dayanan ve dışsal gösterge olarak tanımlanan karşılaştırma göstergeleriyle sulama sistemlerine müdahalelerin etkisinin ve sonuçlarının değerlendirilmesi, zamana göre sistem performansının karşılaştırılması ve farklı sistemlerin performansının karşılaştırılması mümkün olur (Çakmak 2001).

Türkiye'de su kaynaklarının daha etkin ve daha verimli kullanılması için DSİ tarafından yapılan ve işletilen sulama sistemleri geçmiş yıllarda sulama birlikleri gibi çeşitli organizasyonlara devredilmiştir. 2018 yılında yapılan bir kanun değişikliği ile DSİ'nin devrettiği sulama şebekeleri tekrar DSİ'nin kontrolüne geçmiş olup işletimleri yeniden DSİ tarafından yapılmaktadır. DSİ kayyum atama yöntemi ile kooperatif ve sulama birliklerini kontrol altına almaktadır.

Devlet Su İşleri tarafından sulama şebekelerinin devir çalışmaları 1960'lı senelerde başlamış, 1993 senesine dek boyut olarak küçük araziler ile sınırlı kalmıştır. DSİ'nin yürüttüğü işletme-bakım ve yönetim sorumluluğuna faydalanıcıların katılımının sağlanması ve bu hizmetlerin yerinde yönetim ile her konuda tasarruf etmesi amacıyla 1993 senesinden itibaren sulama tesislerinin faydalanıcılara devir çalışmalarına ağırlık verilmiştir (Çakmak 2001). Devredilen alan 2000 yılında 1.537.128 olurken Ocak 2019'da 2.531.385 hektara ulaşmıştır. Birçok ülkede yürütülen çalışmalarda sulama sistemlerinin performanslarının sulama birliklerinin kurulması ve bu birliklerin sulama şebekelerinin yönetimine aktif katılımı ile arttığı gözlenmiştir. Kullanıcıların yönetime katılması asıl hedef olarak düşünülse de sonuç olarak sulamaların performanslarını artıran bir vasıtadır.

Ülkemizde ise yapılan devir çalışmalarından sonra sulama şebekelerinde mevcut problemlerin aşıldığını söylemek oldukça zordur. Sulama şebekelerinin işletilmesi ile ilgili stratejilerin belirlenip yasal, teknik ve sosyo-ekonomik altyapının yeterli olarak sağlanamamış olması bu problemlerin giderilememesindeki en büyük etkenlerdir (Çakmak 2002). Sulama sistemlerinin performansları Devlet Su İşleri tarafından her sene gözlemlenmekte ve yorumlanmaktadır. Tüm şebekelerde yetiştirilen bitkilerin dağılımı ve sulama randımanı performans göstergesi olarak kullanılır. Doğru sonuçlara ulaşmak adına uygulama sahasından gelen değerler yetersizdir. Sulama sistemlerinin performansı sahadan gelen verilerle tam olarak ölçülememektedir. Dolayısıyla diğer ülkelerde kullanılan performans setleri ile uygun bir set oluşturmaya yönelik çalışmalara hız kazandırılmalıdır (Nalbantoğlu ve Çakmak 2007).

Sulama altyapısı, iklim koşulları, planlama, projelendirme, yönetim gibi unsurlar sulama sistem performansına etki etmektedir. Stratejik hedeflere göre sulama sisteminin vaziyetini yorumlamak, sistemin işletimini iyileştirmek ve kısıtları belirlemek adına sulama sistemi performans değerlendirme çalışmaları yapılmaktadır. Ayrıca sistemi başka sulama sistemleriyle karşılaştırmak veya sistemi senelere göre kendisiyle karşılaştırıp yorumlamak gibi farklı sebeplerle de performans değerlendirme yapılmaktadır. Performansların değerlendirilmesi için faydalanabilecek göstergeler oluşturulmuş, sulama şebekelerinde uygulanmıştır (Rao 1993).

Sulama sistemleri ekonomik ve teknik olarak istenilen hedefleri karşılayacak şekilde kurulduktan sonra, sistemin ekonomik ömrü süresince performanslı bir şekilde işletimi ve bakımı önem arz etmektedir. Organize olmuş bir izleme ve değerlendirme sistemi altında sulama sistemlerinin performans göstergeleri ile takip edilip işletim ve bakım açısından iyileştirmeler yapılması önem kazanmaktadır (Beyribey vd. 1997).

Bu çalışmada Konya Havzasında yer alan 17 adet sulama şebekesinin performansları yorumlanmıştır. Bu şebekeler belediye, sulama birliği, köy tüzel kişiliği ve sulama kooperatifleri tarafından çalışmaya konu olan yıllarda işletilmişlerdir. Çalışmaya konu olan sulama birlikleri Konya, Aksaray, Niğde ve Isparta illerinde bulunmaktadırlar.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Levine (1982), şebekelerin performansının ölçülmesi amacıyla kullanılacak olan bir değişken tanımlamıştır. (WUE) Su kullanma randımanının tersi olarak kabul edilebilecek bir değişken olan (RWS) ihtiyacın karşılanma oranı, su arzının su talebine oranı olarak tanımlanmış ve (RWSA) gerçek ve (RWST) teorik olarak iki biçimde ele alınmıştır. RWSA sulanan alanda maksimum üretim koşullarında su arzının talebe oranı, RWST toplam sulanabilir alanda maksimum üretimin olduğu düşünülerek su arzının su talebine oranı olarak bildirilmiştir (Rao 1993).

Malhotra vd. (1984), Hindistan'da Warabandi olarak bilinen sistemin içinde olan şebekelerde kullanılabilecek olan bir performans izleme sistemi geliştirmişler; (TWA) Toplam sulanmış alanı; net sulanan alanı sulama sayısı ile çarparak bulmuşlar, (NWA) Net sulanan alanı ise en az 1 kere sulanan alan olarak tanımlamışlardır. Üreticilerin kendi imkânları ile suladığı alanı (CCA) işlenebilen alan olarak almışlardır (Rao 1993).

Abernethy (1986), iki önemli parametre ile ilgilenmiştir. Bunlardan biri eşitlik diğeri de potansiyel sahanın devamlılığıdır. Araştırmacı günlük meteorolojik bilgiler ile toprağın su tutma kapasiteni hesaplayarak kök bölgesinde bitkinin en çok faydalanacağı su miktarının hesaplanması konusunda çalışmıştır. Bu sayede kurulan sistemde optimum verimliliğe bitkinin ihtiyacını karşılayacak biçimde toplamda % 33 daha az su verilerek ulaşılabileceği tespit edilmiştir. Su kullanım takviminin bu hesaplarda en mantıklı şekilde hazırlanabileceğine işaret edilmiştir (Rao 1993).

Sampath (1988), nispi ortalamadan sapma, varyasyon katsayısı, Gini katsayısı, ölçüm aralığı, varyans, standart sapmanın logaritması, Theil bilgi ölçümü gibi 7 analiz kullanarak eşitlik parametresini belirlemiş ve sulama projelerinin performanslarını bu şekilde değerlendirmiştir (Rao 1993).

Beyribey (1989), Konya-Alakova pompaj şebekesinde performans etkinliğinin belirlenmesini amaçlamıştır. Proje alanı için en uygun ürün desenini doğrusal

programlama yöntemi ile belirlemiştir. Proje alanının mevcut, planlanan ve gelecek durumları için ekonomik analizi DASI programı ile yapmış ve fayda-masraf parametrelerini hesaplamıştır. Sulama sisteminin işletme durumunu CROWPAT programı ile değerlendirilmiştir.

Clemmens (1990), Sulama sisteminin iyileştirilmesinden önce su dağıtım performansının hesaplanmasında bir metot oluşturmuştur. Bu yöntemde şebekenin performansını işletim ve dağıtım planı olarak tetkik etmiştir.

Su dağıtım performansı ile ilgili aşağıdaki eşitliği kullanmıştır.

VA / VR = VI x VA / VR x VI

VA=Dağıtılan su miktarı,
VI=Dağıtılması planlanan su miktarı,
VR=Toplam Sulama suyu İhtiyacı.

Clemmens'in yaklaşımı performans düşüklüğünün sebebinin plansız su dağıtımı mı olduğu, yetersiz su temini mi olduğu, yoksa iletim ve dağıtım kanallarında bakım ve onarım ihtiyacından dolayı mı olduğunu tam olarak saptamasa da bir fikir verebilir (Rao 1993).

Molden ve Gates (1990), iyileştirilmiş şebekelerin planlama ve yorumlanması için yeni bir metot ortaya koymuşlardır. Dağıtım sistemini eşitlik, etkinlik, yeterlilik, güvenirlik değişkenleriyle değerlendirmişlerdir. Araştırmacıların bu parametreler için belirledikleri performans değer aralıkları Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1 Performans standartları

Performans Kriterleri	Performans Sınıfı		
	İyi	Orta	Kötü
PA (Yeterlilik)	0,90-1,00	0,80-0,89	-
PF (Etkinlik)	0,85-1,00	0,70-0,84	-
PE (Güvenilirlik)	0,00-0,100	0,11-0,25	0,25
PD (Eşitlik)	0,00-0,10	0,11-0,20	0,20

Araştırmacılar geliştirdikleri metodu Sri Lanka'da Minneriya ve Kaudulla su dağıtım sistemlerine uygulamışlardır. Araştırmacılar PA, PF, PE ve PD değerlerini sırasıyla tarla prizinde Minneriya'da 0,84, 0,78, 0,66, 0,48, Kaudulla'da 0,80, 0,72, 0,83, 0,70; kanaldan tarlaya saptırma noktasında Minneriya'da 0,79, 0,82, 0,64, 0,59, Kaulla'da 0,85, 0,70, 0,76, 0,55 olarak hesaplamışlardır (Rao 1993).

Palmer (1990), Amerika'nın sulama idaresinin üretici isteklerini ne kadar karşılayabildiğini araştırmıştır. Araştırmacı bu çalışmada iki laterali istek ve ücret bakımından gözlemlemiştir. Bölgenin kurallarına göre kullanıcılar suyu istedikleri günden bir gün önce veya bir gün sonra temin edebilirler. Bu çalışmanın sonucu olarak çalışma alanları üzerinde daha çok düşünülmesinin ve sulama istek yöntemleri, su dağıtım planlamaları, su dağıtımı ve ödeme metotları hakkında daha çok test yapılmasının gerekliliği ortaya konmuştur (Rao 1993).

Plusquellec (1990), Dünya Bankası desteğiyle üç sene için dünyanın çeşitli ülkelerindeki geniş alanlara hizmet eden sulama şebekelerinde yürütülen performans çalışmaları kapsamında Colombia ve Sudan'daki şebekeleri incelemiştir. Bu çalışmalar randımanlı sulama yönetimi için sulama sistemlerinin dizaynına ve üreticilerin suyu eşit, güvenilir ve zamanında alabilmelerine odaklanmıştır (Rao 1993).

Kanıt (1991), İvriz Sulaması'nda en uygun su kullanım modelini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada su iletim randımanını %90 olarak hesaplamıştır. Araştırmacı proje alanı için en uygun bitki desenini mevcut su dağıtımına göre belirlemiştir. Sulama sisteminin işletme durumunu CROPWAT paket programıyla değerlendirmiş ve proje alanının mevcut, planlanan ve gelecek için DASI paket programını kullanarak ekonomik analizini yapmıştır.

Bird (1991), Sri Lanka'da yaptığı çalışmada sulama projesinde su dağıtımındaki eşitsizliği belirlemek için su dağıtım oranını kullanmış, şebekedeki akış miktarındaki farklılıkları belirlemek için ise varyasyon katsayısı kullanmıştır. Araştırmacının bu çalışmadaki temel amacı su dağıtımını takip etmek, su dağıtım sistemlerini iyileştirmek ve her gün su yönetim aktivitesini küçük maliyetler ile geliştirmektir (Rao 1993).

Goldsmith ve Makin (1991), Hindistan'da yaptıkları çalışmada (IQR) su dağıtım randıman oranını 1,35, su iletim randımanını %42 olarak hesaplamışlardır. Araştırmacılar Punjap Warabandi sulama siteminde yaptıkları bu çalışmayla su dağıtım performansını belirlemeyi, daha hızlı ve pratik yollar bulmayı hedeflemişlerdir (Rao 1993).

Makin vd. (1991), Thailand'da yaptıkları çalışmada gerçekte dağıtılan su miktarı, yeterlilik, eşitlik ve güvenilirlik değerlerini amaçlanan değerler ile karşılaştırmışlar ve bu şekilde Krascio projesinin su yönetim uygulamalarını değerlendirmişlerdir. Su dağıtım miktarının %55 güvenilir olduğu ve su miktarının hedeflenen değerin ± %10 sınırları içinde olduğu tespit etmişlerdir. Araştırmacılara göre bu göstergelerin haftalık ölçülüp değerlendirilmesi işletim problemlerinin zamanında giderilebilmesi için önemlidir.

Weller (1991), Porac Gumain nehrindeki şebeke için oluşturduğu programda çalışma amacı olarak ana kanaldaki su miktarının değişiminin izlenmesini ve bu miktarın yetiştirilen ürüne göre ihtiyaç duyulan sulama suyu için yeterli olup olmadığının gözlemlenmesini ortaya koymuştur. Birim suya karşı alınan verim, proje randımanı,

(UCC) Christiansen katsayısı, (RWS) ihtiyacın karşılanma oranı sulama performansı göstergeleri olarak kullanılmıştır (Rao 1993).

Beyribey vd. (1997), DSİ tarafından işletilen 119 sulama şebekesine ilişkin su kullanım göstergelerinden biri olan aylık su temini oranını hesaplamışlar ve sulamanın en fazla yapıldığı aylarda toplam sulama suyu ihtiyacının Haziran ayı için ortalama 0,89 (0,29-1,67), Temmuz ayı için ortalama 0,95 (0,44-1,49) ve Ağustos ayı için ortalama 1,03 (0,40-1,71) olduğunu tespit etmişlerdir. Net sulama suyu ihtiyacının ise Haziran ayı için ortalama 1,73 (0,57-3,24), Temmuz ayı için ortalama 1,86 (0,88-2,89) ve Ağustos ayı için ortalama 2,02 (0,79-3,34) olduğunu belirtmişlerdir.

Çakmak (1997), yaptığı çalışmada IV. Bölge sulamalarından 501 hektardan daha büyük olan, DSİ tarafından işletilen ve devredilen bazı sulama şebekelerinde sulama sistemlerinin performanslarını ölçmüştür. Çalışma alanında ağırlıklı ortalama karlılık oranı 2,7, STO ortalamasının toplam su ihtiyacına göre 1,23, net su ihtiyacına göre 2,07 olduğu ve SO'nın %68 olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada tahsilât oranı %15-96, mali etkinlik oranı %6-61 olarak hesaplanmıştır.

Kocabaş ve Girgin (1998), DSİ I. Bölge'de sulamaların performansını değerlendirmişler, 1984-1994 seneleri arası ekonomik etkinlik, tarımsal etkinlik göstergeleri ve su kullanım göstergelerini araştırmışlardır. Çalışma alanında ülkemizdeki diğer sulamalar ile kıyaslandığında STO değerleri uygun gibi görülse de aslında yeterli değildir. SO'nın ülke ortalamasından daha az, tahsilat oranının ise diğer sulamalara göre yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Benli ve Beyribey (1998), 1994 senesi verilerine göre Eskişehir'de yaptıkları çalışmada performansı değerlendirmeyi amaçlamışlar ve araştırmalarında toplam sulama suyu ihtiyacına göre şebeke bazında STO'nı 1,30, tersiyer bazında ise 1,58 olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar toplam sulama randımanını %46,6, su dağıtım randımanını %78, su iletim randımanını %92, su uygulama randımanını ise %65 olarak hesaplamışlardır. Bu göstergelerin yanında sürdürülebilir sulama alanı oranını, mali

yeterlilik oranını, tahsilat oranını, sulama oranını, mali etkinlik oranını da belirlemişlerdir.

Molden vd. (1998), 11 ülkeye ait 18 sulamayı 9 adet sulama performans göstergesi ile incelemişlerdir. Kullandıkları karşılaştırma göstergeleri için edindikleri veriler sınırlı ve analiz için kullanıma hazırdır. Araştırma sonucuna göre 18 sulamanın performansları birbirinden çok farklılık göstermiştir.

Sakthivadivel vd. (2001), Tayvan'da Toyuan ve Kaosuhun sulama yönetimlerinin iyi organize olduğunu ve sulama sistemlerini efektif çalıştırdıklarını belirtmişlerdir. Ülke geliştikçe bu birlikler idare anlayışlarına yeni fikirler ve teknolojiler kazandırmışlardır. Bitkisel üretim için gereken su kaynaklarına zarar vermeden ve bitkisel üretimi engellemeden endüstriyel kalkınma için gerekli olan kaynaklar ile aradaki dengenin sağlanması üzerinde durulmuştur. Araştırmacılar sanayileşme ve şehirleşme artıp sosyo-ekonomik dengeler değişirken su kaynakları üzerindeki baskının arttığını da belirtmişlerdir. Sulama için yeni kaynakların açılması hem güçleşmekte hem de maliyeti artmaktadır. Sulama için ayrılan kaynakların, bu kaynaklara ihtiyaç duyan diğer sektörler tarafından kirletilmekte olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar çalışmalarında kırsal yaşam ve sulamanın sürdürülebilirliğinin, sulamaların geliştirilip yönetilmesinin mevcut şartlarda giderek zorlaştığı fikrini ortaya atmışlardır.

Çakmak (2001), 1995-1999 senelerinin verileri ile Konya'da yer alan sulama birliklerinin performanslarını IWMI tarafından geliştirilen göstergeleri kullanarak değerlendirmiştir. Yapılan çalışmada; PAEBÜD hektara 195 – 5.391 dolar, SSKEBÜD metreküpe 0,02-1,29 dolar, FSAEBÜD hektara 359-6.197 dolar, SSİEBÜD metreküpe 0,07- 2,25 dolar, SO %36-104, STO 0,30-7,83 olarak bulunmuştur.

Bulut ve Çakmak (2001), Mersin bahçelerinde yaptıkları çalışmada sulama sistemlerinin performanslarının DSİ'nin işlettiği 1990-1994 seneleri arası ve DSİ'nin sulamaları devrettikten sonraki 1995-1998 seneleri arası verilerine göre devir öncesi ve devir sonrası durumlarını karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar çalışma alanında su kullanım etkinliği göstergelerinden, ekonomik etkinlik göstergelerinden, tarımsal

etkinlik göstergelerinden faydalanmışlar ayrıca da su uygulama randımanını, dağıtım randımanını, iletim randımanını ve proje randımanını sırasıyla %70, %82, %92, %53 olarak belirlemişlerdir.

Çakmak (2002), Kızılırmak havzasında yer alan sulama birliklerine devredilmiş olan sulama şebekelerinde sistem performanslarını değerlemiştir. Çalışma alanında PAEBÜD 309-2.643 $/ha, SSKEBÜD 0,05-0,59 $/m³, FSAEBÜD 516-6.540 $/ha, SSİEBÜD 0,15-1,55 $/m³, SO %12-96, STOt 1,58-4,81 olarak hesaplanmıştır.

Çakmak ve Beyribey (2002), 1999-2000 senelerine ilişkin verileri kullanarak Sakarya Havzası sulama şebekelerinde performans göstergelerini uygulamışlar ve sistem performanslarını değerlendirmişlerdir. Çalışma alanında (STO) su temin oranını 1,3-8,4, (SSAO) sürdürülebilir sulama alanı oranını %89-130, (SO) sulama oranını %15-94, (MYO) mali yeterlilik oranını %8-300, (TO) tahsilat oranını %21-111, PAEBÜD 67-2.001$/ha, SSKEBÜD 0,02-0,67 $/m³, FSAEBÜD 354-8659 $/ha, SSİEBÜD 0,08-2,54 $/m³, YGDO %54-941 olarak bulunmuştur.

Değirmenci vd. (2003), (GAP) Güneydoğu Anadolu Projesi içinde yer alan 12 adet sulama şebekesinde 1997-2001 senelerine ilişkin altı karşılaştırma göstergesini uygulamış ve sulama sistem performanslarını değerlendirmiştir. Çalışmada yapılan varyans analizleri sonucunda sulama oranı ve proje alanı eşdeğer brüt üretim değeri bakımından projeler arasında istatistiksel farkın önemli olduğu; su temin oranı, saptırılan suya karşılık eşdeğer brüt üretim değeri, fiilen sulanan alan eşdeğer brüt üretim değeri, bitki su gereksinimine karşılık eşdeğer brüt üretim değeri bakımından farkın önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmaya göre, sulama oranı %7-100, su temin oranı 1,00-5,90, FSABÜD 1.223-9.436 $/ha, SSKEBÜD 0,12-2,16 $/m³, PAEBÜD 308-5.771 $/ha, BSİKEBÜD 0,45-2,93 $/m³ olarak tespit edilmiştir.

Değirmenci (2004), IWMI tarafından geliştirilen sulama göstergeleriyle 1996-2001 senelerine ilişkin verileri kullanarak Kahramanmaraş ilinde bulunan 4 şebekenin performansını değerlendirmiştir. Çalışma alanında, PABÜD 430 – 2.573 $/ha, SABÜD

859 -3.061 $/ha, BSİBÜD 0,22 - 0,73 $/m³, SSKBÜD 0,07- 3,46 $/m³, SO % 40-90, STO 0,17-3,89 olarak hesaplanmıştır.

Nalbantoğlu ve Çakmak (2007), Sulama sistem performansını, 1998 senesinden itibaren birlikler tarafından yönetilen Akıncı sulamasında karşılaştırmalı olarak değerlendirmişlerdir. Çalışma alanında genel itibariye performans göstergeleri memnun edici düzeyde değerler göstermiş olup şebekenin revize edilmesi gereken kısımlarının olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte sistemde ihtiyaçtan fazla su kullanıldığı ve ücretlerin tahsisi konusunda bir problem olmadığı gözlenmiştir.

Çakmak vd. (2009), 2001-2004 yılları arasındaki veriler ile performans değerlendirme göstergelerini kullanarak sulama birliğinin işlettiği Asartepe Sulamasının performansını değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışma alanında sulama performansı, mali performans ve üretim performansı göstergelerini kullanmışlardır. Araştırmacılar; yatırımın geri dönüşüm oranını %52-170, birim alana düşen işletme masrafını 47-109 $/ha, bakım masraflarının gelire oranını %24-38, su dağıtım personeli başına düşen masrafı 1.523-5.611 $/kişi, personel başına düşen birim alanı 83,1-105,0 ha/kişi, su ücreti toplama performansını %54-100, sulama alanına göre brüt üretim değerini 1.979-2.262 $/ha, saptırılan suya göre brüt üretim değerini 0,28-0,55 $/m³, sulanan alana göre brüt üretim değerini 3.534-4.930 $/ha, tüketilen suya göre brüt üretim değerini 2,79-3,37 $/m³, sulanan alana dağıtılan suyu 8.586-13.611 m³/ha, sulama alanına saptırılan suyu 3.975-7.368 m³/ha ve su temin oranını 0,99-2,05 olarak belirlemişlerdir.

Tekiner ve Beyribey (2009), Sulama sistem performansı tespit etme çalışmalarını Manisa ilinde yer alan Salihli Sağ Sahil Sulama Şebekesine ait 6 yedek ve 113 tersiyer kanalda gerçekleştirmiş ve daha iyi performans gösterebilecek bir su yönetimi modeli üzerinde durmuşlardır. Çalışmalarında performans belirlemek için çevresel etkinlik, tarımsal etkinlik ve su kullanım etkinliği çerçevesinde göstergeler kullanmışlardır. Y2T37 tersiyerinde toplam su temin oranı 1,29, net su temin oranı 3,50 olarak belirlemişlerdir. İhtiyaçtan çok su verilmesi randımanın olumsuz etkilenmesine sebep olmuştur. Araştırmacılar sulama oranının; ana kanala odaklanıldığında %94,3, kanallarda ise %6,1 ile %100 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Aktürk vd. (2010), Çanakkale ilinde yer alan Bayramiç-Ezine Ovaları Sulama birliğinin 2004-2008 seneleri arası verilerini kullanarak sulama sistem performansını değerlemişlerdir. Araştırmacılar performans göstergelerinden bazılarını sınıflandırmışlar ve bu sınıflandırmaya göre sulama oranını %30'dan düşük ise zayıf, %30-40 arasında ise kabul edilebilir, %40-50 arasında ise memnun edici ve %50'den fazla ise iyi olarak kabul etmişlerdir. Su ücreti toplama performansını %40'dan küçük ise zayıf, %40-60 arasında ise kabul edilebilir, %60-75 arası ise memnun edici, %75'den fazla ise iyi olarak kabul etmişlerdir. Masrafları karşılama oranını %40'dan küçük ise zayıf, %40-60 arası ise kabul edilebilir, %60-75 arası ise memnun edici, %75'den fazla ise iyi olarak kabul etmişlerdir. Personel sayısı bin hektara göre 3'den düşükse zayıf, 3'den büyükse memnun edici olarak kabul edilmiştir.

Şener (2011), 1996-2006 yılları arasındaki verileri kullanarak Devlet Su işleri X1. Bölgede bulunan on adet sulamanın sistem performanslarını (RIS) sulama ihtiyacının karşılanma oranı ve (RWS) ihtiyacın karşılanma oranı göstergelerini kullanarak değerlendirmiştir. Araştırmacı RIS değerlerinin 0,07-0,7 arası, RWS değerlerinin ise 0,45-6,28 arasında değiştiğini belirlemiştir. Araştırma alanında incelenen yıllar itibariyle genellikle aşırı su uygulamalarının yapıldığını ve su yönetimi planlamasında bitki su ihtiyacının etkili bir faktör olmadığı sonucuna varılmıştır.

Mohamed vd. (2011), Sudan Gezira Sulamasında kamuya ait uydu görüntülerini kullanarak sulamanın performansını değerlendirmişlerdir. 8 günlük bitkilerin evapotranspirasyonu ve ürünlerin gelişimini, verilen su ile bitki su ihtiyaçlarını eşleştiren bir algoritma sayesinde değerlendirmişlerdir. Bu göstergeler kullanılarak sisteme verilen sulama suyu miktarı, sulamanın etkinliği, toprak ve suyun üretkenliği değerlendirilmiştir.

Phadnis ve Kulsreshtha (2011), Hindistan'da Samrat Ashok Sagar ana sulamasının ve drenaj sisteminin seçilen göstergeler ile performansını değerlendirmişlerdir. Sulama performansını 3 kategoride değerlemişler; sistem performansı, tarımsal performans, mali performans. Sulama sistemindeki genel problemin kanal kapasitesinin düşüklüğü olduğunu bir diğer problemin ise yönetimsel tecrübesizlikler olduğunu belirtmişlerdir.

Akkuzu ve Mengü (2012), 2002-2008 seneleri verileri ile Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsünün geliştirdiği sulama sistemleri performansı karşılaştırma göstergelerini kullanılmışlar ve Aşağı Gediz Havzasında bulunan sulama şebekelerinin performanslarını değerlendirmişlerdir. Çalışma alanında birliklerin performanslarının zaman içinde arttığı gözlemlenmiştir. Araştırmaya göre havzada bulunan şebekelerin üretim değerlerinin iyi olmasının sebebi yetiştirdikleri ürün deseninin pazar fiyatı bakımından yüksek değere sahip olmasıdır.

Sönmezyıldız ve Çakmak (2013), Eskişehir'de Beyazaltın köyünde yaptıkları araştırmada arazilerin toplulaştırma çalışması yapıldıktan sonraki sistem performansını, hem performans göstergeleri aracılığı ile hem de üreticilerle birebir anket uygulamasıyla değerlendirmişlerdir. Araştırma sonucunda toplulaştırmanın performansı iyileştirdiği, üreticinin su kullanım açısından yetersizlik yaşamadığı ve dağıtımın tüm üreticileri memnun edecek miktarda olduğu saptanmıştır. Çalışmaya göre ihtiyaçtan fazla su verilmiş olmasına rağmen toplulaştırma projesi şebekenin sulama performansını arttırmıştır. En göze çarpan durum ise SO'nın yüzde yüze çıkması yani sulama alanının daha verimli kullanılması olmuştur. Modern sulama yöntemleri kullanılmaya başlanmış, giderlerde de tasarruf sağlanmıştır.

Şeker (2015), Büyük Menderes Havzasında bulunan, DSİ tarafından işletilip sulama birliklerine devredilen Nazilli sulama şebekesinin performansını değerlendirmiştir. Araştırmacı sulama performans göstergelerini kullanarak devir öncesi ve sonrası performansı karşılaştırmıştır. Birliklere devrin sistem performansına katkı sağladığı sonucuna varılmıştır. Çalışmada şebekenin eksiklikleri de tespit edilmiştir. Alanda sulama yöntemleri olarak geleneksel yöntemlerin kullanıldığı, kanalların açık sistem olduğu ve bütün bu koşulların performansı düşüren etkenler olduğu yorumlarında bulunulmuştur.

Eliçabuk ve Topak (2016), Gevrekli Sulama Birliğini 2008-2013 yılları arası su dağıtım ve üretim performanslarını incelemişler, verilerin değerlendirilmesinde toplamda sekiz adet göstergeden yararlanmışlardır. Çalışma sonucuna göre alana düşen yağışın yeterli, toprağın verim açısından zengin olmasına rağmen sahada daha çok kuru tarımın

uygulandığı tespit edilmiştir. Bu durumun en önemli sebepleri olarak geçmişten gelen tarım alışkanlıkları ve şebekenin yetersiz kalması sonucuna varılmıştır. Şebekenin yetersiz olması ihtiyaçtan daha az su verilmesine ve performansın genel itibariyle düşük kalması sonucunu doğurmaktadır.

Cin ve Çakmak (2017), Ankara Beypazarı'nda yer alan ve kaynağı yer altı suyu olan Başören sulamasının 2015 senesi verilerini kullanarak performansını değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar çalışmalarında sulama oranını %30'dan düşük ise zayıf, %30-40 arasında ise kabul edilebilir, %40-50 arasında ise memnun edici, %50'den fazla ise iyi olarak kabul etmişlerdir. Su ücreti toplama performansı için %40'dan düşükse zayıf, %40-60 arasında ise kabul edilebilir, %60-75 arasında ise memnun edici, %75'den büyük ise iyi olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır. Yatırımın geri dönüşüm oranının %40'dan düşükse zayıf, %40-60 arasında ise kabul edilebilir, %60-75 arasında ise memnun edici, %75'den büyük ise iyi olarak kabul etmişlerdir. Çalışma alanında birim sulama alanına ve birim sulanan alana verilen suyun ihtiyacın iki katı kadar olduğu ve sulama kooperatifinin sulama konusunda daha çok eğitilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Ülüş (2018), 2000-2016 seneleri arası verileri ile Uluslararası Su Yönetim Enstitüsü tarafından oluşturulan performans göstergelerini kullanarak Büyük Menderes Havzasında bulunana Çine-Topçam ve Karpuzlu-Yaylakavak Sulama Birliklerinin sulama performanslarını değerlendirmiştir. Çalışmasında eşdeğer brüt üretim değerini hesaplarken baz ürün olarak pamuk bitkisini almıştır. Çalışma alanında; şebekeye alınan birim suya karşılık EBÜD'nin 0,08-0,09 $/m³ değerleri arası, sulanan birim alana karşılık EBÜD'nin 1.124-1.417 $/ha değerleri arası, birim su tüketimine karşılık EBÜD'nin 0,18-0,23 $/m³ değerleri arası, sulama oranının %31,2-42,0, toplam su temini oranının 0,798-0,840, net su temini oranının 2,622-2,883, sulama alanı sürdürülebilirlik oranının %102-119 değerleri arasında değiştiği tespit edilmiştir. Sahada ihtiyaç kadar su verilememesinin sebebinin yağış rejimindeki farklılıklar olduğu bunun yanında şebekenin kapalı boru sisteminde olmadığı ve su kullanıcıların sulama esnasında geleneksel yöntemler kullandığı tespit edilmiştir. Tüm bunların STO'nı etkileyen faktörler olduğu ortaya konulmuştur.

Yiğit ve Çakmak (2018), 2016 senesinin verilerinden yararlanarak sınır aşan havzalardan biri olan Fırat Havzasındaki sulama şebekelerinin sulama performanslarını değerlendirmek amacıyla IWMI tarafından geliştirilen sulama performans değerlendirme göstergelerinden 4 adet gösterge ile diğer su kullanım etkinliği göstergelerini birlikte kullanmışlardır. Araştırma alanında kullanılan bu göstergelerin sonuçlarına göre sulama oranının istenilen düzeyde olmadığı fakat ihtiyaçtan çok su verildiği tespit edilmiştir. Şebekelerde yetiştirilen ürünün seneden seneye değişmesi aynı zamanda sulu tarım yapılan alanın da her sene farklılık göstermesi şebekelerin performanslarının her sene farklı değerler göstermesine sebep olmaktadır. Bu çalışmada performansı düşüren ana etkenlerden birinin şebekeye verilen suyun kullanılmadan atılması olduğu tespit edilmiştir.

Çolak ve Çakmak (2018), 2016 senesi verilerini kullanarak DSİ 15. Bölge sulama şebekelerinden Suruç Ovası, Akçakale, Şanlıurfa-Harran, Yaylak ve Yukarı Harran sulamalarının sulama performanslarını değerlendirmişlerdir. Çalışma sahasında FSABÜD hektara 1.836-3.706 TL, PABÜD hektara 1.802-2.228 TL, SSKBÜD metreküpe 0,10-0,29 TL, (STO) su temini oranları 0,46-1,79, SSİBÜD metreküpe 0,16-0,33 TL ve (SO) sulama oranı %58-116 olarak bulunmuştur.

Kızıloğlu vd. (2018), Daphan Ovası birinci ve ikinci etap sulama projeleri alanlarının sulama performansını değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar yıllık net su temin oranının sulu koşullarda bitkisel üretim yapılan alan için 7,10 ile 9,90 arasında olduğunu, sulamaya açılmış toplam alanda ise yıllık olarak 2,19 ile 2,60 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Sulamaya açılmış toplam alan için su temin oranları 0,93 ile 1,10 arasında olup sulu koşullarda üretim yapılan alanda 3,20 ile 4,20 aralığında değişmiştir. Karlılık oranı 4,30 ile 9,28 arasında iken mali etkinlik oranı %17,69 ile %46,82 arasında, mali yeterlilik oranı %106 ile %145 arasında, tahsilât oranı %20,66 ile %34,37 arasında kaldığı belirlenmiştir.

Yürekli ve Topak (2018), 2012-2016 yılları arasındaki veriler ile Konya ilinin Ereğli ilçesinde yer alan sulama birliğinin performansını göstergelerden yararlanarak değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, SO'nın düşük olduğunu yani arazinin tam olarak kullanılmadığı görüşüne varmışlardır. Su kaynağının yeterli olduğunu ve ihtiyaçtan fazla su verildiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılara göre sulama üreticilerin kazancını arttıran bir faktördür. Bu şebekenin Konya bölgesindeki diğer şebekelere göre performansı düşük bulunmuştur.

Gençoğlu ve Değirmenci (2019), 2008-2013 seneleri arası alınan verileri kullanarak Kırıkhan Sulama Birliği tarafından işletilen şebekenin sulama performansını değerlendirmişlerdir. Araştırmacıların yaptıkları çalışmaya göre su temini oranı için 2008 yılında ihtiyaçtan az, diğer yıllarda ihtiyaçtan fazla su verildiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla suyun verimli kullanılmadığı, genel itibariyle gelirin bakım masraflarını karşıladığı tespit edilmiştir. Üreticilerden alınan gelir istenilen oranda değildir. Bu birliğin mali konularda gösterdiği performans araştırmacılara göre kötü durumdadır. İletim ve dağıtım sistemlerinin de bazı kısımlarda yenilenmeye ihtiyacı vardır. Bu sebeple şebekeden tam randıman alınamamaktadır. 2008 ve 2013 yıllarında sırasıyla su ücreti toplama performansı %34,42-92,08 arasında, SO (Sulama Oranı) %33-89, sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir ise 770-3.719 dolar olarak bulunmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Araştırma alanı olarak Konya Kapalı Havzası'nda yer alan 17 adet sulama şebekesi alınmıştır.

Çizelge 3.1 Araştırılan sulama şebekeleri

Sulama Adı	Bulunduğu Yer (İli/İlçesi)	Sulama Alanı (ha)	İşletmeye Açıldığı yıl	İşleten Kuruluş
Çumra	Konya/Çumra-Karatay	59.704	1912	Sulama Birliği
Uluırmak	Aksaray/Merkez	20.000	1962	Sulama Birliği
Altınapa	Konya/Meram	1.015	1968	Belediye
Köşkpınarı	Niğde/Bor	1.354	1969	Belediye
Akkaya	Niğde/Bor	1.620	1974	Belediye
İvriz	Konya/Ereğli	36.108	1983	Sulama Birliği
Gevrekli	Konya/Seydişehir	4.438	1987	Kooperatif
Karaman	Karaman/Merkez	15.040	1988	Sulama Birliği
Cihanbeyli	Konya/Cihanbeyli	1.137	1989	Belediye
Murtaza	Niğde/Merkez	1.120	1994	Belediye
Suğla Pompaj	Konya/Yalıhöyük	3.150	1998	Sulama Birliği
Dineksaray	Konya/Çumra	1.184	1999	Kooperatif
Kıreli Pompaj	Konya/Höyük	10.511	2002	Sulama Birliği
Karaören Pompaj	Aksaray/Merkez	1.380	2005	Köy Tüzel Kişiliği
Ayrancı	Karaman/Ayrancı	4.600	1962	Sulama Birliği
Yenişar-Bademli	Isparta/Yenişarbademli	2.490	1991	Sulama Birliği
Şarkıkaraağaç	Isparta/Şarkıkaraağaç	13.180	1995	Sulama Birliği

3.1.1 Araştırma sahası hakkında genel bilgiler

3.1.1.1 Konum

Çalışma sahası Konya kapalı havzasında bulunmaktadır. Konya kapalı havzası, ülkemizin İç Anadolu Bölgesinde yer almaktadır. Yüz ölçümü 5.426.980 hektar olup Türkiye'nin % 7'sine karşılık gelmektedir.

Konya kapalı havzasını güneyde Doğu Akdeniz, kuzeyde Sakarya ve Kızılırmak, batıda Antalya ve Akarçay, doğuda Kızılırmak ve Seyhan havzaları çevrelemektedir.

3.1.1.2 İklim durumu

Yağış alanı 54.269 kilometrekare ve yıllık 326 mm yağış ile ülkemizin en az yağış alan bölümüdür. Yağışlar daha çok ilkbahar aylarında görülür. Bu bölgede sıcaklık ortalama yıllık 11,5 derecedir.

3.1.2 Toprak ve su kaynakları

3.1.2.1 Toprak kaynakları

Toprak tipleri iklim, bitki örtüsü, yağış rejimi, topografya gibi faktörlerin etkisiyle farklı sınıflarda ve yapılarda oluşmaktadır. Ova toprakları kısım kısım orta bünyeli, çok az da olsa hafif bünyeli ama genel olarak ağır bünyeli olarak görülmektedir. Havzanın toprakları kireç yönünden zengindir (Uzunlu 2008).

3.1.2.2 Su kaynakları

Konya Kapalı Havzası sularını ancak içerisindeki göllere ya da bataklıklara boşaltabildiğinden kapalı havza niteliği taşımaktadır. Havzanın yüzey sularını akarsular, göller ve barajlar oluşturmaktadır.

3.1.3 Araştırma alanında sudan yararlanma durumu

Konya Ovasının kullanılabilir su kaynaklarının %72'sini (2,932 milyar m³/yıl) yerüstü, %28'ni (1,150 milyar m³/yıl) ise yer altı su kaynakları oluşturmaktadır. Emniyetli çekilebilir yer altı su potansiyeli 1,150 milyar m³/yıl olmasına rağmen fiilen yılda 1,840 milyar m³/yıl'ın üzerinde yer altı suyu çekilmektedir (Kara ve ark. 2008).

Son yıllarda yağışların yetersizliği ve kuyulardan aşırı su çekilmesi nedeniyle kuruma başlamıştır.

3.1.4 Araştırma alanının tarımsal yapısı

Konya Ovasında tarım yapılabilir arazi 1.815.000 hektar olup arazinin 1.704.000 hektarı (%94) sulanabilir niteliktedir. Konya Ovasında sulanan alan yaklaşık 370.000 hektardır. Uygulanan sulama yöntemleri, su kayıpları ve sulama randımanı dikkate alındığında yer üstü ve yer altı su potansiyeli tamamı kullanılırsa sulanabilecek arazi 600.000 hektara ulaşılabilecektir (Kara vd. 2008).

3.2 Yöntem

Bu araştırmada IPTRID tarafından geliştirilen, sulama sektöründe sulamaların performanslarını karşılaştırarak değerlendirebilen performans göstergeleri kullanılmıştır (Malano ve Burton 2001).

Çalışmada kullanılan göstergeler ve veriler Çizelge 3.2'de gösterilmiştir. Verilerin alındığı kaynak Devlet Su İşleridir. Araştırma alanındaki sulama şebekelerinde 2005 – 2010 yıllarına ilişkin su dağıtım, mali ve üretim performans göstergeleri belirlenerek sulama performansı değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.2 Performans göstergeleri ve veriler (Burton et al. 2000)

Alan	Performans Göstergesi	Gerekli Veri
Su dağıtım performansı	Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı(m^3/ha) = Sulama sistemine giren toplam su miktarı / Sulanan alan	Sulama sistemine giren günlük toplam su miktarı Sulanan alan
	Yıllık su temini oranı = Sulama sistemine giren toplam su miktarı / Toplam sulama suyu ihtiyacı	Sulama sistemine giren toplam su miktarı Toplam sulama suyu ihtiyacı
	Sulama Oranı= Sulanan Alan (ha) x 100 / Sulama Alanı (ha)	Sulanan alan Sulama alanı
Mali performans	Birim alana düşen toplam işletme-bakım-yönetim masrafı(TL/ha) = Toplam işletme- bakım-yönetim masrafları / Sulama alanı	Toplam işletme-bakım-yönetim masrafları Sulama alanı
	Su ücreti toplama performansı = Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti / Alınması gereken toplam su ücreti	Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti Alınması gereken toplam su ücreti
	Birim alana düşen çalıştırılan personel sayısı(kişi/ha) = İşletme-bakım personeli sayısı / Sulama alanı	İşletme-bakımda istihdam edilen toplam personel sayısı Sulama alanı
Üretim performansı	Yıllık toplam tarımsal üretim değeri (TL) = Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı x Ürünün satış fiyatı	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı Ürünün satış fiyatı
	Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir (TL /ha) = Toplam üretim değeri / Sulama alanı	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı Ürünün satış fiyatı Sulama alanı
	Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir (TL /ha) = Toplam üretim değeri / Sulanan alan	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı Ürünün satış fiyatı Sulanan alan
	Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir (TL /m^3) = Toplam üretim değeri / Şebekeye alınan toplam su miktarı	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı Ürünün satış fiyatı Şebekeye alınan toplam su miktarı
	Tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir(TL /m^3) = Toplam üretim değeri / Toplam bitki su tüketimi	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı Ürünün satış fiyatı Toplam bitki su tüketimi

Bu çalışmada mali performansı değerlendirmek için kullanılacak olan birim alana düşen personel sayısı ve su ücreti toplama performansı sağlıklı verilere ulaşılamadığı için hesaplanamamıştır. Ayrıca Karaören Pompaj sulamasının verilerine ulaşılamadığı için bu sulama çalışma alanı dışında tutulmuştur. Çalışma içerisinde sağlıklı verilerine ulaşılamayan göstergeler için söz konusu performans değerlemeleri yapılamamıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu kısımda çalışma sahasında; su dağıtım performansı, mali performans ve üretim performansına ilişkin sonuçlar verilmiş ve karşılaştırılmıştır.

4.1 Su Dağıtım Performansı

4.1.1 Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi araştırmaya konu olan yıllar içerisinde sulanan birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı en az 2010 yılında 951 m³/ha ile Suğla Pompaj sulama şebekesinde ve en fazla 2009 yılında 63.441 m³/ha ile Altınapa Sulamasında bulunmuştur.

Çizelge 4.1 Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı

Sulama Adı	Yıllar	Sulanan Alan (ha)	Şebekeye Alınan toplam su miktarı (m³)	Sulanan Birim Alana Dağıtılan Yıllık Sulama Suyu Miktarı (m³ / ha)
Çumra	2005	52.708	271.249.000	5.146
	2006	46.785	223.817.000	4.784
	2007	52.431	190.000.000	3.624
	2008	52.840	194.800.000	3.687
	2009	53.149	368.900.000	6.941
	2010	53.744	298.100.000	5.547
Uluırmak	2005	13.376	77.648.000	5.805
	2006	12.871	64.348.000	4.999
	2007	11.478	63.100.000	5.497
	2008	11.869	62.100.000	5.232
	2009	13.786	74.600.000	5.411
	2010	14.759	76.000.000	5.149

Çizelge 4.1 Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (devam)

Sulama Adı	Yıllar	Sulanan Alan (ha)	Şebekeye Alınan toplam su miktarı (m^3)	Sulanan Birim Alana Dağıtılan Yıllık Sulama Suyu Miktarı (m^3 / ha)
Altınapa	2005	255	6.364.000	24.957
	2006	217	5.112.000	23.558
	2007	274	6.100.000	22.263
	2008	850	15.900.000	18.706
	2009	93	5.900.000	63.441
	2010	106	2.800.000	26.415
Köşkpınarı	2005	1.300	9.171.000	7.055
	2006	892	6.592.000	7.390
	2007	960	6.700.000	6.979
	2008	970	6.800.000	7.010
	2009	930	6.500.000	6.989
	2010	895	6.800.000	7.598
Akkaya	2005	1.590	11.130.000	7.000
	2006	891	7.053.000	7.916
	2007	1.420	9.900.000	6.972
	2008	1.430	9.900.000	6.923
	2009	1.375	13.300.000	9.673
	2010	1.359	12.500.000	9.198
İvriz	2005	26.131	138.661.000	5.306
	2006	24.620	124.014.000	5.037
	2007	25.623	155.000.000	6.049
	2008	23.201	114.800.000	4.948
	2009	24.324	164.000.000	6.742
	2010	24.053	143.500.000	5.966
Gevrekli	2005	3.037	28.000.000	9.220
	2006	3.000	8.174.000	2.725
	2007	3.457	6.700.000	1.938
	2008	3.260	8.400.000	2.577
	2009	2.712	14.500.000	5.347
	2010	3.456	10.200.000	2.951
Karaman	2005	9.018	49.087.000	5.443
	2006	8.225	39.347.000	4.784
	2007	7.835	39.000.000	4.978
	2008	7.828	45.400.000	5.800
	2009	8.890	45.000.000	5.062
	2010	8.282	41.200.000	4.975

Çizelge 4.1 Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (devam)

Sulama Adı	Yıllar	Sulanan Alan (ha)	Şebekeye Alınan toplam su miktarı (m^3)	Sulanan Birim Alana Dağıtılan Yıllık Sulama Suyu Miktarı (m^3 / ha)
Cihanbeyli	2005	829	5.310.000	6.405
	2006	643	4.610.000	7.170
	2007	815	4.600.000	5.644
	2008	75	1.500.000	20.000
	2009	482	7.000.000	14.523
	2010	573	4.400.000	7.679
Murtaza	2005	1.001	1.302.000	1.301
	2006	598	4.050.000	6.773
	2007	986	6.900.000	6.998
	2008	710	5.000.000	7.042
	2009	700	6.600.000	9.429
	2010	844	4.600.000	5.450
Suğla Pompaj	2005	221	2.163.000	9.787
	2006	346	2.615.000	7.558
	2007	398	1.400.000	3.518
	2008	370	1.300.000	3.514
	2009	345	2.100.000	6.087
	2010	1.892	1.800.000	951
Dineksaray	2005	587	8.375.000	14.267
	2006	472	7.572.000	16.042
	2007	548	6.700.000	12.226
	2008	491	7.900.000	16.090
	2009	196	4.600.000	23.469
	2010	451	7.200.000	15.965
Kıreli Pompaj	2005	795	7.949.000	9.999
	2006	753	6.033.000	8.012
	2007	1.100	8.400.000	7.636
	2008	1.269	10.100.000	7.959
	2009	1.188	9.100.000	7.660
	2010	1.160	7.600.000	6.552

Çizelge 4.1 Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (devam)

Sulama Adı	Yıllar	Sulanan Alan (ha)	Şebekeye Alınan toplam su miktarı (m^3)	Sulanan Birim Alana Dağıtılan Yıllık Sulama Suyu Miktarı (m^3 / ha)
Ayrancı	2005	1.031	7.248.000	7.030
	2006	781	6.827.000	8.741
	2007	1.519	9.500.000	6.254
	2008	1.401	8.000.000	5.710
	2009	4.600	24.500.000	5.326
	2010	4.296	16.400.000	3.818
Yenişar-Bademli	2005	493	9.061.000	18.379
	2006	497	9.709.000	19.535
	2007	498	13.300.000	26.707
	2008	525	11.800.000	22.476
	2009	540	5.500.000	10.185
	2010	211	7.900.000	37.441
Şarkıkaraağaç	2005	1.252	26.121.000	20.863
	2006	1.021	23.552.000	23.068
	2007	946	29.000.000	30.655
	2008	895	19.200.000	21.453
	2009	958	21.300.000	22.234
	2010	958	16.600.000	17.328

4.1.2 Yıllık su temini oranı

Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi yıllık su temini oranı en az 2005 yılında Murtaza Sulamasında 0,39 olarak bulunmuş, en fazla 13,63 ile 2009 yılında Altınapa Sulamasında bulunmuştur. DSİ 2009 yılı kayıtlarına göre Altınapa Sulamasında ana ve isale kanallarının tamamı toprak kanallardan oluşmakta ve sulanan alanın tamamı yüzeysel sulama yöntemleri ile sulanmaktadır.

STO'nın bir olduğu durumlarda gereken miktarda suyun verildiği, birden az olduğu durumlarda gerekenden az suyun saptırıldığını ve birden fazla olduğu durumlarda gerekenden fazla su saptırıldığını söylemek mümkündür (Beyribey vd. 1997).

Araştırmaya konu olan sulama şebekelerinin arasında; Altınapa, Dineksaray, Yenişar - Bademli, Şarkıkaraağaç sulamaları diğer şebekelere göre ihtiyaçtan çok daha fazla su kullanmışlardır. Söz konusu yıllarda yıllık su temin oranı Gevrekli sulamasında genel itibariyle 1'in altında kaldığı tespit edilmiştir. Çakmak (2002), Kızılırmak Havzası'nda yaptığı araştırmada 1999-2000 senelerinde toplam su temini oranını 1,58-4,81 olarak tespit etmiştir. Eliçabuk (2016), Gevrekli Sulama Birliğinde 2008-2013 yılları arası yaptığı çalışmada yıllık STO değerlerini 0,51-1,04 olarak bulmuştur.

Çizelge 4.2 Yıllık su temini oranı

Sulama Adı	Yıllar	Şebekeye Alınan toplam su miktarı (m^3)	Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (m^3)	Yıllık Su Temini Oranı
Çumra	2005	271.249.000	169.034.556	1,60
	2006	223.817.000	159.302.925	1,40
	2007	190.000.000	160.386.429	1,18
	2008	194.800.000	162.271.640	1,20
	2009	368.900.000	161.891.854	2,28
	2010	298.100.000	165.316.544	1,80
Uluırmak	2005	77.648.000	41.666.240	1,86
	2006	64.348.000	41.817.879	1,54
	2007	63.100.000	33.963.402	1,86
	2008	62.100.000	36.425.961	1,70
	2009	74.600.000	43.632.690	1,71
	2010	76.000.000	48.630.905	1,56

Çizelge 4.2 Yıllık su temini oranı (devam)

Sulama Adı	Yıllar	Şebekeye Alınan toplam su miktarı (m^3)	Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (m^3)	Yıllık Su Temini Oranı
Altınapa	2005	6.364.000	1.140.870	5,58
	2006	5.112.000	998.417	5,12
	2007	6.100.000	1.230.260	4,96
	2008	15.900.000	3.739.150	4,25
	2009	5.900.000	433.008	13,63
	2010	2.800.000	453.150	6,18
Köşkpınarı	2005	9.171.000	4.953.000	1,85
	2006	6.592.000	3.561.756	1,85
	2007	6.700.000	3.562.560	1,88
	2008	6.800.000	3.579.300	1,90
	2009	6.500.000	3.419.610	1,90
	2010	6.800.000	3.337.455	2,04
Akkaya	2005	11.130.000	7.080.270	1,57
	2006	7.053.000	3.809.025	1,85
	2007	9.900.000	3.701.940	2,67
	2008	9.900.000	6.234.800	1,59
	2009	13.300.000	5.949.625	2,24
	2010	12.500.000	5.940.189	2,10
İvriz	2005	138.661.000	81.189.017	1,71
	2006	124.014.000	75.829.600	1,64
	2007	155.000.000	71.975.007	2,15
	2008	114.800.000	71.203.869	1,61
	2009	164.000.000	71.244.996	2,30
	2010	143.500.000	73.481.915	1,95
Gevrekli	2005	28.000.000	14.632.266	1,91
	2006	8.174.000	14.910.000	0,55
	2007	6.700.000	16.524.460	0,41
	2008	8.400.000	16.303.260	0,52
	2009	14.500.000	13.806.792	1,05
	2010	10.200.000	17.432.064	0,59
Karaman	2005	49.087.000	30.922.722	1,59
	2006	39.347.000	28.080.150	1,40
	2007	39.000.000	28.143.320	1,39
	2008	45.400.000	28.963.600	1,57
	2009	45.000.000	31.746.190	1,42
	2010	41.200.000	29.864.892	1,38

Çizelge 4.2 Yıllık su temini oranı (devam)

Sulama Adı	Yıllar	Şebekeye Alınan toplam su miktarı (m^3)	Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (m^3)	Yıllık Su Temini Oranı
Cihanbeyli	2005	5.310.000	3.013.415	1,76
	2006	4.610.000	2.125.115	2,17
	2007	4.600.000	2.752.255	1,67
	2008	1.500.000	228.075	6,58
	2009	7.000.000	1.528.904	4,58
	2010	4.400.000	1.705.248	2,58
Murtaza	2005	1.302.000	3.347.344	0,39
	2006	4.050.000	2.186.886	1,85
	2007	6.900.000	3.072.376	2,25
	2008	5.000.000	2.619.900	1,91
	2009	6.600.000	2.294.600	2,88
	2010	4.600.000	2.597.832	1,77
Suğla Pompaj	2005	2.163.000	872.287	2,48
	2006	2.615.000	1.402.338	1,86
	2007	1.400.000	1.565.334	0,89
	2008	1.300.000	1.357.530	0,96
	2009	2.100.000	1.329.630	1,58
	2010	1.800.000	4.345.924	0,41
Dineksaray	2005	8.375.000	2.009.888	4,17
	2006	7.572.000	1.698.256	4,46
	2007	6.700.000	1.929.508	3,47
	2008	7.900.000	1.675.292	4,72
	2009	4.600.000	901.012	5,11
	2010	7.200.000	1.768.371	4,07
Kıreli Pompaj	2005	7.949.000	4.112.535	1,93
	2006	6.033.000	3.874.185	1,56
	2007	8.400.000	5.023.700	1,67
	2008	10.100.000	5.956.686	1,70
	2009	9.100.000	6.087.312	1,49
	2010	7.600.000	5.610.920	1,35
Ayrancı	2005	7.248.000	3.090.938	2,34
	2006	6.827.000	2.410.947	2,83
	2007	9.500.000	4.155.984	2,29
	2008	8.000.000	3.966.231	2,02
	2009	24.500.000	15.667.600	1,56
	2010	16.400.000	13.158.648	1,25

Çizelge 4.2 Yıllık su temini oranı (devam)

Sulama Adı	Yıllar	Şebekeye Alınan toplam su miktarı (m^3)	Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (m^3)	Yıllık Su Temini Oranı
Yenişar-Bademli	2005	9.061.000	2.395.980	3,78
	2006	9.709.000	2.374.666	4,09
	2007	13.300.000	2.368.488	5,62
	2008	11.800.000	2.518.950	4,68
	2009	5.500.000	2.510.460	2,19
	2010	7.900.000	1.016.809	7,77
Şarkıkaraağaç	2005	26.121.000	5.546.360	4,71
	2006	23.552.000	4.503.631	5,23
	2007	29.000.000	3.959.956	7,32
	2008	19.200.000	3.937.105	4,88
	2009	21.300.000	4.204.662	5,07
	2010	16.600.000	4.212.326	3,94

4.1.3 Sulama oranı

Araştırma alanında 2005-2010 yılları arası hesaplanan sulama oranları aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Çizelge 4.3'de görüleceği gibi en düşük sulama oranı; Cihanbeyli Sulamasında 2008 yılında, Suğla Pompaj Sulamasında 2005 yılında, Şarkıkaraağaç Sulamasında 2007-2010 seneleri arasında görülmüştür. Bu yıllardaki sulama oranı belirtilen şebekelerin hepsinde söz konusu yıllarda %7 olarak bulunmuştur. Çalışma alanında 2005-2010 yılları arasında Şarkıkaraağaç Sulamasının sulama oranı değerlerinin diğer sulamalara göre genel olarak daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrancı Sulaması 2009 senesi itibariyle %100 sulama oranı ile en yüksek değere sahiptir. Çakmak (1997), Konya bölgesinde DSİ tarafından devredilen sulama şebekelerinde yaptığı araştırmada sulama oranını ortalama %68 olarak saptamıştır. Çakmak (2001), 1995-1999 yıllarına ilişkin Konya Kapalı Havzasında 7 sulama birliğinde yaptığı çalışmada sulama oranını %36-104 olarak tespit etmiştir.

Çizelge 4.3 Sulama oranı

Sulama Adı	Yıllar	Sulanan Alan (ha)	Sulama Alanı (ha)	Sulama Oranı %
Çumra	2005	52.708	59.704	88
	2006	46.785	59.704	78
	2007	52.431	59.704	88
	2008	52.840	59.704	89
	2009	53.149	59.704	89
	2010	53.744	59.704	90
Uluırmak	2005	13.376	20.000	67
	2006	12.871	20.000	64
	2007	11.478	20.000	57
	2008	11.869	20.000	59
	2009	13.786	20.000	69
	2010	14.759	20.000	74
Altınapa	2005	255	1.015	25
	2006	217	1.015	21
	2007	274	1.015	27
	2008	850	1.015	84
	2009	93	1.015	9
	2010	106	1.015	10
Köşkpınarı	2005	1.300	1.354	96
	2006	892	1.354	66
	2007	960	1.354	71
	2008	970	1.354	72
	2009	930	1.354	69
	2010	895	1.354	66
Akkaya	2005	1.590	1.620	98
	2006	891	1.620	55
	2007	1.420	1.620	88
	2008	1.430	1.620	88
	2009	1.375	1.620	85
	2010	1.359	1.620	84
İvriz	2005	26.131	36.108	72
	2006	24.620	36.108	68
	2007	25.623	36.108	71
	2008	23.201	36.108	64
	2009	24.324	36.108	67
	2010	24.053	36.108	67

Çizelge 4.3 Sulama oranı (devam)

Sulama Adı	Yıllar	Sulanan Alan (ha)	Sulama Alanı (ha)	Sulama Oranı %
Gevrekli	2005	3.037	4.438	68
	2006	3.000	4.438	68
	2007	3.457	4.438	78
	2008	3.260	4.438	73
	2009	2.712	4.438	61
	2010	3.456	4.438	78
Karaman	2005	9.018	15.040	60
	2006	8.225	15.040	55
	2007	7.835	15.040	52
	2008	7.828	15.040	52
	2009	8.890	15.040	59
	2010	8.282	15.040	55
Cihanbeyli	2005	829	1.137	73
	2006	643	1.137	57
	2007	815	1.137	72
	2008	75	1.137	7
	2009	482	1.137	42
	2010	573	1.137	50
Murtaza	2005	1.001	1.120	89
	2006	598	1.120	53
	2007	986	1.120	88
	2008	710	1.120	63
	2009	700	1.120	63
	2010	844	1.120	75
Suğla Pompaj	2005	221	3.150	7
	2006	346	3.150	11
	2007	398	3.150	13
	2008	370	3.150	12
	2009	345	3.150	11
	2010	1.892	3.150	60
Dineksaray	2005	587	1.184	50
	2006	472	1.184	40
	2007	548	1.184	46
	2008	491	1.184	41
	2009	196	1.184	17
	2010	451	1.184	38

Çizelge 4.3 Sulama oranı (devam)

Sulama Adı	Yıllar	Sulanan Alan (ha)	Sulama Alanı (ha)	Sulama Oranı %
Kıreli Pompaj	2005	795	8.733	9
	2006	753	8.733	9
	2007	1.100	10.511	10
	2008	1.269	10.511	12
	2009	1.188	10.511	11
	2010	1.160	10.511	11
Ayrancı	2005	1.031	4.600	22
	2006	781	4.600	17
	2007	1.519	4.600	33
	2008	1.401	4.600	30
	2009	4.600	4.600	100
	2010	4.296	4.600	93
Yenişar-Bademli	2005	493	2.490	20
	2006	497	2.490	20
	2007	498	2.490	20
	2008	525	2.490	21
	2009	540	2.490	22
	2010	211	2.490	8
Şarkıkaraağaç	2005	1.252	13.180	9
	2006	1.021	13.180	8
	2007	946	13.180	7
	2008	895	13.180	7
	2009	958	13.180	7
	2010	958	13.180	7

4.2 Mali Performans

4.2.1 Birim alana düşen toplam işletme – bakım – yönetim masrafı

2005-2010 yıllarına ilişkin araştırma alanında birim alana düşen toplam işletme – bakım – yönetim masrafı Çizelge 4.4'de verilmiştir. Çizelgede gösterildiği üzere en az değer

1,95 TL/ha ile 2008 yılı Ayrancı Sulaması olarak bulunmuştur. Ayrancı Sulamasında bu seneye ilişkin sulanan alan da düşüktür. En fazla değer ise 346,54 TL/ha ile 2010 senesinde Dineksaray Sulaması olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4 Birim alana düşen toplam işletme – bakım – yönetim masrafı

Sulama Adı	Yıllar	İşletme ve Bakım Masrafları (TL)	Sulama Alanı (ha)	Birim Alana Düşen Toplam İşletme - Bakım - Yönetim Masrafı TL/ha
Çumra	2005	3.034.200	59.704	50,82
	2006	3.860.391	59.704	64,66
	2007	3.213.885	59.704	53,83
	2008	3.289.644	59.704	55,10
	2009	3.786.175	59.704	63,42
	2010	5.337.418	59.704	89,40
Uluırmak	2005	677.132	20.000	33,86
	2006	664.726	20.000	33,24
	2007	642.041	20.000	32,10
	2008	837.334	20.000	41,87
	2009	882.284	20.000	44,11
	2010	1.515.877	20.000	75,79
Altınapa	2005	62.500	1.015	61,58
	2006	33.000	1.015	32,51
	2007	-	1.015	-
	2008	81.500	1.015	80,30
	2009	12.090	1.015	11,91
	2010	15.825	1.015	15,59
İvriz	2005	3.667.407	36.108	101,57
	2006	4.314.864	36.108	119,50
	2007	3.931.925	36.108	108,89
	2008	5.264.090	36.108	145,79
	2009	5.331.924	36.108	147,67
	2010	4.835.734	36.108	133,92
Gevrekli	2005	172.600	4.438	38,89
	2006	174.356	4.438	39,29
	2007	227.646	4.438	51,29
	2008	340.491	4.438	76,72
	2009	314.944	4.438	70,97
	2010	456.320	4.438	102,82

Çizelge 4.4 Birim alana düşen toplam işletme – bakım – yönetim masrafı (devam)

Sulama Adı	Yıllar	İşletme ve Bakım Masrafları (TL)	Sulama Alanı (ha)	Birim Alana Düşen Toplam İşletme - Bakım - Yönetim Masrafi TL/ha
Karaman	2005	1.089.889	15.040	72,47
	2006	1.383.899	15.040	92,01
	2007	958.149	15.040	63,71
	2008	1.689.901	15.040	112,36
	2009	2.070.458	15.040	137,66
	2010	3.242.710	15.040	215,61
Cihanbeyli	2005	34.750	1.137	30,56
	2006	20.000	1.137	17,59
	2007	20.000	1.137	17,59
	2008	23.100	1.137	20,32
	2009	23.000	1.137	20,23
	2010	50.000	1.137	43,98
Suğla Pompaj	2005	65.900	3.150	20,92
	2006	126.935	3.150	40,30
	2007	80.452	3.150	25,54
	2008	115.165	3.150	36,56
	2009	112.100	3.150	35,59
	2010	180.115	3.150	57,18
Dineksaray	2005	106.500	1.184	89,95
	2006	106.500	1.184	89,95
	2007	293.380	1.184	247,79
	2008	331.505	1.184	279,99
	2009	345.000	1.184	291,39
	2010	410.300	1.184	346,54
Kıreli Pompaj	2005	119.883	8.733	13,73
	2006	105.412	8.733	12,07
	2007	388.788	10.511	36,99
	2008	291.711	10.511	27,75
	2009	606.063	10.511	57,66
	2010	569.825	10.511	54,21
Ayrancı	2005	241.014	4.600	52,39
	2006	236.585	4.600	51,43
	2007	70.000	4.600	15,22
	2008	8.970	4.600	1,95
	2009	32.223	4.600	7,10
	2010	73.919	4.600	16,07

Çizelge 4.4 Birim alana düşen toplam işletme – bakım – yönetim masrafı (devam)

Sulama Adı	Yıllar	İşletme ve Bakım Masrafları (TL)	Sulama Alanı (ha)	Birim Alana Düşen Toplam İşletme - Bakım - Yönetim Masrafı TL/ha
Yenişar-Bademli	2005	237.402	2.490	95,34
	2006	265.183	2.490	106,50
	2007	307.240	2.490	123,39
	2008	380.012	2.490	152,62
	2009	329.873	2.490	132,48
	2010	-	2.490	-
Şarkıkaraağaç	2005	866.000	13.180	65,71
	2006	752.000	13.180	57,06
	2007	901.160	13.180	68,37
	2008	1.213.000	13.180	92,03
	2009	885.000	13.180	67,15
	2010	-	13.180	-

4.3 Üretim Performansı

4.3.1 Yıllık toplam tarımsal üretim değeri

Çizelge 4.5'e göre en düşük değer 2008 yılında Cihanbeyli sulamasında 233.935,21 TL, en yüksek değer ise 2010 yılında Çumra sulamasında 248.721.406,15 TL olarak bulunmuştur. Tarımsal üretim değerlerinin yıllara göre değişmesinde bitki deseni, ürünlerin yetiştirildiği yıllardaki pazar fiyatları ve birim sulama alanından alınan verim etkili olabilmektedir.

Çizelge 4.5 Toplam tarımsal üretim değeri

Sulama Adı	Yıllar	Toplam Üretim Değeri (TL)
Çumra	2005	114.251.995,47
	2006	115.150.694,73
	2007	145.204.110,16
	2008	162.536.167,61
	2009	196.117.434,24
	2010	248.721.406,15
Uluırmak	2005	34.307.665,00
	2006	49.662.981,32
	2007	27.851.100,71
	2008	49.547.266,31
	2009	50.615.793,92
	2010	56.711.751,20
Altınapa	2005	1.884.510,97
	2006	2.020.403,80
	2007	-
	2008	5.279.864,25
	2009	623.672,51
	2010	750.753,85
İvriz	2005	66.975.838,25
	2006	68.985.690,55
	2007	75.271.536,63
	2008	82.655.279,37
	2009	126.567.521,06
	2010	80.617.769,02
Gevrekli	2005	-
	2006	16.459.395,30
	2007	30.761.829,30
	2008	24.824.085,00
	2009	23.363.162,68
	2010	27.646.964,93

Çizelge 4.5 Toplam tarımsal üretim değeri (devam)

Sulama Adı	Yıllar	Toplam Üretim Değeri (TL)
Karaman	2005	28.045.010,57
	2006	23.260.874,11
	2007	40.819.912,02
	2008	37.520.436,12
	2009	40.003.709,17
	2010	42.639.134,93
Cihanbeyli	2005	2.418.423,46
	2006	1.580.077,98
	2007	2.035.201,21
	2008	233.935,21
	2009	1.783.641,00
	2010	2.298.899,95
Suğla Pompaj	2005	-
	2006	1.833.186,06
	2007	2.239.549,02
	2008	2.291.138,35
	2009	2.436.115,93
	2010	8.603.397,95
Dineksaray	2005	1.370.819,81
	2006	1.350.343,10
	2007	1.502.268,02
	2008	1.722.326,76
	2009	955.651,37
	2010	2.304.939,64
Kıreli Pompaj	2005	4.186.832,52
	2006	3.981.778,01
	2007	6.906.210,85
	2008	9.679.610,69
	2009	9.959.241,01
	2010	10.101.442,86

Çizelge 4.5 Toplam tarımsal üretim değeri (devam)

Sulama Adı	Yıllar	Toplam Üretim Değeri (TL)
Ayrancı	2005	-
	2006	2.669.727,29
	2007	2.997.659,61
	2008	8.323.290,70
	2009	20.758.133,88
	2010	26.611.417,34
Yenişar-Bademli	2005	2.960.399,83
	2006	-
	2007	-
	2008	5.031.321,86
	2009	5.999.429,97
	2010	2.416.588,13
Şarkıkaraağaç	2005	6.992.393,96
	2006	6.265.233,77
	2007	5.234.984,26
	2008	4.007.730,08
	2009	4.751.883,77
	2010	4.419.943,28

4.3.2 Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir

Çizelge 4.6'da gösterildiği üzere, incelenen yıllar aralığında elde edilen en küçük değer 205,75 TL/ha ile 2008 yılı için hesaplanan Cihanbeyli Sulamasıdır. 2008 yılında sulama oranı diğer yıllara göre azalması sebebiyle proje alanına karşılık elde edilen gelir Cihanbeyli Sulamasında en düşük çıkmıştır. En çok gelir ise 6.931,46 TL/ha ile 2007 yılında Gevrekli Sulamasındadır.

Çizelge 4.6 Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir

Sulama Adı	Yıllar	Toplam Üretim Değeri (TL)	Sulama Alanı (ha)	Birim Sulama Alanına Karşılık Elde Edilen Gelir (TL/ha)
Çumra	2005	114.251.995,47	59.704	1.913,64
	2006	115.150.694,73	59.704	1.928,69
	2007	145.204.110,16	59.704	2.432,07
	2008	162.536.167,61	59.704	2.722,37
	2009	196.117.434,24	59.704	3.284,83
	2010	248.721.406,15	59.704	4.165,91
Uluırmak	2005	34.307.665,00	20.000	1.715,38
	2006	49.662.981,32	20.000	2.483,15
	2007	27.851.100,71	20.000	1.392,56
	2008	49.547.266,31	20.000	2.477,36
	2009	50.615.793,92	20.000	2.530,79
	2010	56.711.751,20	20.000	2.835,59
Altınapa	2005	1.884.510,97	1.015	1.856,66
	2006	2.020.403,80	1.015	1.990,55
	2008	5.279.864,25	1.015	5.201,84
	2009	623.672,51	1.015	614,46
	2010	750.753,85	1.015	739,66
İvriz	2005	66.975.838,25	36.108	1.854,88
	2006	68.985.690,55	36.108	1.910,54
	2007	75.271.536,63	36.108	2.084,62
	2008	82.655.279,37	36.108	2.289,11
	2009	126.567.521,06	36.108	3.505,25
	2010	80.617.769,02	36.108	2.232,68
Gevrekli	2006	16.459.395,30	4.438	3.708,74
	2007	30.761.829,30	4.438	6.931,46
	2008	24.824.085,00	4.438	5.593,53
	2009	23.363.162,68	4.438	5.264,34
	2010	27.646.964,93	4.438	6.229,60
Karaman	2005	28.045.010,57	15.040	1.864,69
	2006	23.260.874,11	15.040	1.546,60
	2007	40.819.912,02	15.040	2.714,09
	2008	37.520.436,12	15.040	2.494,71
	2009	40.003.709,17	15.040	2.659,82
	2010	42.639.134,93	15.040	2.835,05

Çizelge 4.6 Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir (devam)

Sulama Adı	Yıllar	Toplam Üretim Değeri (TL)	Sulama Alanı (ha)	Birim Sulama Alanına Karşılık Elde Edilen Gelir (TL/ha)
Cihanbeyli	2005	2.418.423,46	1.137	2.127,02
	2006	1.580.077,98	1.137	1.389,69
	2007	2.035.201,21	1.137	1.789,97
	2008	233.935,21	1.137	205,75
	2009	1.783.641,00	1.137	1.568,73
	2010	2.298.899,95	1.137	2.021,90
Suğla Pompaj	2006	1.833.186,06	3.150	581,96
	2007	2.239.549,02	3.150	710,97
	2008	2.291.138,35	3.150	727,35
	2009	2.436.115,93	3.150	773,37
	2010	8.603.397,95	3.150	2.731,24
Dineksaray	2005	1.370.819,81	1.184	1.157,79
	2006	1.350.343,10	1.184	1.140,49
	2007	1.502.268,02	1.184	1.268,81
	2008	1.722.326,76	1.184	1.454,67
	2009	955.651,37	1.184	807,14
	2010	2.304.939,64	1.184	1.946,74
Kıreli Pompaj	2005	4.186.832,52	8.733	479,43
	2006	3.981.778,01	8.733	455,95
	2007	6.906.210,85	10.511	657,05
	2008	9.679.610,69	10.511	920,90
	2009	9.959.241,01	10.511	947,51
	2010	10.101.442,86	10.511	961,04
Ayrancı	2006	2.669.727,29	4.600	580,38
	2007	2.997.659,61	4.600	651,67
	2008	8.323.290,70	4.600	1.809,41
	2009	20.758.133,88	4.600	4.512,64
	2010	26.611.417,34	4.600	5.785,09
Yenişar-Bademli	2005	2.960.399,83	2.490	1.188,92
	2008	5.031.321,86	2.490	2.020,61
	2009	5.999.429,97	2.490	2.409,41
	2010	2.416.588,13	2.490	970,52
Şarkıkaraağaç	2005	6.992.393,96	13.180	530,53
	2006	6.265.233,77	13.180	475,36
	2007	5.234.984,26	13.180	397,19
	2008	4.007.730,08	13.180	304,08
	2009	4.751.883,77	13.180	360,54
	2010	4.419.943,28	13.180	335,35

4.3.3 Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir

Çizelge 4.7'de görüldüğü gibi Konya kapalı havzasında incelenen sulama şebekeleri arasında en küçük değer hektara 1.973,44 TL ile 2007 yılı Ayrancı Sulaması olmuştur. Ayrancı Sulamasında 2007 yılında ihtiyaçtan fazla su verilmiştir. Araştırma alanında alınan en yüksek değer ise 11.453,02 TL/ha ile 2010 yılında Yenişar - Bademli Sulamasıdır.

Bu göstergenin yıllara göre farklılık göstermesi bitki desenindeki değişimler ile açıklanabilir.

Kapan (2010), Asartepe Sulamasında yaptığı araştırmada bu göstergenin en fazla 2008 senesinde hektara 15.839,25 TL, en az 2005 senesinde hektara 7.682,36 TL olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.7 Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir

Sulama Adı	Yıllar	Toplam Üretim Değeri (TL)	Sulanan Alan (ha)	Sulanan Birim Alana Karşılık Elde Edilen Gelir (TL/ha)
Çumra	2005	114.251.995,47	52.708	2.167,64
	2006	115.150.694,73	46.785	2.461,27
	2007	145.204.110,16	52.431	2.769,43
	2008	162.536.167,61	52.840	3.076,01
	2009	196.117.434,24	53.149	3.689,96
	2010	248.721.406,15	53.744	4.627,89
Uluırmak	2005	34.307.665,00	13.376	2.564,87
	2006	49.662.981,32	12.871	3.858,52
	2007	27.851.100,71	11.478	2.426,48
	2008	49.547.266,31	11.869	4.174,51
	2009	50.615.793,92	13.786	3.671,54
	2010	56.711.751,20	14.759	3.842,52

Çizelge 4.7 Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir (devam)

Sulama Adı	Yıllar	Toplam Üretim Değeri (TL)	Sulanan Alan (ha)	Sulanan Birim Alana Karşılık Elde Edilen Gelir (TL/ha)
Altınapa	2005	1.884.510,97	255	7.390,24
	2006	2.020.403,80	217	9.310,62
	2008	5.279.864,25	850	6.211,61
	2009	623.672,51	93	6.706,16
	2010	750.753,85	106	7.082,58
İvriz	2005	66.975.838,25	26.131	2.563,08
	2006	68.985.690,55	24.620	2.802,02
	2007	75.271.536,63	25.623	2.937,66
	2008	82.655.279,37	23.201	3.562,57
	2009	126.567.521,06	24.324	5.203,40
	2010	80.617.769,02	24.053	3.351,67
Gevrekli	2006	16.459.395,30	3.000	5.486,47
	2007	30.761.829,30	3.457	8.898,42
	2008	24.824.085,00	3.260	7.614,75
	2009	23.363.162,68	2.712	8.614,74
	2010	27.646.964,93	3.456	7.999,70
Karaman	2005	28.045.010,57	9.018	3.109,89
	2006	23.260.874,11	8.225	2.828,07
	2007	40.819.912,02	7.835	5.209,94
	2008	37.520.436,12	7.828	4.793,11
	2009	40.003.709,17	8.890	4.499,85
	2010	42.639.134,93	8.282	5.148,41
Cihanbeyli	2005	2.418.423,46	829	2.917,28
	2006	1.580.077,98	643	2.457,35
	2007	2.035.201,21	815	2.497,18
	2008	233.935,21	75	3.119,14
	2009	1.783.641,00	482	3.700,50
	2010	2.298.899,95	573	4.012,04
Suğla Pompaj	2006	1.833.186,06	346	5.298,23
	2007	2.239.549,02	398	5.627,01
	2008	2.291.138,35	370	6.192,27
	2009	2.436.115,93	345	7.061,21
	2010	8.603.397,95	1.892	4.547,25
Dineksaray	2005	1.370.819,81	587	2.335,30
	2006	1.350.343,10	472	2.860,90
	2007	1.502.268,02	548	2.741,37
	2008	1.722.326,76	491	3.507,79
	2009	955.651,37	196	4.875,77
	2010	2.304.939,64	451	5.110,73

Çizelge 4.7 Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir (devam)

Sulama Adı	Yıllar	Toplam Üretim Değeri (TL)	Sulanan Alan (ha)	Sulanan Birim Alana Karşılık Elde Edilen Gelir (TL/ha)
Kıreli Pompaj	2005	4.186.832,52	795	5.266,46
	2006	3.981.778,01	753	5.287,89
	2007	6.906.210,85	1.100	6.278,37
	2008	9.679.610,69	1.269	7.627,75
	2009	9.959.241,01	1.188	8.383,20
	2010	10.101.442,86	1.160	8.708,14
Ayrancı	2006	2.669.727,29	781	3.418,34
	2007	2.997.659,61	1.519	1.973,44
	2008	8.323.290,70	1.401	5.940,96
	2009	20.758.133,88	4.600	4.512,64
	2010	26.611.417,34	4.296	6.194,46
Yenişar-Bademli	2005	2.960.399,83	493	6.004,87
	2008	5.031.321,86	525	9.583,47
	2009	5.999.429,97	540	11.110,06
	2010	2.416.588,13	211	11.453,02
Şarkıkaraağaç	2005	6.992.393,96	1.252	5.584,98
	2006	6.265.233,77	1.021	6.136,37
	2007	5.234.984,26	946	5.533,81
	2008	4.007.730,08	895	4.477,91
	2009	4.751.883,77	958	4.960,21
	2010	4.419.943,28	958	4.613,72

4.3.4 Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir

Çizelge 4.8'de görüldüğü gibi şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen en yüksek gelir metreküpe 4,78 TL ile 2010 senesinde Suğla Pompaj Sulamasında görülmüştür. En düşük gelir ise metreküpe 0,11 TL ile 2009 senesinde Altınapa Sulamasında bulunmuştur.

Çolak ve Çakmak (2018), DSİ 15. Bölge sulama şebekelerinde 2016 yılında yaptıkları araştırmaya göre şebekeye verilen suya karşılık BÜD'ni metreküpe 0,10-0,29 TL

arasında belirlemişlerdir. Nalbantoğlu (2007), 1998-2004 yılları arasında Akıncı Sulama Birliğinde yaptığı araştırmada bu göstergeyi 0,106-0,196 $/ m³ olarak hesaplamıştır.

Çizelge 4.8 Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir

Sulama Adı	Yıllar	Toplam Üretim Değeri (TL)	Şebekeye Alınan Toplam Su Miktarı (m³)	Şebekeye Alınan Birim Sulama Suyuna Karşı Elde Edilen Gelir (TL/m³)
Çumra	2005	114.251.995,47	271.249.000	0,42
	2006	115.150.694,73	223.817.000	0,51
	2007	145.204.110,16	190.000.000	0,76
	2008	162.536.167,61	194.800.000	0,83
	2009	196.117.434,24	368.900.000	0,53
	2010	248.721.406,15	298.100.000	0,83
Uluırmak	2005	34.307.665,00	77.648.000	0,44
	2006	49.662.981,32	64.348.000	0,77
	2007	27.851.100,71	63.100.000	0,44
	2008	49.547.266,31	62.100.000	0,80
	2009	50.615.793,92	74.600.000	0,68
	2010	56.711.751,20	76.000.000	0,75
Altınapa	2005	1.884.510,97	6.364.000	0,30
	2006	2.020.403,80	5.112.000	0,40
	2008	5.279.864,25	15.900.000	0,33
	2009	623.672,51	5.900.000	0,11
	2010	750.753,85	2.800.000	0,27
İvriz	2005	66.975.838,25	138.661.000	0,48
	2006	68.985.690,55	124.014.000	0,56
	2007	75.271.536,63	155.000.000	0,49
	2008	82.655.279,37	114.800.000	0,72
	2009	126.567.521,06	164.000.000	0,77
	2010	80.617.769,02	143.500.000	0,56
Gevrekli	2006	16.459.395,30	8.174.000	2,01
	2007	30.761.829,30	6.700.000	4,59
	2008	24.824.085,00	8.400.000	2,96
	2009	23.363.162,68	14.500.000	1,61
	2010	27.646.964,93	10.200.000	2,71

Çizelge 4.8 Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir (devam)

Sulama Adı	Yıllar	Toplam Üretim Değeri (TL)	Şebekeye Alınan Toplam Su Miktarı (m^3)	Şebekeye Alınan Birim Sulama Suyuna Karşı Elde Edilen Gelir (TL/m^3)
Karaman	2005	28.045.010,57	49.087.000	0,57
	2006	23.260.874,11	39.347.000	0,59
	2007	40.819.912,02	39.000.000	1,05
	2008	37.520.436,12	45.400.000	0,83
	2009	40.003.709,17	45.000.000	0,89
	2010	42.639.134,93	41.200.000	1,03
Cihanbeyli	2005	2.418.423,46	5.310.000	0,46
	2006	1.580.077,98	4.610.000	0,34
	2007	2.035.201,21	4.600.000	0,44
	2008	233.935,21	1.500.000	0,16
	2009	1.783.641,00	7.000.000	0,25
	2010	2.298.899,95	4.400.000	0,52
Suğla Pompaj	2006	1.833.186,06	2.615.000	0,70
	2007	2.239.549,02	1.400.000	1,60
	2008	2.291.138,35	1.300.000	1,76
	2009	2.436.115,93	2.100.000	1,16
	2010	8.603.397,95	1.800.000	4,78
Dineksaray	2005	1.370.819,81	8.375.000	0,16
	2006	1.350.343,10	7.572.000	0,18
	2007	1.502.268,02	6.700.000	0,22
	2008	1.722.326,76	7.900.000	0,22
	2009	955.651,37	4.600.000	0,21
	2010	2.304.939,64	7.200.000	0,32
Kıreli Pompaj	2005	4.186.832,52	7.949.000	0,53
	2006	3.981.778,01	6.033.000	0,66
	2007	6.906.210,85	8.400.000	0,82
	2008	9.679.610,69	10.100.000	0,96
	2009	9.959.241,01	9.100.000	1,09
	2010	10.101.442,86	7.600.000	1,33
Ayrancı	2006	2.669.727,29	6.827.000	0,39
	2007	2.997.659,61	9.500.000	0,32
	2008	8.323.290,70	8.000.000	1,04
	2009	20.758.133,88	24.500.000	0,85
	2010	26.611.417,34	16.400.000	1,62

Çizelge 4.8 Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir (devam)

Sulama Adı	Yıllar	Toplam Üretim Değeri (TL)	Şebekeye Alınan Toplam Su Miktarı (m^3)	Şebekeye Alınan Birim Sulama Suyuna Karşı Elde Edilen Gelir (TL/m^3)
Yenişar-Bademli	2005	2.960.399,83	9.061.000	0,33
	2008	5.031.321,86	11.800.000	0,43
	2009	5.999.429,97	5.500.000	1,09
	2010	2.416.588,13	7.900.000	0,31
Şarkıkaraağaç	2005	6.992.393,96	26.121.000	0,27
	2006	6.265.233,77	23.552.000	0,27
	2007	5.234.984,26	29.000.000	0,18
	2008	4.007.730,08	19.200.000	0,21
	2009	4.751.883,77	21.300.000	0,22
	2010	4.419.943,28	16.600.000	0,27

4.3.5 Tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir

Konya kapalı havzasında çalışma konusu olan şebekelerde tüketilen birim sulama suyuna karşı elde edilen gelir toplam üretim değerinin toplam sulama suyu ihtiyacına bölünmesi ile hesaplanmıştır. Bulunan değerler çizelge 4.9'da gösterilmiştir. Araştırma alanında en yüksek değer Yenişar-Bademli Sulamasında 2009 senesinde 2,39 TL/m^3 olarak bulunmuştur. En düşük değer ise 2005 yılında Çumra ve Dineksaray sulamalarında 0,68TL/m^3 olarak belirlenmiştir. Yiğit ve Çakmak (2018), 2016 yılı kapsamında Fırat havzası sulama şebekelerinde yaptıkları çalışmada SSİBÜD'ni 0,05-0,51 TL/m^3 olarak belirlemişlerdir.

Çizelge 4.9 Tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir

Sulama Adı	Yıllar	Toplam Üretim Değeri (TL)	Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (m^3)	Tüketilen Birim Sulama Suyuna Karşılık Elde Edilen Gelir (TL/m^3)
Çumra	2005	114.251.995,47	169.034.556	0,68
	2006	115.150.694,73	159.302.925	0,72
	2007	145.204.110,16	160.386.429	0,91
	2008	162.536.167,61	162.271.640	1,00
	2009	196.117.434,24	161.891.854	1,21
	2010	248.721.406,15	165.316.544	1,50
Uluırmak	2005	34.307.665,00	41.666.240	0,82
	2006	49.662.981,32	41.817.879	1,19
	2007	27.851.100,71	33.963.402	0,82
	2008	49.547.266,31	36.425.961	1,36
	2009	50.615.793,92	43.632.690	1,16
	2010	56.711.751,20	48.630.905	1,17
Altınapa	2005	1.884.510,97	1.140.870	1,65
	2006	2.020.403,80	998.417	2,02
	2008	5.279.864,25	3.739.150	1,41
	2009	623.672,51	433.008	1,44
	2010	750.753,85	453.150	1,66
İvriz	2005	66.975.838,25	81.189.017	0,82
	2006	68.985.690,55	75.829.600	0,91
	2007	75.271.536,63	71.975.007	1,05
	2008	82.655.279,37	71.203.869	1,16
	2009	126.567.521,06	71.244.996	1,78
	2010	80.617.769,02	73.481.915	1,10
Gevrekli	2006	16.459.395,30	14.910.000	1,10
	2007	30.761.829,30	16.524.460	1,86
	2008	24.824.085,00	16.303.260	1,52
	2009	23.363.162,68	13.806.792	1,69
	2010	27.646.964,93	17.432.064	1,59
Karaman	2005	28.045.010,57	30.922.722	0,91
	2006	23.260.874,11	28.080.150	0,83
	2007	40.819.912,02	28.143.320	1,45
	2008	37.520.436,12	28.963.600	1,30
	2009	40.003.709,17	31.746.190	1,26
	2010	42.639.134,93	29.864.892	1,43

Çizelge 4.9 Tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir (devam)

Sulama Adı	Yıllar	Toplam Üretim Değeri (TL)	Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (m^3)	Tüketilen Birim Sulama Suyuna Karşılık Elde Edilen Gelir (TL/m^3)
Cihanbeyli	2005	2.418.423,46	3.013.415	0,80
	2006	1.580.077,98	2.125.115	0,74
	2007	2.035.201,21	2.752.255	0,74
	2008	233.935,21	228.075	1,03
	2009	1.783.641,00	1.528.904	1,17
	2010	2.298.899,95	1.705.248	1,35
Suğla Pompaj	2006	1.833.186,06	1.402.338	1,31
	2007	2.239.549,02	1.565.334	1,43
	2008	2.291.138,35	1.357.530	1,69
	2009	2.436.115,93	1.329.630	1,83
	2010	8.603.397,95	4.345.924	1,98
Dineksaray	2005	1.370.819,81	2.009.888	0,68
	2006	1.350.343,10	1.698.256	0,80
	2007	1.502.268,02	1.929.508	0,78
	2008	1.722.326,76	1.675.292	1,03
	2009	955.651,37	901.012	1,06
	2010	2.304.939,64	1.768.371	1,30
Kıreli Pompaj	2005	4.186.832,52	4.112.535	1,02
	2006	3.981.778,01	3.874.185	1,03
	2007	6.906.210,85	5.023.700	1,37
	2008	9.679.610,69	5.956.686	1,62
	2009	9.959.241,01	6.087.312	1,64
	2010	10.101.442,86	5.610.920	1,80
Ayrancı	2006	2.669.727,29	2.410.947	1,11
	2007	2.997.659,61	4.155.984	0,72
	2008	8.323.290,70	3.966.231	2,10
	2009	20.758.133,88	15.667.600	1,32
	2010	26.611.417,34	13.158.648	2,02
Yenişar-Bademli	2005	2.960.399,83	2.395.980	1,24
	2008	5.031.321,86	2.518.950	2,00
	2009	5.999.429,97	2.510.460	2,39
	2010	2.416.588,13	1.016.809	2,38
Şarkıkaraağaç	2005	6.992.393,96	5.546.360	1,26
	2006	6.265.233,77	4.503.631	1,39
	2007	5.234.984,26	3.959.956	1,32
	2008	4.007.730,08	3.937.105	1,02
	2009	4.751.883,77	4.204.662	1,13
	2010	4.419.943,28	4.212.326	1,05

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Sulama performansının değerlendirilmesinde karşılaştırma göstergelerinin kullanımı, farklı sulama şebekelerinin karşılaştırılmasına imkân verebileceği gibi aynı sulama şebekesinin farklı yıllardaki performanslarını kıyaslamasına ve performansın yükseltilmesi için çözüm önerileri sunulmasına da imkân verir. Karşılaştırma göstergeleri vasıtasıyla şebekelerin performansının düzenli olarak gözlenmesi, yapılacak yatırımların belirlenmesinde ve mali etkinliğin artırılmasında, toprağın ve suyun etkin kullanılmasında yol gösterici olur.

İhtiyaçtan çok fazla su verilmesi toprak – bitki – su ilişkisinin sağlıksız kurulmasına dolayısıyla verim kaybına neden olur. Bunun yanında taban suyu yüksekliği ve toprak tuzlulaşması sonuçlarını da doğurur. Havzadaki yağışların yetersizliği ve buna bağlı olarak su depolama yapılarının yetersiz kalması, senelere göre şebekeye verilen su miktarında düşüşlere sebep olabilir. Sulama suyu ihtiyacının tam olarak karşılanamamasının bir sebebi de bu gibi meteorolojik durumlardır. Tüm bu sebepler tarımsal üretim değerlerinin düşmesinde doğrudan etkilidir.

Su temin oranının ihtiyaçtan çok yüksek olma sebepleri olarak planlı su dağıtımı yapılamaması ve bilinçsiz sulama uygulama yöntemleri gösterilebilir.

Araştırma alanındaki sulamaların yıllık su temini oranları incelendiğinde ihtiyaçtan fazla su verildiği bununla beraber Altınapa, Dineksaray, Yenişar-Bademli, Şarkıkaraağaç sulamalarında çalışma alanındaki diğer şebekelere göre ihtiyaçtan çok fazla su verildiği tespit edilmiştir. Bu şebekelerin dışında çalışma alanındaki diğer şebekelerin değerlerinin genel anlamda ülkemizdeki diğer çalışmalarla uyumlu olduğu söylenebilir.

Sulama suyunun ihtiyaç kadar verildiği fakat tarımsal üretim değerlerinin düşük olduğu durumlarda, verimin diğer yıllara göre düşük olması veya pazar fiyatı düşük ürünlerin yetiştirilmesi üretim değerlerinin düşük olmasının sebepleri olarak gösterilebilir.

Yetiştirilen ürünlerin pazar fiyatlarındaki dalgalanmalar tarımsal üretim değerini doğrudan etkiler.

Sulanan birim alana dağıtılan su miktarının birim sulama alanına dağıtılan su miktarına eşit olması, sulama oranının %100'e eşit olduğu durumda gerçekleşir. Çalışma alanındaki şebekelerin çoğunda sulama oranı bu değerden uzaktır. Sulama alanının tamamından faydalanılamaması, şebekenin bakım veya altyapı sorunlarından kaynaklanabileceği gibi mevcut ekonomik şartlardan dolayı üreticinin tercihi de olabilir. Bu sebeplerin tamamen dışında rezervuardaki su miktarının yetersiz olması da sulama oranının düşmesinde bir etkendir. Sulama oranını arttıracak altyapısal ve politik önlemlerin alınması gıda güvenliği açısından son derece önemlidir. Sulama oranının %100'e yaklaşması hem yapılan yatırımdan tam anlamıyla faydalanılması hem de üreticinin ekonomik refahı için önemlidir.

Çalışma alanında Çumra sulamasının sulama oranı diğer şebekelere göre yüksek ve %100'e en yakın olandır. Altınapa sulamasında 2008 yılı dışında sulama oranı %30'un altında kalmıştır. Sulama oranı bakımında yüksek performans gösteren bir diğer şebeke Akkaya sulamasıdır. Suğla Pompaj, Dineksaray, Kıreli Pompaj, Ayrancı, Yenişar-Bademli ve Şarkıkaraağaç sulamalarının sulama oranları çalışma alanındaki diğer sulama şebekelerine göre çok düşük seyretmiştir. Adı geçen bu şebekelerde sulama suyu ihtiyaçtan çok fazla verildiği tespit edilmiştir. Su kaynaklarının yetersizliğinden dolayı sulama oranının düşük olduğu bu durumda söylenemez.

Dineksaray sulaması, birim alana düşen toplam işletme – bakım – yönetim masrafı bakımından 2005, 2006 yıllarında diğer sulamalara göre daha uyumlu değerler verirken 2007, 2008, 2009, 2010 yılları itibariyle hızlı bir şekilde artış göstermiştir. 2010 yılında bu şebekenin sulama oranı diğer yıllar ile kıyaslandığında daha küçük bir değerde olmasıyla birlikte aynı yılda ihtiyaçtan fazla su verildiği de tespit edilmiştir.

Birim alana düşen işletme ve bakım masrafları şebekenin bakımının yeterli biçimde yapılıp yapılmadığını gösterir. Şebekeler yıllara göre kıyas edilirken bu göstergenin düşük olması sulama oranı, su temin oranı ve üretim değerlerinin düşük olmasına sebep olabilir.

Sulama Şebekelerini işleten kurumların şebekelerin bakımlarını ve onarımlarını zamanında yapması, suyun rezervuardan tarlaya gelinceye kadar açık kanal ve kanalet yerine kapalı sistemler kullanması sulama performansının yüksek olmasında önemli bir etkendir. Şebekelerin sulama performanslarının yüksek olması suyun daha verimli kullanıldığını gösterir ve üreticilerin sosyo – ekonomik refahına olumlu katkı sağlar.

Suyun etkin kullanımı için geleneksel sulama yöntemleri yerine modern sulama yöntemlerinin kullanılması teşvik edilmelidir.

KAYNAKLAR

Abernethy, C.L. 1986. Performance Measurement in Canal Water Management A Discussion ODIM. 86/2D, p. I-25, London.

Akkuzu, E., Pamuk Mengü, G. 2012. Aşağı Gediz Havzası Sulama Birliklerinde Karşılaştırmalı Performans Göstergeleri İle Sulama Sistem Performansının Değerlendirilmesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 49-(2): 149-158, İzmir.

Aktürk, D., Tekiner, M., Sayran, F., Tatlıdil, F.F. 2010. Bayramiç – Ezine sulama Birliğinin Göstergeler İle Sulama Sistem Performansının Değerlendirilmesi, Türkiye IX. Tarım Ekonomisi Kongresi 65 -71, Şanlıurfa.

Benli, B., Beyribey, M. 1998. Eskişehir Sulaması Sağ Sahil Sulama Alanında Sistem Performansının Değerlendirilmesi, Tarım bilimleri dergisi 4 (1) 26-32, Ankara.

Beyribey, M. 1989. Konya – Alakova Yeraltısuyu İşletmesinde Su Dağıtım ve Kullanım Etkinliği, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kültürteknik Anabilim Dalı Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Ankara.

Beyribey, M., Sönmez, F.K, Çakmak, B., Oğuz, M. 1997. Devlet Sulama Şebekelerinde Aylık Su Temini Oranının Belirlenmesi, Tarım Bilimleri Dergisi 3 (2) 33-37, Ankara.

Bird, J.D. 1991. Introducing monitoring and evaluation into main system management – A low investment approach. Irrigation and Drainage Systems 5:43-60.

Bulut, İ., Çakmak, B. 2001. Mersin Bahçeleri Sulamasında Devir Öncesi ve Devir Sonrası Sistem Performansının Karşılaştırılması, Tarım Bilimleri Dergisi 7 (3) 58-65, Ankara.

Burton, M., Molden, D. and Scutsch, J. 2000. Benchmarking Irrigation and Drainage Systems Performance, International Programme on Technology and Research in Irrigation Drainage (IPTRID), 49p.

Cin, S. ve Çakmak, B. 2017. Ankara Beypazarı Başören Sulama Kooperatifi'nde Sulama Performansının Değerlendirilmesi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 43 (2), 10-19, Tokat.

Clemmens, A.J. 1990. Understanding delivery performance before rehabilitation, irrigation, and drainage. In Proceedings of the 1990 National conference; Steven C. Harris (ed.). American Society of Civil Engineers.

Çakmak, B. 1997. Devredilen Sulama Şebekelerinde Performansının Değerlendirilmesi: Konya Örneği, Tarım Bilimleri Dergisi 3 (1) 79-86, Ankara.

Çakmak, B. 2001. Konya Sulama Birliklerinde Sulama Performansının Değerlendirilmesi, Tarım Bilimleri Dergisi 7 (3), 111-117, Ankara.

Çakmak, B. 2002. Kızılırmak Havzası Sulama Birliklerinde Sulama Sistem Performansının Değerlendirilmesi, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 5(2), Kahramanmaraş.

Çakmak, B., Beyribey, M. 2002. Sakarya Havzası Sulama Sistem Performansının Değerlendirilmesi, Tarım Bilimleri Dergisi 9 (1) 116-124, Ankara.

Çakmak, B., Aküzüm, T. 2008. Türkiye'de Tarımda Su Yönetimi, Sorunlar ve Çözüm Önerileri, TMMOB Su Politikaları Kongresi.

Çakmak, B., Polatlı, H.E., Berna, K., Gökalp, Z. 2009. Asartepe Sulama Birliğinde Sulama Performansının Belirlenmesi: Türkiye'den Bir Çalışma, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (1), 1-8, Antalya.

Çakmak, B., Gökalp, Z. 2011. İklim Değişikliği ve Etkin Su Kullanımı, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 4 (1): 87-95 ISSN: 1308-3908, Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Kayseri.

Çolak, M.S., Çakmak, B. 2018. DSİ 15. Bölge Sulama Şebekelerinde Tarımda Su Kullanımının Değerlendirilmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Özel Sayısı: 26-30, Isparta.

Değirmenci, H., Büyükcangaz H., Kuşçu, H. 2003. Güneydoğu Anadolu Projesinde Karşılaştırma Göstergeleri İle Sulama Şebekelerinin Değerlendirilmesi, Turk J Agric For 27 (2003) 293-303 TÜBİTAK.

Değirmenci, H. 2004. Kahramanmaraş Bölgesinde Bazı Sulama Şebekelerinin Karşılaştırma Göstergeleri İle Değerlendirilmesi, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 7 (1) 104-110, Kahramanmaraş.

Eliçabuk, C., Topak, R. 2016. Gevrekli Sulama Birliği'nde Sulama Performansının Değerlendirilmesi, Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi 3 (2): 191-199, Konya.

Gençoğlu, M., Değirmenci, H. 2019. Sulama Performansının Değerlendirilmesi: Kırıkhan Sulama Birliği Örneği, KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 22 (2): 436-443, Kahramanmaraş.

Goldsmith, H. and Makin, I. W. 1991. A comparison of two methodologies for assessment of irrigation performance under the warabandi system. Irrigation and Drainage Systems 5:19-29.

Kanıt, R. 1991. İvriz Sulama İşletmesinde Optimum Su Kullanım Modelinin Belirlenmesi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Ankara.

Kapan, E. 2010. Asartepe Sulama Birliğinde Sulama Performansının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Ankara.

Kara, M., Topak, R., Şahin, M. Süheri, S. Yavuz, D. 2008. Konya Ovasında Sulamada Yeraltı Suyunu Azaltma Çareleri, Konya Kapalı Havzası Yer altı suyu ve Kuraklık Konferansı. DSİ IV. Bölge Müdürlüğü, s.51-56, Konya.

Kızıloğlu, F., M., Şahin Ü., Diler, S., Öztaşkın, S. 2018. Ezurum Daphan Sulama Birliği Birinci ve İkinci Etap Sulama Şebekesinin Performansının Değerlendirilmesi, Türk Tarım – Gıda Bilimleri ve Teknolojisi Dergisi, 6 (10): 1381 – 1387.

Kocabaş, E. S., Girgin, İ. 1998. Sulama Şebekelerinde Sistem Performansının Değerlendirilmesi, Tarım Bilimleri Dergisi 4 (2), 39-48, Ankara.

Levine, G. 1982. Relative Water Supply: An Explantory Variable for Irrigation System. Technical Report no: 6, Cornell University, Ithaca, New York, USA.

Makin, I. W., Goldsmith, H. and Skutsch, J. C. 1991 Ongoing performance assessment – A case study of Kraseio Project, Thailand. Irrigation and Drainage Systems 5:31-42.

Malano, H., Burton, M. 2001. Guidelines For Benchmarking Performance In The Irrigation and Drainage Sector, International Programme for Technology and Research in Irrigation and Drainage (IPTRID) Secretariat Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Malhotra, S.P.; S.K. Raheja and David Seckler. 1984. A methodology for monitoring the performance of large-scale irrigation systems: A case study of the warabandi system of northwest India. Agricultural Administration 17:231-259.

Mohamed, Y., Thiruvarudchelvan, T., Mamad, N., Mul, M., Van der Zaag, P. 2011. Performace Assesment Of Large Irrigation Systems Using Satellite Data: The Case Of The Gezira Scheme, Sudan, ICID 21. International Congress on Irrigation and Drainage R.56.1.08 105-122, Tehran, Iran.

Molden, David J. and Timothy K. Gates. 1990. Performance measures for evaluation of irrigation water delivery systems. Journal of Irrigation and Drainage Engineering. ASCE 116 (6): 804-823.

Molden, D., Sakthivadel, R., Perry, C.J, Fraiture, C., Kloezen, W.H. 1998. Indicators For Comparing Pereformance Of Agricultural Systems, IWMI Research Report 20., Colombo, Sri Lanka.

Nalbantoğlu, G., Çakmak, B. 2007. Akıncı Sulama Birliğinde Sulama Performansının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi, Tarım Bilimleri Dergisi 13 (3) 213-223 Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara.

Palmer, Joel D. 1990. Delivering appropriate quantities of water to the farm. In Irrigation and Drainage, Proceedings of the 1990 National Conference; Steven C. Harris (ed.). American Society of Civil Engineers.

Phandis, S.S, Kulsreshta, M. 2011. Benchmarking As A Tool Improvement Of System Performance: Case Of Smart Ashok Sagar Irrigation Project, Madhya Pradesh, India Journal of Environmental Research and Development Vol. 5 no. 4 984-996.

Plusquellec, Herve L. 1990. The Gezira Irrigation Scheme in Sudan: Objectives, design and performance, Technical Paper No. 120. The World Bank, Washington, D.C. U.S.A.

Rao, P.S. 1993. Rewiev of Selected Literature on Indicators of Irrigation Performance, International Irrigation Management Institute. P. 1-75, Colombo, Sri Lanka.

Sakthivadivel, R., Aloysius N., Matsuno, Y. 2001. Assessment of Performance and Impact of Irrigation and Water Resources Systems In Taiwanand Sri Lanka, IWMI Working Paper 31. Final Report 1-12, Colombo, Sri Lanka.

Sampath, R.K. 1988. Equity Measures for Irrigation System Performance Evaluation. Water International 13: 25-32.

Sönmezyıldız, E., Çakmak, B. 2013. Eskişehir Beyazaltın Köyü Arazi Toplulaştırma Alanında Sulama Performansının Değerlendirilmesi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 26 (1): 33-40, Antalya.

Şeker, M. 2015. Nazilli İlçesi Sulama Birliklerinde Sulama Performansının Değerlendirilmesi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Aydın.

Şener, M. 2011. Su Kullanım Performansının Değerlendirilmesi: DSİ XI. Bölge Örneği, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 8 (2) 77-84, Tekirdağ.

Tekiner, M., Beyribey, M. 2009. Yüzey Sulama Sistemlerinde Sulama İşletmeciliği Model Yaklaşımı, Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 24 (1): 62-69, Konya.

Uzunlu, A. 2008. Konya – Çumra Bölgesi Sulama Kooperatiflerinin Sulama Yönetimi ve Uygulama Sorunları, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Konya.

Weller, J. A. 1991. An evaluation of the Porac River Irrigation System. Irrigation and Drainage Systems 5:1-17

Ülüş, B. 2018. Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerinde Sulama Yönetim Devrinin Etkilerinin Belirlenmesi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Aydın.

Yıldırım, Y.E. 2013. Tarımsal Su Yönetimi, Su Kaynaklarının Yönetimi Politikalar ve Sorunlar: Küreselden Yerele, Panel Bildirileri Nevşehir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Kamu Yönetimi Bölümü, Nevşehir.

Yiğit, Y., Çakmak, B. 2018. Fırat Havzası Sulama Şebekelerinde Tarımda Su Kullanımının Değerlendirilmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 13 (1): 103-108, Isparta.

Yürekli, H., Topak, R. 2018. Ereğli İvriz Sağ Sahil Sulama Birliği'nde Sulama Performansının Değerlendirilmesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 32 (3), 221-230, Konya.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Cem Alper TAVMAN

Doğum Yeri : Ankara

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Ted Ankara Koleji Özel Vakfı Lisesi 1999-2002

Lisans : Ankara Üniversitesi / 2003-2010

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi / 2011-2019

Çalıştığı Kurum ve Yıl

Mebo İnş. Malz. Taah. Tarım ve Hayvancılık Tic. Ltd. Şti. / 2011

Geogis Kent Bilgi Sis .Harita ve Çevre Müh. Müş. Taah. Tic. Ltd. Şti. / 2012

Atak 1 OSGB / 2013-2014

Ömeroğlu İnşaat Turizm Otomotiv İç ve Dış Tic. Ltd. Şti / 2014-2015

Sangari Mühendislik Danışmanlık Proje ve Taahhüt San. Tic. A.Ş. / 2015-Devam