



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BOLU OVASI SULAMA BİRLİĞİNDE İŞLETMECİLİKTE KARŞILAŞILAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM YOLLARI

Veysel EKİNCİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Ağustos-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BOLU OVASI SULAMA BİRLİĞİNDE İŞLETMECİLİKTE KARŞILAŞILAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM YOLLARI

Veysel EKİNCİ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bilal ACAR

2019, 44 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Bilal ACAR
Prof. Dr. Nuh UĞURLU
Doç. Dr. Ahmet SARUCAN

Bu çalışmada Bolu Ovası Sulama Birliğinin (BOSB) işletmecilik verimliliği araştırılmıştır. Tez çalışması esnasında kullanılan verilerin büyük çoğunluğu BOSB arazide çiftçiler ile yapılan görüşmelerden ve arazi incelemelerinden elde edilmiştir. Sonuç olarak, BOSB'i yeterli miktarda makine-teçhizat varlığına sahip olduğu saptanmıştır. Birliğin sulama alanında sulama oranı (SO) %100' dür. Birliğe hizmet veren sulama kanallarının kapasiteleri ve sulama şebekesinin su iletim randımanı %90 kabul edildiğinde, projeli sulama alanına düşen su miktarı (PADSM) 17000 m^3/ha; net alana düşen su miktarı (NADSM) ise 27500 m^3/ha olarak tahmin edilmektedir. BOSB'n de 2012-2017 yılları arasında gerçekleşen ortalama tahsilat oranı (TO) %81' dir. Net birim alana düşen personel sayısı (BADPS) 0.00075 kişi/ha' dır. Hububat haricinde, bitki ekiliş oranı yaklaşık %82 ile en yüksek olan patates' dir. Araştırma alanındaki çiftçilerin %86'ı 60 yaşından daha düşüktür. Çiftçilerin yaklaşık %50' i sulama suyu ücretini çok yüksek veya yüksek bulmaktadır. Çiftçilerin %94' ü sulamalarda yağmurlama sulama tekniğini kullandıkları; %81' i bitki ve toprağa bakarak sulama zamanına karar verdikleri belirlenmiştir. Sulama sahasında en önemli problem ise sulama kanallarının eskimiş olmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Bolu Ovası Sulama Birliği, Su Dağıtım Verimliliği, Tarımda Su Yönetimi

ABSTRACT

MS THESIS

MANAGEMENT PROBLEMS AND THEIR SOLUTIONS FOR BOLU PLAIN WATER USER ASSOCIATION

Veysel EKİNCİ

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN AGRICULTURAL STRUCTURES AND IRRIGATION

Advisor: Prof. Dr. Bilal ACAR

2019,44 Pages

Jury
Prof. Dr. Bilal ACAR
Prof. Dr. Nuh UĞURLU
Assoc. Prof. Dr. Ahmet SARUCAN

The aim of the study was to analyze the performance of Bolu Plain Water User Association, (BPWUA) In general, data were obtained from records of (BPWUA) farmers belonging to that association by use of the survey technique as well as field observations. In results, annual water delivery per planned and net irrigated areas was 17000 and 27500 m^3/ha, respectively. Irrigation ratio (IR) was found as100%. Money collection ratio (MCR) was determined as about 81% for the average of periods 2012-2017. Staff per net unit area (SNUA) was calculated as 0.00075 staff/ha. In exception of cereals, potato plant was maximum crop pattern with as about 82%. The 86% of farmers was age of lower than 60 years. The 50% of the farmers stated irrigation cost was very high or high. The use of sprinkler irrigation method by farmers was detected as about 94%. The 81% of farmers had the time of irrigation process in accordance of crop and soil observations. Poor infrastructure of water delivery systems was the most important problem in irrigated lands of such water user association.

Keywords: Agricultural Water Management, Bolu Water User Association, Water Delivery Performance.

ÖNSÖZ

Lisans eğitimime Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesinde 2010 yılında başlarken okulu bitireceğimi hayal bile etmezken bu gün Yüksek Lisansımı bitirmiş bulunmaktayım. Bu eğitim sürecinde kendime örnek aldığım, eğitim sürecinde çalışmalarımın planlamasında ve diğer tüm aşamalarda bana yardımcı olan saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Bilal ACAR'a şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmalarımda gereksinim duyduğum her türlü bilgi belgeyi aldığım Bolu Ovası Sulama Birliği Müdürü Ekrem YILMAZ olmak üzere birlik yetkilileri ve çalışanlarına, Bolu Tarım ve Orman İl Müdürlüğü çalışanlarına, Devlet Su İşleri Müdürlüğü çalışanlarına teşekkür ederim

Ayrıca eşim Nurcan'a ve biricik oğlum Umut Ali'ye ve emeği geçen herkese çok teşekkür ederim.

Veysel EKİNCİ

KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **viii**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **7**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **7**

3.1. Materyal 20
3.2. Yöntem 25

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **27**

4.1. Bina ve Makine-Teçhizat Varlığı 27
4.2. Su Dağıtım Performansı 28
4.3. Finansal Performans 29
4.3.1. Su yönetimi ve ücretlendirme sistemi 29
4.3.2. Tahsilat oranı 29
4.3.3. Birim alandaki personel sayısı 30
4.4. Bitki Ekiliş Oranları 31
4.5. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi 32

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **36**

KAYNAKLAR **38**

ÖZGEÇMİŞ **41**

ANKETFORMU... ..... **42**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

°C : Santigrat derece

ha : Hektar

km : Kilometre

m : Metre

m^3 : Metreküp

m^3/ha : Metreküp/Hektar

m^3/s : Metreküp/Saniye

TL : Türk Lirası

$: Amerikan Doları

% : Yüzde

RWF : Rwanda Frangı

Kısaltmalar

BADSP : Birim Alana Düşen Personel Sayısı

BOSB : Bolu Ovası Sulama Birliği

ÇOSB : Çumra Ova Sulama Birliği

KO : Karlılık Oranı

MEO : Mali Etkinlik Oranı

MYO : Mali Yeterlilik Oranı

NADSM : Net Alana Düşen Su Miktarı

NSSO : Net Su Dağıtım Oranı

PADSM : Proje Alanına Düşen Su Miktarı

SAO : Sulanan Alan Oranı

SDO : Su Dağıtım Oranı

SO : Sulama Oranı

STO : Su Temin Oranı

SYO : Sulama Yoğunluk Oranı

TO : Tahsilat Oranı

TSSO : Toplam Su Dağıtım Oranı

ÜDO : Üretim Değeri Oranı

YOST : Yıllık Oransal Su Temin Oranı

1. GİRİŞ

Türkiye' de su kaynaklarının miktarı bölgelere göre homojen bir dağılım göstermemektedir. Doğu Karadeniz bölgesinde yüksek yağışa dayalı olarak su kaynakları yeterli; hatta fazla olmasından dolayı heyelan gibi çevresel zararlara sebep olmasına rağmen İç Anadolu Bölgesinde genellikle yağış miktarının az olması sonucu su kaynakları da oldukça sınırlıdır. Buradan şunu da açıkça ifade edebiliriz ki düşen yağışın sadece miktarı değil; zamanı göre dağılımı ve şiddeti de tarımsal açıdan büyük önem taşımaktadır. Son zamanlarda iklim değişiminin de etkisi ile özellikle de dünyanın kurak ve yarı-kurak iklime sahip bölgelerinde sulama yapmadan ekonomik tarım yapmak ve artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılamak mümkün olmamaktadır. İklim değişiminin de etkisi göz önünde alındığında su kaynaklarının bütün sektörlerde özellikle de tarımda akılcı kullanılması olmazsa olmaz bir zorunluluktur. Bunun sebebi, tatlı su kaynaklarının en fazla kullanıldığı alan tarımsal sulamalardır.

Su yönetimi kısaca mevcut su kaynaklarının bir plan çerçevesinde geliştirilmesi, kullanıcılara kadar taşınması ve farklı sektörlerde kullanılması işlemlerinin bütünüdür. Sulama şebekelerinin yönetiminde asıl hedef su kaynaklarının azami faydayı sağlayacak şekilde verimli dağıtım ve kullanımının sağlanmasıdır (Eminoğlu, 2007; Çakmak ve ark., 2008).

Kaynaktan alınan sulama suyunun tamamını bitki kök bölgesinde depolamak imkansızdır. Sulama suyunun kaynaktan alınarak sulamanın yapılacağı tarım arazisine getirilmesine kadar yararlanılan sistem ve elemanların tamamına sulama şebekesi denir. Sulama şebekeleri klasik, kanaletli ve borulu sulama şebekeleridir.

Sulama alanına ulaşan suyun kaynaktan alınan suya oranına iletim randımanı denir. Sulama suyunun arazide uygulanması sonucu bir kısım su yüzey akış, derine sızma ve az da buharlaşma ile kaybolur. Bitki kök bölgesinde depolanan su miktarının araziye uygulanan su miktarına oranına su uygulama randımanı denir. Randıman % ile gösterilir ve kayıpların tersidir.

Sulama randımanının dünya gelenince düşük seviyelerde olduğu ifade edilmektedir. Uygulanan suyun %65' den daha az kısmı bitkiler tarafından kullanılmaktadır. Özellikle kurak iklim bölgelerinde sulama suyunun sürdürülebilir kullanımı en öncelikli konulardan biridir. Söz konusu alanlarda su kaynaklarının sınırlı olmasından dolayı birim sudan azami fayda elde etmek yani maksimum verim almak zorunluluk arz etmektedir. Dolayısıyla, sulama suyunun özellikle anılan bölgelerde doğru bir şekilde yönetilmesi hayati bir öneme sahiptir. Su kaynaklarının akılcı kullanımından

kasıt çiftçilere tahsis edilen sulama suyunun kontrollü olarak verilmesi yani sulama randımanının yükseltilmesidir. Tarımda suyun verimli kullanılmasında pratik çözümlerden bir tanesi de damla ve mikro-yağmurlama sulama gibi sadece bitki kök çevresine sulama suyunu uygulayan sulama tekniklerinin yaygınlaştırılmasıdır. Bilindiği üzere damla sulamada sulama suyu lateral borularda bulunan damlatıcılar vasıtasıyla bitki kök çevresine düşük miktarlarda ve sık aralıklarla uygulanır. Mikro-yağmurlama sulama sisteminde ise sulama suyu bitki ile kaplı alana 12 ile 200 L/h debi ile uygulanır. Her iki sulama tekniğinin en önemli üstünlüğü iyi bir su yönetimi şartlarında sulama randımanı yüksek; işçilik gereksinimleri oldukça düşük olmasıdır(Charzoulakis ve Bertaki, 2015)

Sulama kanalının özelliklerine bağlı olarak su iletim kayıpları %10 ile %20 arasında değişilmektedir. Kullanılan sulama tekniği ve sulama yapanın deneyimine bağlı olarak tarla sulama kayıpları %5-60 civarında olabilir. Dünya genelinde ve Türkiye' de mevcut su kaynaklarının %75' i tarımda kullanılmaktadır. Dolayısıyla sulama suyu kaynaklarının kıt olduğu bölgelerde sulama suyundan tasarruf yapılması gerekli ilk sektör tarımsal sulamadır. Sulama suyunun verimli kullanılmasında bazı hususlara dikkat edilmesi gerekir. Bunlar(Taş ve ark., 2011):

1) Sulama suyunun iletilmesi ve bitkilere uygulanması esnasında su kayıplarının en aza indirilmesi yani sulama randımanın artırılması sağlanmalıdır. Sulama randımanı arttıkça mevcut ile daha fazla tarım arazisi sulanır; bunun sonucunda da çiftçi geliri artar.
2) Özellikle su kaynaklarının az olduğu alanlarda bitki su tüketimi düşük olan bitkilerin bölgede yaygınlaştırılması; söz konusu bitkileri üreten çiftçilere finansal destekler sağlanmasıdır. Bu bağlamda, su kaynaklarının kıt olduğu alanlarda buğday, kabak, ayçiçeği gibi bitkilerin üretimine öncelik verilmesi önerilebilir.
3) Yağmur suyu hasadından elde edilen su gibi marjinal suların tarımsal sulamada kullanımı özendirilmelidir.
4) Yeraltı su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımına yönelik stratejiler geliştirilmelidir.

Sulama suyunun randımanlı kullanılması gerek dünyada ve gerekse Türkiye' de öncelikli konuların başında yer almaktadır. Tarımda sulama suyunun etkin kullanımında sulama tekniklerinin ve kaliteli bir sulama işletmeciliğinin rolü büyüktür. Dolayısıyla, suyun tasarruflu kullanımında doğru sulama programının yapılması gerekir. Sulama programı ise ne kadar miktarda suyun ne aralıkta verileceği olarak tanımlanabilir. Doğru

bir sulama programı oluşturulmasında toprağın fiziksel özellikleri, iklimsel veriler ve bitkinin gelişme safhaları gibi hususların bilinmesi büyük önem taşımaktadır(Köksal, 2018).

Genel olarak bakıldığında dünya genelinde olduğu gibi Türkiye'de de %75' lik bir oranla tatlı su kaynaklarının en fazla kullanıldığı sektör sulamadır. Sulama programı oluşturulurken ilk önce yetiştirilecek bitkiden başlanması tavsiye edilir. Sulama programlamasında bitki cinsi, toprak ve atmosferik koşullar, yetiştirme yerinin özellikleri gibi hususlar dikkate alınmalıdır. Sonuç olarak arazide kullanılacak sulama yönteminin yüksek su uygulama randımanı oluşturacak şekilde yönetilmesi gerekir. İyi bir sulama yönetimi şartlarında basınçlı sulama sistemlerinden olan damla ve yağmurlama sulamada %50-%60 su artırımı yapılabilir(Kodal ve Ahi, 2018).

Gelecek ile ilgili tahminlerde tarıma tahsis edilecek su miktarının daha da azalacağı; ancak buna karşılık gıdaya olan talebin 2030 yılında %50 ve 2050 yılında ise %100 artacağı öngörülmektedir. Gelecekte tarıma tahsis edilecek su miktarının azalmasında nüfus artışı, sanayileşme ve belki de en önemlisi iklim değişimi etkili olacaktır. Şu anda bile çiftçiler tarafından bu durumun ciddiyeti anlaşılmış olmasına rağmen, çiftçilerin tarımda suyun verimli kullanılması konusunda yeterli bir görsel ve uygulamalı eğitim almamaları onların tarımda etkin su yönetimi konusunda en büyük engelleri olarak görülmektedir(OECD, 2010).

Dünya üzerinde yağış rejiminin düzensizliği ve miktarı homojen değildir. Bazı bölgeler bazı dönemlerde aşırı yağış alırken; bazı bölgeler ise az yağış almakta ve hatta yıl boyunca kuraklık olayına maruz kalmaktadır. Bazı ülkelerde de bazı dönemlerde aşırı yağış düşmesine rağmen bazı dönemlerde uzun süreli yağış eksikliğinden kaynaklanan kuraklık problemi yaşamaktadırlar. Dolayısıyla, özellikle tarımda yağışın miktarı önemli; ancak belki de en önemlisi yağışın yıl içerisindeki dağılımıdır. Bu anlamda tarımda 'Etkili Yağış veya Faydalı Yağış' diye bir kavram geliştirilmiştir. Etkili yağış yağışın bitki kök bölgesinde tutulan ve bitkinin ihtiyacını karşılayan yağışın su yüksekliği yani mm olarak değeridir. Tarımda istenen yağış bitkinin ihtiyaç duyduğu dönemde düşük şiddetli yağan yağışlardır. Söz konusu yağış tipinde yağışın tamamı faydalı yağış özelliğindedir. Yağmur her zaman sulama ile uygulanan sudan daha fazla fayda sağlar. Yağmur hem atmosferin temizlenmesine ve hem de bitki ile kaplı alanda toprak yüzeyinin serinlemesinde çok önemli rol oynar. Bütün buna benzer üstünlüklerinden dolayı düşük şiddetli ve uzun süreli yağmur çiftçilerin beklediği rahmet olarak nitelendirilir. Bunun aksine şiddetli ve uzun süreli yağışlar bitkilere fayda yerine zarar verebilir. Tarım arazileri

uzun süreli su altında kalarak bitkisel üretimin büyük oranda zarar görmesine neden olabilir.

Dünyanın kurak ve yarı-kurak iklim bölgelerinde su kaynaklarının verimli kullanılması olmazsa olmaz zorunluluktur. Söz konusu bölgelerde tarımda su yönetiminde belli başlı alınması gerekli tedbirler şunlar(OECD, 2010):

a) Sulama suyunun iletilmesinde ve bitkilere uygulanmasında kullanılan sistemlerde sızma kayıpları minimum düzeyde tutulmalıdır. Su iletiminde toprak kanallar yerine beton kaplamalı; mümkünse tüm su iletim sistemleri borulu sulama şebekelerine dönüştürülmelidir. Kısaca su iletim randımanı yükseltilmelidir.

b) Çiftlik düzeyinde yağmur suyu hasadı sistemleri tesis edilmeli; yağışın olduğu dönemlerde hasat ile biriktirilen yağmur suyu sulama suyuna ihtiyacın yoğun olduğu dönemlerde tarımsal sulamada kullanılabilir. Söz konusu alanlarda her damla su bitkisel üretim için büyük önem taşır. Yağmur suyu çok kaliteli bir sulama suyu olmasından dolayı önemli bir destek sulama suyu kaynağıdır.

c) Topraktaki mevcut nemi koruyacak toprak işleme tekniklerinin bölgede kullanımım alanının yaygınlaştırılmasıdır.

d) Kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin bölgede ekim alanlarının artırılması; yağışa dayalı üretime iyi tepki veren bitkilerin daha fazla alanda üretiminin yapılmasıdır.

e) Atık, drenaj ve tuzdan arıtılmış suların tarım alanlarında kullanılması sağlanmalıdır.

f) Buğday ve mercimek gibi bitki su tüketimi düşük bitkilerin ekim alanlarının artırılmasıdır. Yüksek su tüketen bitkiler kurak alanlarda aşırı yeraltı su çekimine sebep olmakta ve düşen yağışlar bu çekilen su miktarını karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Dolayısıyla aşırı su çekiminden dolayı yeraltı seviyesi düşmekte, yeraltı sularının sürdürülebilirliğini tehdit etmekte ve daha derinlerden su temini sulamada kullanılan enerji maliyetini önemli oranda artırmaktadır. Daha açık bir ifade ile söz konusu sulama suyunun daha derinlerden pompajla çıkarılması bitkinin üretim maliyetlerinin önemli oranda yükselmesine neden olmaktadır. Bunlar içerisinde en önemli sorun, yeraltı su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımının ortadan kalkmasıdır.

Sağlıklı bir sulama programının yapılması tarımda su yönetimin asıl hedefidir. İyi bir sulama programı ile tarımsal üretimde en fazla maliyet unsuru olan su, enerji ve gübreden önemli oranda tasarruf sağlanır. Özellikle basınçlı sulama tekniklerinin su kaynağının sulanacak araziden daha düşük olduğu durumlarda sulama esnasında sürekli bir enerji sarfiyatı vardır. Türkiye' de enerji maliyetlerinin oldukça yüksek olmasından dolayı çiftçiler bitkilerin ihtiyaç duyduğu kadar sulama suyunu uygulama

eğilimindedirler. Özellikle sistemin dizel enerji kaynağı ile çalıştırılması durumunda söz konusu maliyet daha da artar ve buna ilave olarak da düzenli bir sistem basıncı sağlanamaz (Sezen, 2012).

Su kullanım randımanı göstergeleri olarak iki temel parametre dikkate alınır. Bunlar, sulama oranı ve sulama randımanı' dır. Eldeki 2016 yılı kayıtlarına göre DSİ tarafından işletilen sulamalarda sulama oranı %87 iken devredilen sulamalarda bu oran %66 civarındadır (DSİ, 2017).

Tarımsal sulamada kullanılan sulama suyu kaynakları yerüstü ve yeraltı olmak üzere iki tanedir. Yerüstü su kaynaklarının işletmeciliği daha ekonomik iken yeraltı su kaynaklarının işletmeciliği pompaj gerektirmesinden dolayı daha maliyetlidir. Yeraltı suları ayrıca yenilenemez kaynaklardan biri olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla kullanımında mutlaka bir bazı kurallara dikkat edilmesi gerekir. Yoğun yeraltı su çekimi yeraltı su rezervinde azalmaya sebep olarak emniyetle kullanılması gerekli su rezervinin risk altına girmesine neden olacaktır. Son yıllarda iklim değişiminin de bir sonucu olarak düşen yağış miktarı yeraltından çekilen su miktarını karşılayamaz ölçüdedir. Bunun sebebi ise bu durumun Türkiye' de büyük tarım alanların bulunduğu yerlerde gözlenmesidir. Söz konusu aşırı çekimin sebepleri olarak sulu tarıma açılan alanın kontrolsüz olarak artırılması ve bitki su tüketimi yüksek bitkilerin mevcut bitkisel üretim sistemine eklenmesidir (Başol ve ark., 2007).

Sulama suyunun etkin kullanımında en caydırıcı tedbirlerin başında birliklerin sulama suyu ücretlerini sulama alanı büyüklüğüne göre değil; kullanılan su miktarına göre tahakkuk etmeleridir. Buradan dikkat edilecek husus su ücretini hacim esasına göre tahakkuk ederken sulama alanı çiftçilerinin ödeyebileceği bir formatta olmasına dikkat edilmelidir (Aydoğdu ve ark., 2014).

Bu çalışmada; Bolu ilinde faaliyet gösteren Bolu Sulama Birliğinin sulama işletmeciliği ve tarımsal sulama durumu analiz edilecektir. Tarımda verimli sulama işletmeciliği için uygulanabilir önerilerde bulunulacaktır. Bu tez çalışması Giriş, Kaynak Araştırması, Materyal ve Yöntem, Araştırma Sonuçları ve Tartışma ile Sonuçlar ve Öneriler olmak üzere beş bölümden oluşmaktadır. Giriş kısmında tarımda su yönetiminin önemi ve kurak ve yarı-kurak bölgelerde sulama stratejileri, kaynak araştırması kısmında tarımda su yönetimi ile ilgili ulusal ve uluslararası çalışmalardan elde edilen sonuçlar, materyal ve yöntem kısmında araştırmada kullanılan materyaller ve hangi metotların kullanıldığı, araştırma sonuçları ve tartışma kısmında çalışmadan elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlar daha önce bu konuda yapılmış araştırma sonuçları ile karşılaştırılmış ve

sonuçlar ve öneriler kısmında da çalışma sonuçları kısaca yorumlanmış ve tarımda sürdürülebilir su yönetimi için gerekli tavsiyeler sunulmuştur.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Osmaniye-Düziçi yöresi sınırları içerisinde yer alan 9 köyde yürütülen çalışmada genel olarak yöredeki çiftçilerin tarımda su yönetimi konusunda az bilgiye sahip olduklarını belirlenmiştir. Çiftçilerin tarımda verimli su kullanımı konusundaki deneyimlerini geliştirmek için tarımsal yayım çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır(Güvercin ve Boz, 2003).

İnsanların gıda ihtiyaçlarının hızlı bir şekilde artış gösterdiği belirtilerek, dünya üzerindeki bölgelerde tarımda kullanılan su miktarının yaklaşık %70 olduğu söylenmektedir. Bu sebeple söz konusu kullanılan su miktarının azaltılması için uygun sulama tekniklerinin kullanımına, aşırı su kullanımının ortadan kaldırılmasına ve suların yeniden kullanımına yönelik çabalara acilen ihtiyaç vardır. Bunun yanında yeraltı rezervinden de aşırı su çekimini önleyici tedbirlerin de alınması gerekmektedir (Tundisi, 2008).

Su yönetiminde genellikle bitki su ihtiyacının tam olarak belirlenemediği ve bunun sonucunda da şebekeden su alan çiftçilerin fazla su kullandıklarını gözlenmiştir. Bunun sebebi olarak da sulama suyu ücretlerinin sulanan alana göre tahakkuk ettirilmesi olduğunu söylenebilir(Şener, 2011).

Yarı-kurak iklime sahip Konya ili Çumra ilçesinde tarımda su kullanımı değerlendirilmiştir. Sulanan alanlarda tarımsal sulamada karşılaşılan en ciddi problemin yörede su tüketimi yüksek olan bitkilerin yaygınlaşmasından kaynaklanan yer altı su kaynaklarında su seviyesinin her geçen yıl düşmesi olduğu bildirilmiştir. Bu durum bölgede kıt olan su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını olumsuz etkilemektedir. Araştırmacılar mevcut su kaynağına göre bitki ekiliş oranlarının planlanmasını tavsiye etmişlerdir. Bu bağlamda devletin hububat, ay çiçeği ve mercimek gibi az su tüketen bitkilerin üretiminin yaygınlaştırılması için söz konusu bitkilerin üretimini yapan çiftçilere finansal desek verilmesinin anlamlı olacağı beyan edilmiştir(Bah ve Acar, 2017).

Dünyanın özellikle de kurak ve yarı-kurak çevrelerinde sürdürülebilir bir tarımsal üretim için sulama yapmak olmazsa olmaz bir zorunluluktur. Dünya genelinde tatlı su kaynaklarının en fazla kullanıldığı sektörün tarımsal sulamalar olduğunu söylemek mümkündür. Suyun tasarruflu kullanılmasında sulama tekniklerinin cinsi önemli olabilir

ancak belki de en önemlisi sulama suyunun akılcı veya bir başka ifade ile verimli yönetimidir. Su kaynaklarının sürdürülebilir kullanılmasında sulama organizasyonlarında istihdam edilen kişilerin ve çiftçilerin eğitim düzeyi ve sulama konusundaki deneyimlerinin derinliği oldukça büyük önem taşımaktadır. Konya bölgesi gibi yarı kurak iklim bölgelerinde karşılaşılan en ciddi sorunlardan bir tanesi de su tüketimi yüksek bitkilerin ekim alanlarındaki artıştan kaynaklanan aşırı su çekimi sonucunda yeraltı su seviyesindeki azalmalardır. Söz konusu alanlarda sürdürülebilir bir su yönetimi için üç adet öneride bulunmak mümkündür. Bunlar, yöredeki bitki ekiliş oranının mevcut su kaynaklarının miktarına göre yeniden yapılandırılması; kısıntılı sulama şartlarına iyi uyum sağlayan şeker pancarı, mısır ve ayçiçeği gibi bitkilere ihtiyacında %25 daha az sulama suyu uygulaması ve yakın çevrelerde bulunan nehir havzalarından su transferidir(Acar ve Yılmaz, 2018).

Kazakistan hükümeti 1991 yılı başlarında devlete ait pek çok kurumlarda ekonomik reform başlığı altında geniş kapsamlı özelleştirme çalışmaları başlatmıştır. Tarım sektöründe özelleştirme işleminin büyük çoğunluğu 1996 yılı başlarında tamamlanmıştır. Sulama birliklerinin asıl amacının ana kanalda bulunan sulama suyunun yönetmek, söz konusu suyun farklı sulama alanları için dağıtımını planlamak ve uygulamak, pompa üniteleri, depolama yapıları, drenaj kuyuları, drenaj toplayıcı sistemi gibi sulama ile ilgili alt yapıların bakım ve onarım faaliyetlerini düzenli olarak yerine getirmektir. Bunun yanında, Sulama birlikleri sulama birliğinin sahası dışında diğer sulama alanlarına fazla su tahsisinden ve özellikle de her bir çiftçiye ait su sayacı kullanımı olmaması durumunda kanaldan alınan suya karşı çıkarılan aşırı su bedelinden kaynaklanan problemlerin çözümünde çok etkin bir rol oynar. Son olarak da sulama birliği sağlıklı bir şekilde yönetilirse, çiftçilere yöreye uygun bitki paterni hakkında yönlendirme, sınırlı sulama suyunun daha akılcı kullanımında, çiftçilerin ellerindeki makina ve teçhizatları paylaşmalarında, ürünlerinin pazarlanmasında, kredi almaları ile ilgili doğru tercih yapmalarında ve buna benzer diğer hususlarda çok faydalı bir bilgilendirme kaynağı özelliği taşırlar(Burger, 1998),

İspanya' da Endülüs bölgesinde beş farklı sulama sahasında şebekenin projeli sulama alanı ve mevcut sulanan alan için şebekeden saptırılan su miktarları sırasıyla 1500-4654 m^3/ha ve 1500-4740 m^3/ha hesaplanmıştır (Rodriguez ve ark., 2004).

Kahramanmaraş il sınırları içerisinde yer alan Kahramanmaraş, Kalealtı, Andırın ve Göksun sulama şebekelerinde bazı etkinlik göstergelerini 1996-2001 yılları arasında araştırılmıştır. Anılan sulama şebekelerinin sulama sahalarında sulama alanları sırasıyla 20 000 ha, 3 700 ha, 2 550 ha, ve 5 550 ha civarındadır. Araştırmada etkinlik ölçütleri olarak Brüt Üretim Değeri, ($)' nin Sulanan Alana' a (ha) oranı olan ***Sulanan Alan Brüt Üretim Değeri***' ni, Brüt Üretim Değerinin ($) Saptırılan Su Miktarı (m^3)' ına oranı olan ***Saptırılan Suya Karşılık Brüt Üretim Değeri***' ni, Brüt Üretim Değerinin ($) Bitki Su İhtiyacı ($m^3$)' na oranı olan ***Bitki Su İhtiyacına Karşılık Brüt Üretim Değeri***' ni, Brüt Üretim Değerinin ($) Proje Alanı (ha)' na oranı olan ***Proje Alanı Brüt Üretim Değeri***' ni, Şebekeye Saptırılan Su Miktarının (m^3) Şebeke Su İhtiyacı (m^3)' na oranı olan ***Su Temin Oranı*** (STO)' nı ve Sulanan Alan (ha)' nın Proje Alanı (ha)' na oranı olan ***Sulama Oranı*** (SO)' ını hesaplamışlardır. Sonuç olarak, ***Sulanan Alan Brüt Üretim Değeri***en yüksek 1998 yılında 3061 $ / ha ile Kalealtı; en düşük ise 859 $/ ha ile 2001 yılında Göksun sulama şebekesinde hesaplanmıştır. Bu değer söz konusu dört sulama şebekesi için sırasıyla 1161-1856($)/ha, 1338-3061($)/ha, 1231-2958($)/ha ve 859-2150 ($)/ha arasında değişmiştir. ***Saptırılan Suya Karşılık Brüt Üretim Değeri***', en yüksek Kalealtı' ında 1996 yılında 3.46 $ /m^3; en düşük ise 2001 yılında Göksu sulama şebekesinden 0.07 $ /m^3olarak hesaplanmıştır. ***Bitki Su İhtiyacına Karşılık Brüt Üretim Değeri***' ise en fazla 0.73 $ /m^3ile 1996 yılında Kalealtı, en düşük ise 0.22 $ /m^3 ile Kahramanmaraş sulama şebekesinde belirlenmiştir. ***Proje Alanı Brüt Üretim Değeri***ni en yüksek 1997 yılında 2573 $/ ha ile Andırın; en düşük ise 430 $/ ha ile 2001 yılında Göksun sulama şebekesinde hesaplanmıştır. STO' nı Göksun ve Kalealtı sulama şebekelerinde 1996 yılında sırasıyla 0,17 ile 0,21; diğer yıllarda ise 1,0' den daha yüksektir. SO en yüksek 1998 yılında %90 ile Andırın; en düşük ise %40 ile Göksun sulama şebekesinde hesaplanmıştır(Değirmenci, 2004).

Konya yöresinde bulunan 3 sulama birliğini, 2 sulama kooperatifini ve 2 yerel yönetim ait sulama işletmesinde yapılan incelemeler sonucunda suyun tasarruflu kullanımında sulama örgütlerinin sulama işletmeciliğinde teknik deneyimlerinin önemli olduğunu; ancak birlik sahasındaki çiftçilerin sulama yönetimi konusunda hiç eğitim almadıklarını tespit edilmiştir(Süheri ve Topak, 2005).

Sulama birliklerinde kapsamlı bir bilgi elde edilememesinden dolayı birliğin başarılarını tam olarak değerlendirmek oldukça zor görünmektedir(Koç ve ark., 2006).

Akıncı Sulama Birliğinde gerçekleşen tahsilat oranı, birim alandaki eleman sayısı ve birim alandan kazanılan gelir sırasıyla,%70-%93, 0.007-0.012, ve 365 – 558 $/ha olarak hesaplanmıştır(Nalbantoğlu, 2006).

Gediz Havzası'nda Sulama Birliklerinin karşılaştıkları problemler makine-ekipman eksikliğinden dolayı bakım-onarım işlemlerinin gecikmesi, birliklerde teknik personel azlığı ve iş güvenliği konularında yeterli hassasiyet gösterilmemesi, çiftçilerin gereğinden fazla sulama suyu talep etmeleri ve kullanmaları, çiftçilerin sulama şebekelerinin korunmasına az katkı sağlamaları ve çiftçilerin tarımsal sulama konusunda yeterli bir eğitim almamaları olduğu belirtilmiştir(Kıymaz, 2006).

Sulama sistemlerinde performansı olumsuz etkileyen faktörlerin başında planlama, işletim ve bakım faaliyetlerindeki yetersizliklerdir. Sakarya Havzasındaki Asartepe Sulama Birliğinin sulama alanında performans kriterlerinden sulama oranı, %44-54, tahsilat oranı %54-100 ve birim alanda çalıştırılan personel sayısı 83,1-105 ha/personel olarak tespit edilmiştir(Çakmak ve ark., 2009).

SB'de birliğin başarısında işletme bakım ve yönetim biriminde hizmet eden personel sayısı ile personelin hizmet ettiği alan büyüklüğü çok önemli rol oynamaktadır. Bu kısımdaki personel sayısı ve onların hizmet ettiği alan büyüklüğüne sulama şebekesinin özellikleri, su iletim ve dağıtım sistemlerinin türü (açık kanal, borulu sistem v.b) birlik sahasındaki ortalama parsel büyüklüğü ve şebekeden su kullanan çiftçi sayısı gibi etmenler etkili olmaktadır. İhtiyacın yoğun olduğu dönemlerde personel giderlerinde tasarruf sağlamak için kısa süreli personel hizmet alımları yapılabilir. SB' de toplam personel giderlerinin ortalama %34 civarında olması; bu oranın üzerinde olması durumunda ise SB' nin faaliyetlerinde akasmalara sebep olacağı bildirilmektedir. Genel olarak SB' de istihdam edilecek personel yörede yaşamını sürdüren ve tarımsal sulama konusunda yeterli deneyime sahip olan kişiler olmalıdır. SB' de suyun verimli kullanımında çiftçilere çok büyük sorumluluk düşmekte; dolayısıyla, çiftçilere özellikle modern sulama tekniklerini uygulama konularında destek eğitimler verilmelidir(Koç ve ark., 2009).

Bayramiç-Ezine Sulama birliği sahasında 2004-2008 yılları arası için bazı performans göstergeleri araştırılmıştır. Bu amaçla, sulama oranı, tahsilat oranı ve birim alana düşen personel sayısı hesaplanmıştır. Bunlar sırasıyla, %32(2008) - %45 (2007), %28 (2008)- %52 (2004) ve 3.73 kişi/ha (2006)- 5.22 kişi/ha (2008) arasındadır. Sulama

birliğinin performansının daha da artması için bazı tavsiyeler: çiftçilerden tahsilat yapılan sulama suyu ücretlerinin en azından birliğinin masraflarını karşılayacak kadar olmalı, 333 ha/ personel planlanmalı ve sulama şebekelerinin bakım-onarım faaliyetleri zamanında yapılmalı(Aktürk ve ark., 2010).

İran' ın Kuzeyinde Moqan, Tajan ve Varamin' de bulunan sulama birliklerinin başarısı etkileyen faktörler anket yapılarak araştırılmıştır. Anket için 2500 çiftçi içerisinden tesadüfi örnekleme yöntemi ile 262 çiftçi seçilmiştir. Çiftçilerin yaşının 26 ile 70 arasında ve ortalamasının 50 olduğu belirlenmiştir. Çiftçilerin büyük çoğunluğu orta okul eğitimli; sulama birliğine ortalama 6 yıldır üye oldukları bildirilmiştir. Çiftçilerin ortalama arazi varlıkları 7 ha ve üç parçadır. Sulama sezonunda sulama suyunun yetersizliğinden dolayı çiftçilerin ortalama 1.3 ha' lık arazilerini tarım dışı bırakmak zorunda kalmışlardır. Ankete katılan çiftçileri köklü bir tarım kültürüne sahiptir ve ortalama çiftçilik deneyimleri 27 yıl' dır. Sulama birliklerinin başarısını artırmak için şu 5 hususa dikkat edilmesi gerekir: 1- birlikteki yapısal ve teknik sorunların bir an önce çözülmesi, 2- su dağıtım kanallarının yenilenmesini veya en azından mevcut olanların düzenli olarak bakım-onarımlarının yapılması, 3- çiftçilerin tarımda su kullanımı konusunda kaliteli bir eğitim alması, 4- çiftçilere tahakkuk eden sulama suyu ücretlerinin zamanında ödenmesi, ve 5- çiftçilerin birlik su yönetimine daha etkin katılımlarını sağlayacak yasal düzenlemelerin yapılması(Omid ve ark., 2012).

Etitopya' da Wedecha su depolama yapısından bir iletim kanalı ile sulama suyu alan Godino ve Gohaworki sulama alanları ile Awash nehrinden sulama suyu alan Golgata sulama alanlarında sulamada performans kriterlerinden olan Yıllık Oransal Su Temin Değeri birim alan için sulama suyu ücreti ve sulama oranları araştırılmıştır. Golgota sulama sahası 600 ha, Godino 300 ha ve Gohaworki ise 60 ha dır. YOST değerlerini söz konusu sulama sahaları için sırasıyla 3.17, 1.20 ve 1.90 olarak hesaplanmştır. Buradan da Golgota sulama sahasına yıllık sulama için ihtiyaç duyulan su miktarının üç katından daha sulama suyu alındığı; bunun da 2 temel sebebi olduğu belirtilmiştir. Bunlardan birincisi, Golgota sulama sahasına su alımında çiftçilerin kendilerinin sorumlu olduğunu ancak Wedecha sulama sahasında ise suyun çiftçilere verilmesinde yerel yönetimin sorumlu olduğunu ve ikinci olarak da Golgota sulama sahasında sulama ücreti alınmaması olduğu belirtilmiştir. Diğer yandan, Wedecha sulama suyu kaynağından su alan Godino ve Gohaworki sulama sahalarında çiftçilerin sulama suyu ücreti olarak 60 $/ha ödediği belirtilmiştir. Bundan dolayı, söz konusu bu iki sulama sahasında sulama suyunun daha tasarruflu kullanıldığı söylenebilir. Sulama oranları ise

Golgota, Godino ve Gohaworki sulama sahaları için sırasıyla %92, %67 ve %83 olarak bulunmuştur. Golgota sulama sahasında sulama oranının daha yüksek çıkmasında üç sebep olduğu söylenmiştir. Bunlar, Golgota sulama sahasının sulanmasında kullanılmak üzere su iletim kanalında daima hazır durumda sulama suyunun varlığı, sulama suyu ücretinin olmaması ve çiftçilerin topraklarının daha verimli olmasından dolayı saha içerinde daha fazla alana yatırım yapmalarıdır(Dejen ve ark., 2012).

Çin' de Minle Bölgesinde 21 adet SB 315 adet çiftçiden elde edilen verilerden yararlanılarak sürdürülebilir sulama suyu yönetimi açısından değerlendirilmiştir. Sürdürülebilir sulama suyu olarak su verimliliği üzerinde durulmuştur. Araştırma yerinde kanaldan sulama suyu alan çiftçi sayısı 37 ile 630; ortalaması 276 dır. SB'de başkanların yaşları 35 ile 59 arasında; ortalaması 46'dır. Birlik başkanının yaşı arttıkça birliğe üye olan çiftçilerden daha fazla saygı gördükleri ve bunun sonucunda da kuralları daha etkin uyguladıkları belirlenmiştir. Diğer yandan daha genç başkanların da diğer ülkelerde olan yenilikleri benimseme de daha başarılı oldukları gözlenmiştir. Suyun randımanlı kullanımında çiftçilerin yüksek oranda katılımcı ve suyu tasarruflu kullanım eğiliminde olmaları son derece büyük önem taşımaktadır (Zhang ve ark., 2013).

Rwanda' da Cocorirwa' da bulunan Cocuribo, Coricya ve Cocuricyi adında üç tane sulama kooperatifi performans açısından değerlendirilmiştir. Cocurirwa pirinç yetiştiriciliği yapılan Rwamagana bölgesinde yer almaktadır. Cocurirwa Rubindi, ve Gitinga, Mwambu ve Kayonza olmak üzere 2 adet ana araştırma alanına ayrılmaktadır. Rubindi, ana merkez olan Cocurirwa' yakında bir yerde ve aynı zamanda Kuzey kesiminde yer almaktadır. Burada sulama amaçlı 380 000 m^3 kapasiteli Gashara ve 340 000 m^3 kapasiteli Cyimpima olmak üzere 2 adet baraj vardır. Ayrıca, pirinç tarımı yapılan alanın en alt kısmında 22 km uzunluğunda bir adet ana drenaj kanalı vardır. Burada 43.5 km uzunluğunda sulama kanalı vardır ve ana kanal üzerinde istenen miktarda suyu dağıtmak amacıyla betondan su alma yapıları vardır. Su alma çıkışları, su depolama ve akedük gibi yapılar da bulunmaktadır. Gitinga, Mwambu ve Kayonza ise Rwamagana' nın Güney ve Kuzey-doğu kesiminde yer alır. Bu bölgeye 3 adet baraj hizmet etmektedir. Bunlar, Kayonza barajı: 1 500 000 m^3, Gitinga barajı: 7 640 000 m^3 ve Mwambu barajı: 550 000 m^3. Bu bölge son zamanlarda bir miktar büyütülmüştür. Her bir baraj için, rezervuardan itibaren ana drenaj kanalı üzerinde alt barajlar mevcuttur. Pirinç tarlasından sular bir ana drende toplanır ve bir sonraki pirinç tarlasını sulamak için ana barajdan epeyce bir uzaklıkta alt barajda tutulur. Ana dren üzerinde yer alan alt barajın görevi iyi bir sulama yapmak için suyu kabartmaktır. Aşırı yağışlı dönemde her iki bölgeye de su

taşıyan bir nehir bulunmaktadır. Gitinga' nın 0.3 m^3/s lik normal debisi için ortalama eğimi %2.4' dür. Mwumba ' nın 74.49 km^2 lik havza alanı için sulama alanının uzunluğu 19.75 m dir. Mwambu bölgesinin 0.15 m^3/s lik debisi için eğimi %2.1 dir. Bu nehirler Mugesera' ya dökülmektedir. Seçilen üç tane sulama kooperatifinin performansı araştırılmıştır (Narayan, 2014)

Çizelge 2.1. Sulama birliklerinin özellikleri (Narayan, 2014)

Sulama Birliği	Hizmet Alanı, ha	Üye Çitçi Sayısı
Cocuricyi	61	302
Coricya	73	388
Cocuribu	62	223

Kanalların en alt kısmına yakın arazilerde kontrolsüz olarak sığırların ve keçilerin otlanması sebebiyle kanallarda aşırı miktarda hasarlar oluştuğundan bitkisel üretim yapılamaz hale gelmiştir. Kanalın üst kısımlarındaki arazilerde sulama ile ilgili sorun yoktur. Su yönetimi sulama kooperatifine geçtikten sonra çiftçilerinde katılımları ile sulama kanallarında sürdürülebilir su varlığı için aşağıdaki kararlar alınmıştır: Kanallara yakın alanlarda sığırların ve keçilerin otlatılmaması. Çiftçiler bu yasağa uymazlarsa kanallara verilen hasardan dolayı para cezasına çarptırılacaktır. Burada, sığırlara verilen para cezası keçilere verilen cezanın 10 katı fazladır. Eğer çiftçiler bu kuralı ihlal ederlerse bir sığır için kanala verdiği hasardan dolayı ödediği para cezası olan yaklaşık 10 000 Rwanda Frangı, RWF, ne eşdeğer olan 62 TL (1 RWF= 0,0062 TL) kadar para ceza ödemek zorundadır. Ayrıca çiftçiler her ay kendi sulama sahası yakınındaki sekonder ve tersiyer kanalları temizlemek zorundadır. Araştırmada kanalın alt kısımlarında çiftçilik yapanların %70' i sulama suyunun oldukça yeterli miktarda olmasından dolayı buralarda pirinç üretim alanlarında artış olduğu bildirmişlerdir. Çiftçilerin %83' ü sulanan tarım alanlarında artış olduğunu beyan etmişlerdir. Buradan, katılımcı bir sulama birliği yönetimi ile sulanan alanda artışa sebep olduğunu söylemek mümkündür. Su yönetiminin sulama birliğine devredilmesinden sonra çiftçilerin de birlik yönetiminde söz sahibi olmaları münasebetiyle tarım arazisi kanalın orta ve son kısımlarında bulunan çiftçilerin temel isteğinin su dağıtım programının yapılmasıdır. Yapılan yüz yüze anketler sonucunda, çiftçilerin kanalın alt kısmında bulunanların %85,2' i ve orta kısımda bulunanların %77,8' i sulama programı ve su dağıtım hizmetlerinde sulama birliklerinin olumlu etki yaptıklarını bildirmişlerdir. Sulama birliği kurulmadan önce kötü su dağıtım hizmetlerinden sorun yaşayan çiftçilerin sulama birliği kurulmasından sonra bu sorunla

karşılaşmadıklarını söylemişlerdir. Birlik kurulduktan sonra çiftçilerin birliğin su dağıtım hizmeti ile ilgili düşünceleri kaydedilmiştir(Narayan, 2014).

Çizelge 2.2 Çiftçilerin su dağıtımdan memnuniyet düzeyleri(Narayan, 2014).

Cevaplar	Arazisinin Kanal Üzerindeki Konumu		
	Üst Kısım	Orta Kısım	Alt Kısım
Memnunum, %	40,7	77,8	85,2
Memnun Değilim, %	11,1	14,8	3,7
Herhangi Bir Görüşüm Yok, %	48,2	7,4	11,1

Cocurirwa' da bulunan çiftçilerin parsel başına bir sulama sezonunda 2 500 RWF yani yaklaşık olarak 15,5 TL/Sezon/Parsel ödeme yapmışlardır. Coricya, Cocuricyi ve Coburibu' yerleşim alanlarında tahsilat oranları sulama birliği kurulmadan önce sırasıyla %24,4, %25,5 ve %27,4; birlik kurulduktan sonra sırasıyla %44,1, %44,9 ve %47,8 olarak belirlenmiştir. Tahsilat oranı en yüksek Cocuribu' dur ve bunu sırasıyla Cocuricyi ve Coricya izlemektedir. Sulama birliği tarafından yapılan indirimler çiftçilerin tahsilat oranını artırmıştır. Sulama birlikleri personeli, çiftçilerin ve diğer ilgili kuruluş elemanlarının eğitimi ile performansın daha da yükseleceği sonucuna varılmıştır. Bunun yanında, sulanan tarım alanlarının artması ile tarımda çalışan işçi sayısı da artmıştır. Fayda/Maliyet oranı Cocuribu, Coricya ve Cocuricyi' de sırasıyla 1,48, 1,33 ve 1,38 hesaplanmıştır. Buradan bu oranın söz konusu üç sulama birliği için 1' den daha yüksek olduğunu; dolaysıyla bu oranın pozitif olduğunu söylemek mümkündür. Güçlü bir sulama birliği işletmeciliği için, kaliteli bir sulama birliği yönetim kadrosuna ilaveten doğru bir plan yapabilen, akılcı bir bütçe hazırlayabilen ve en önemlisi de uzun süreli bir sulama birliği işletmeciliği yapabilecek yüksek bir vizyona sahip olan donanımlı birlik başkanına sahip olmak olmazsa almaz bir zorunluluktur. Sulama birliği performans kriterlerinden biri de çiftçilerin memnuniyet düzeyidir. Çiftçilerin memnuniyet düzeyi çiftçilerle yapılan görüş odaklı bir araştırmadır ve bu daha sonra performans göstergeleri içerine dahil edilmektedir. Bu araştırmada, çiftçilerin görüşlerine göre sulamanın etkinliğini değerlendirmek için, çiftçilere sulama zamanı, sulama sezonunun süresi, bir sulama periyodunda kanallardan saptırılan su sayısı, verilen suyun miktarı ve kanallarda yapılan bakım-onarım konuları da araştırılmıştır. Sağlıklı bir şekilde yapılan bakım-onarım faaliyetlerinin sulama randımanını artırdığı belirtilmiştir. Sulama birliklerinde temel sorunun yönetim ve su ücreti toplama tekniklerindeki zayıflıklar olduğunu bildirilmiştir.

Bunların da sulama birliklerinin verimliliğini azaltan etmenler olduğu belirtilmiştir(Narayan, 2014).

Türkiye' de tarımsal sulama sistemleri genellikle Sulama Birlikleri (SB) tarafından işletilmektedir. SB' de ise en önemli kişi birlik başkanıdır. SB' deki başkanlar birliğin işletmeciliğinden ve sulama suyu ücretlendirmesinden sorumludurlar. Sulama birliklerinde hizmet kalitesini etkileyen en önemli unsur ise birliğin ekonomik gücü; yani geliridir. Dolayısıyla SB' nin başarısını etkileyen en önemli unsurlardan biri sulama suyu ücretlerinin çiftçiler tarafından zamanında ödenmesidir. Şüphesiz tahsilatta karşılaşılan aksamalar birliğin hizmet faaliyetlerinde aksamalara sebep olacaktır. Genel olarak değerlendirildiğinde, birliğe üye çiftçilerin yeterli bir mali güce sahip olmalarına rağmen bazılarının hiç tahsilat yapmadıkları veya gecikmeli olarak yaptıkları gözlenmektedir. Dolayısıyla, tahsilatın zamanında yapılması ile kendilerine verilecek hizmet kalitesinin artacağı fikrinin çiftçilere benimsetilmesi konusunda bazı uygulamalara ihtiyaç vardır. Harran ovasında 22 adet SB başkanları ile yüz-yüze yapılan anket sonucunda şu bulgular elde edilmiştir: SB başkanlarının %39' u 30-44; %44' ü 45-59; %17' si ise 60 yaş ve daha üzerinde olup ortalama yaşları yaklaşık 48' dir. Birlik başkanlarının %44' ü ilkokul; %39' u ortaokul; %17' si ise lise mezunudur. Birlik başkanlarının başkanlık deneyimleri ise %48' i 1-4 yıl; %22' si 5-9 yıl; %30' u ise 10 yıl' dan daha fazladır. Başkanların tamamı vermiş oldukları hizmetler için yeterli personele sahip oldukları beyan etmişlerdir. Başkanların %60' ı sulama suyu ücretinin düşük olduğunu bildirmişlerdir. Birlik başkanlarının %65' i sulama suyu ücretinin alan/ürün' e göre; %17' si ürün cinsine; %13' ü kullanılan su miktarına ve %5' i de sulama sayısına göre olmasını tavsiye etmişlerdir(Aydoğdu ve ark., 2015).

Bolu Ovası Sulama Birliğinin yapısal özellikleri ile anket yoluyla çiftçilerin ve sulama sahası ile ilgili bazı özellikler araştırılmıştır. Birlik sulama sahasına sağ sahil ve sol sahil olmak üzere iki ana kanal ile sulama suyu taşınmaktadır. Her iki sulama sahasında da birer adet pompaj ünitesi vardır. Sulama birliğinin yapısı birlik başkanı, yönetim kurulu, denetim kurulu, meclis üyeleri, birlik müdürü, tahsildar ve geçici işçilerden teşkildir. Geçici işçiler birlik sulama şebekeleri olan kanal ve kanaletlerin temizlenmesi, bakım ve onarım işlemlerinin yapılması, sulama suyunun ana kaynağı olan Gölköy barajının temizlenmesi ve bakım işlerinde görev yaparlar. Birliğe üye 82 adet çiftçilerle yapılan ankete göre, birliğe çiftçilerin yaş ortalaması 55' dir. Deneyimleri 2 ile 50 arasında; ortalama 23 yıl' dır. Çiftçilerin ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite eğitim düzeyleri oranı sırasıyla %51.2, %17.1, %29.3 ve %2.4' dür. Sulama zamanına karar

vermede sırasıyla deneyimlere, toprağa bakarak, bitki görünümüne göre oranları %43.9, %30.5 ve %24.4' dür(Cankurt ve ark., 2016).

Kurak ve yarı kurak alanlarda tarımda su kaynaklarının etkin kullanımının bir zorunluluktur. Konya ili Çumra ilçesi sınırları içerisinde bulunan Ova Sulama Birliğinin performansı 2014 yılı verilerinden yararlanılarak belirlenmiştir. Finansal performans kriterlerinden biri olan tahsilat oranını yaklaşık olarak %75' dir. Birliğin sulama sahasında SO' nın %100' den daha fazladır; bunun nedeni sulama birliğinin planlanmış sulama sahası dışındaki tarım alanlarına da sulama suyu tahsis etmesidir. Buradan mevcut sulama birliğinin sadece kendi sulama sahasındaki bitkilerin sulanmasını değil bunun yanında kendi sulama sahasına yakın diğer alanlardaki bitkilerin sulanmasına da hassasiyet gösterdikleri belirlenmiştir. Bölgede tarımsal sulamada karşılaşılan en temel sorunların başında son yıllarda mısır bitkisi gibi su tüketimi yüksek bitkilerin ekim alanlarındaki artış olması; bu mevcut durumun bölgedeki su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını tehdit etmesidir. Çiftçilerin mısır bitkisini yaygın olarak ekimlerindeki amaç, söz konusu bitkinin yüksek gelir getirmesi olduğu bildirilmiştir(Cihan ve Acar, 2016).

Etiyopya' nın 10 farklı bölgesinde bulunan sulama birliklerinin performansını değerlendirmek amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Söz konusu sulama birliklerinin 2 tanesi Tigray, 3 tanesi Amhara, 2 tanesi Oramia ve 3 tanesi de Etiyopya' nın Güney kesiminde bulunmaktadır. Bu birliklerin bulunduğu sulama sahalarında rakım 1500 m ile 2725 m arasında değişmektedir. Sulama birliklerine kayıtlı çiftçi sayısı 233 ile 500 arasındadır. Performans kriteri olarak STO hesaplamışlardır. STO' nın 1 den yüksek olması sulama şebekesinden araziye ihtiyaçtan fazla; küçük olması durumunda ise ihtiyaçtan az su bırakıldığı anlamına gelir. Sulama birliklerinde hesaplanan STO değerleri Çizelge 2.3. ' de verilmiştir. Burada ana sulama sezonu I; destek sulamalarının yapıldığı sezon ise II ile gösterilmiştir. STO değerleri May-Nigus ve Gelana sulama sahalarında her iki sulama sezonunda oldukça yüksektir. Koga sulama sahasına aşırı miktarda sulama suyu uygulanması ve buna bağlı olarak da sulama alanında yeraltı ve taban suyu seviyesinin yükselerek bitkisel üretimi önemli oranda tehdit ettiği gözlenmiştir. Koga sulama sahasına hizmet eden bütün su dağıtım sistemi kaplamalı kanal özelliğindedir ve kanallardaki su kayıplarının tek sebebi buharlaşmadır(Agide ve ark., 2016).

Çizelge 2.3 Sulama birliklerinde su temin oranları

Birlik Adı	Sulama Sezonu I (Ocak-Mayıs)			Sulama Sezonu II (Haziran-Aralık)		
	Su İhtiyacı, m^3	Verilen Su, m^3	**STO**	Su İhtiyacı, m^3	Verilen Su, m^3	**STO**
Koga	30.378.240	57.024.000	1.90	6.117.120	20.736.000	3.40
Meki	2.514.648	7.257.600	2.90	2.112.480	7.257.600	3.40
May-Nigus	429.754	2.073.600	**4.80**	114.566	777.600	**6.80**
Wukro	1.308.701	3.545.856	2.70	620.747	2.592.000	4.20
Hare-Weir	2.830.464	2.177.280	0.80	3.610.286	2.903.040	0.80
Gelena	103.680	518.400	**5.00**	103.680	725.760	**7.00**
Megech	7.361.280	3.680.640	0.50	6.625.520	4.423.680	0.70
Waro	630.967	1.140.480	1.80	598.752	1.347.840	2.30
Hare-DiversionHeadworks	1.741.824	1.555.2000	0.90	2.221.714	2.073.600	0.90
Dessie-Zurie	6.946.560	7.464.960	1.07	1.244.160	3.110.400	2.50

Kayseri' de faaliyet gösteren Sarıoğlan Sulama Birliği sulama sahasında bazı performans göstergeleri araştırılmıştır. Kullanılan veriler DSİ 12 Bölge Müdürlüğü ve Sarıoğlan Sulama Birliği kayıtlarından elde edilmiştir. Söz konusu sulama birliği sulama suyunu Sarıoğlan Barajından temin etmektedir. Birliğe ait net sulama alanı 6123 ha'dır. Sulama birliğinde toplam meclis üyesi 35 ve birlikte 1 adet birlik müdürü, 1 adet sayman ile 4 adet sulama işçisi olmak üzere toplam 6 adet personel vardır. Birliğinin sulama şebekesi basınçlı sulama şebekesidir ve uzunluğu 188 km civarındadır. Performans göstergeleri olarak sulama oranı ve su ücreti toplama oranları incelenmiştir. Sulama oranın %8 ile en düşük 2010; en yüksek ise 2015 yılında %75' tir. Su tahsilat oranını ise en düşük %50 ile 2010; en yüksek ise %85 ile 2015 yılında gerçekleşmiştir. Ayrıca, sulama şebekesi personel yoğunluğu 2010-2014 yılları arası için yaklaşık 31 km/personel; 2015 yılı için ise 27 km/personel olarak belirlenmiştir. Sulama alanı personel yoğunluğunu en düşük 2010 yılında yaklaşık 86 ha / personel; en yüksek ise 2014 yılında 756 ha/personel olarak hesaplanmıştır. Burada birim uzunluk/alana ihtiyaç duyulan personel sayısının az olmasının sebebi olarak sulama birliğine hizmet eden su iletim ve dağıtım sistemlerinin basınçlı sulama şebekesi olması ve söz konusu sulama şebekesinin de yeni olmasından dolayı bakım-onarıma ihtiyaç göstermemesidir. Buradan sulama birliğinin hizmet verdiği sulama şebekesinin kalitesi sulama birliğinde istihdam edilen personel sayısına doğrudan etki etmektedir(Kırnak ve Karaca, 2017).

Antalya ili Aksu Ovasındaki Aksu-Güney, Aksu-Karaöz, Aksu-Kuzey, Aksu-Orta ve Aksu-Perge olmak üzere 5 adet sulama birliğinin performansları 2014 yılı verileri kullanılarak belirlenmiştir. Performans göstergeleri olarak Sulama Yoğunluk Oranı (SYO), Su Kullanım Oranı (SKO) ve Su Dağıtım Oranı (SDO) hesaplanmıştır. Sulama

birliklerinde SYO' nı 0.81-0.99 arasında değişmiş ve söz konusu değerin 1' e oldukça yakın olmasının sulama dönem öncesi ve sonrası planlanan hedefin tutturulduğu anlamına gelmektedir. SKO' nı 0,94-1,59 olarak tespit etmişlerdir. Bu değerin 1' den daha yüksek olması durumunu birim alana verilen sulama suyu miktarının ihtiyaç duyulandan daha fazladır. SDO' nı 0,92-1,33 olarak hesaplanmıştır. Bu değerin 1' e çok yakın olması su dağıtımının hedeflenen şekilde gerçekleştiği anlamına gelmektedir(Özbek ve ark., 2017).

Sudan' da Gash Deltası Tarımsal Alanında su yönetiminde çiftçilerin katılım düzeyleri belirlemek ve bölgedeki Sulama Birliğinin performansına etkili faktörleri incelemek amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Gash Deltası Kassala bölgesinde Sudan' Cumhuriyetinin doğu yakasında yer almaktadır. Bu büyük sulama sahası pamuk bitkisi yetiştiriciliği amacıyla devlet tarafında 1920' li yıllarda kurulmuştur. İklim özellikleri açısından yarı-kurak ile kurak iklim arasındadır. Yıl boyunca daima sıcaktır ve maksimum sıcaklık Mayıs-Ağustos arasında 34 ^{o}C ile 42^{o}C; minimum sıcaklık ise Ocak ile Nisan ayları arasında 16 ^{o}C ile 25^{o}C arasındadır. Yıllık ortalama sıcaklık güneydoğu kesiminde 260 mm; kuzeybatı kesiminde 100 mm den daha azdır. Yağışlar Temmuz ile Ekim aylarında görülür; miktar, şiddeti ve dağılımı son derece ekstremdir. Yağışın faydalılığı son derece sınırlıdır; çünkü yıllık buharlaşma miktarı 2000 mm den daha fazladır. Dolayısıyla genel olarak bitki kök bölgesindeki nem açığını karşılama oldukça yetersizdir. Toprakların su tutma kapasitesi iyi; orta derecede infiltrasyon hızına sahiptir. Araştırmada arazi incelemeleri 2013 yılı Ocak ayında yapılmıştır. Ayrıca çiftçilerle yüz yüze görüşmeler de yapılmıştır. Gash bölgesindeki sulama birliklerinde performansı etkileyen dokuz adet faktör vardır. Birincisi, Sulama birlikleri ile Çiftçi birlikleri, Gash Eğitim ünitesi ve Tarım bakanlığı gibi ilgili diğer kuruluşlar arasında koordinasyonun yetersiz olmamasıdır kibu etki performansı etkileyen faktörler arasında yaklaşık %71 ile en yüksek orana sahiptir. İkincisi, yaklaşık %60 ile arazilerde tesviye sorununun bulunmasıdır. Üçüncüsü, Su dağıtımı ile ilgili problemlerdir. Bir sonraki ise birlik su yönetim kurulu ile çiftçiler arsında bir şeffaflığın olmamasıdır. Bir ürüne bağımlı olmak ise yaklaşık %58 oranına sahiptir. Sulama birliklerinde eğitim faaliyetlerinin bulunmamasıdır. Arazilerin adaletli dağılmaması, tarımda düşük gelir elde etme ve çiftçilerin küçük tarım arazilerine sahip olmaları diğer nedenler olarak sıralanabilir(Abdelgalil ve Bushara, 2018).

Erzurum il merkezine yaklaşık olarak 25 km mesafede bulunan Ilıca ve Aşkale ilçeleri sınırları içerisinde Daphan Ovası Sulama Birliği Sahasında 1. (11711 ha) ve 2. Etap (12039 ha) sulama alanında 2012-2016 yılları arası sulama sistemi performans

göstergeleri araştırılmıştır. Her iki proje alanı da sulama suyu Sırlı Çayı üzerinde inşa edilmiş olan Kuzgun barajından verilmektedir. Sulama sezonunda söz konusu barajda su doluluk oranı %30' ra kadar azaldığından bu dönemlerde sıklıkla barajdan su alımında ciddi boyutlarda sıkıntılar yaşanmaktadır. Araştırmacılar, sulama sistemi performans kriterlerinden Net Su Sağlama Oranı (NSSO), Toplam Su Sağlama Oranı (TSSO), Sulama Oranı (SO), Üretim Değeri Oranı (ÜDO), Mali Yeterlilik Oranı (MYO), Mali Etkinlik Oranı (MEO), TO, Sürdürülebilir Sulama Alanı Oranı (SAO), ve Karlılık Oranı (KO)' ını hesaplanmıştır. Sonuç olarak, NSSO değerini sulu tarım şartlarında üretim alanı için 7.10 ile 9.90; sulamaya açılan toplam alan bazında ise 2.19 ile 2.60 arasında değişmiştir. TSSO değerinin ise söz konusu şartlarda sırasıyla 3.00 ile 4.20; 0.93 ile 1.10 arasındadır. Genel olarak NSSO değerinin 2.5' den daha fazla olmamasını ve eğer bu değerden yüksek ise sulama alanına ihtiyaçtan daha fazla sulama suyu verildiği ifade edilmiştir. SO değerinin ise çok küçük olduğu (yıllara göre değişmekle beraber yaklaşık %25 - %33) bulunmuştur. ÜDO değerinin yaklaşık olarak %19 ile %26 arasındadır. Burada ÜDO değerinin düşük olduğunu ve bunun sebepleri olarak da proje sahasındaki SO' nın düşük, proje sahasında bitki ekiliş oranının rastgele olmasını ve bitkisel üretim girdi ve Pazar fiyatlardaki yüksek değişimlerden kaynaklandığı söylenebilir. Çalışmada MYO %106-%210, MEO %6,5-%46,82, TO %20.66 - %34.37 ve SSAO %24,53 - %33,15 değerleri arasında hesaplanmıştır(Kızıloğlu ve ark., 2018).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma alanı genel özellikleri

Araştırmanın yapıldığı BOSB sulama sahası Bolu il merkezinde yer almaktadır. Bolu ovası' nın denizden yüksekliği 725 m' dir. Kuzeyden Sünnice, Güneyden Aladağ sıra dağ sırası ve batıdan da Bolu Dağları ile çevreli olan Bolu Ovası genellikle neojen araziye sahiptir. Çevresinde dağ yükseltilerinin fazlalığı deniz iklimine uzak olmasına ve bunun sonucu da iklimin sertleşmesine neden olmaktadır. Doğu-Batı uzunluğu 30-35 km, kuzey-güney uzunluğu 15 km civarındadır. İl'in iklim koşulları genel olarak Karadeniz bölgesi iklim koşullarına benzemektedir. Ancak coğrafi yeri nedeniyle Bolu ilinde İç Anadolu ve Marmara bölgelerinin de iklim özelliklerine rastlanmak mümkündür. Bolu Ovası ve Mengen İlçesi daha çok Karadeniz Bölgesi iklim özelliklerini taşımaktadır. Kıbrıscık, Seben, Mudurnu, Göynük ilçeleri ağırlıklı olarak İç Anadolu iklim özelliklerini, Gerede ve Dörtdivan İlçeleri de ağırlıklı olarak karasal iklim özelliklerine sahiptir.

Araştırma yeri Karadeniz iklimine sahiptir. Yağış yoğunluğu Karadeniz'e mesafeye göre iklim koşuları değişkenlik göstermektedir. İklim özelliklerinin bir sonucu olarak Bolu ilinin Kuzey kesimlerinde Güney kesimine göre daha fazla yağış düşmektedir. Karadeniz kenarındaki yerlerde yazlar serin;kışlar ılıman geçer. Yaz ve kış arasında sıcaklık farkı azdır. Bolu ilini iç kısımlarda yaz ve kış arasındaki sıcaklık farkı fazladır. Son 38 yıl ortalama meteorolojik verilere göre araştırma alanının sıcaklığı 10,6 °C, bağıl nemi %74,1, ortalama rüzgar hızı 1,3 m/s ve yıllık yağış miktarı 557 mm civarındadır. Toplam yağış 557 mm ve buharlaşma ise 910,5 mm civarındadır (Çizelge 3.1.).

Yıllık toplam yağışın yaklaşık %29,3 'ü kışın, %29,3'ü ilkbahar, %20,1'ü yaz ve %21,4'ü sonbahar mevsiminde düşmektedir. Uzun yıllar sıcaklık ortalamasına göre en sıcak aylar Temmuz ve Ağustos, en soğuk aylar ise Aralık, Ocak ve Şubat'tır.

Sulama birliği sulama sahası

Araştırma BOSB sulama alanında yapılmıştır. Bolu ilinde sadece BOSB bulunmaktadır. Sulama Tesisinin işletme, bakım ve yönetim sorumluluğu 20.06.2003 tarihli Bakanlık olur'u ile BOSB'ne devir edilmiştir.

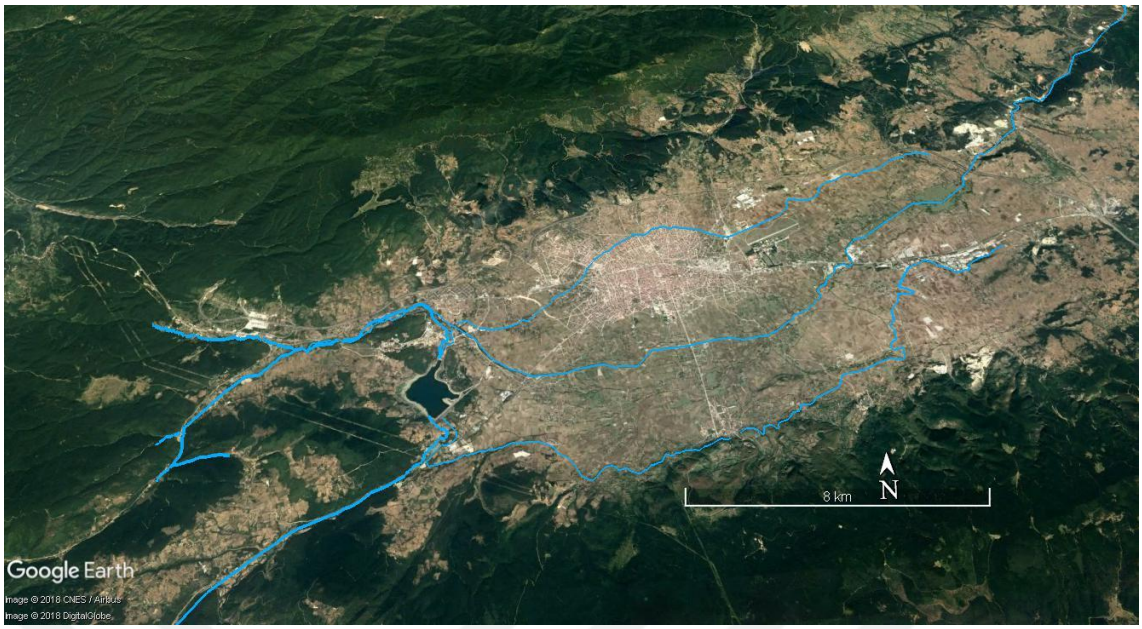
Çizelge 3.1. Bolu İli uzun yıllar iklim verileri (1980-2017)

İklim Verileri	Aylar												Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Yağış (mm)	56,8	46,4	51,6	52,0	59,7	57,3	29,3	25,0	25,6	48,4	45,2	60,3	**557,6**
Ortalama Sıcaklık (°C)	1,0	2,0	5,0	9,9	14,1	17,6	20,1	20,2	16,4	11,8	6,6	2,8	**10,6**
Buharlaşması (mm)	12,9	22,5	37,0	78,4	112,0	134,4	162,9	154	103,8	57,5	19,8	15,3	**910,5**
Rüzgar Hızı (m/s)	1,2	1,3	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,2	**1,3**
Nisbi Nem (%)	79,6	76,3	72,9	70,2	72,2	72,3	70,3	70,1	71,7	76,3	77,0	80,1	**74,1**

BOSB sulama sahasının Cazibeli kısmı 1970 ve Pompaj kısmı da 1985 yılında işletmeye açılmıştır. Sulama Birliğine Bakanlık oluruyla devir edilinceye kadar olan 33 yıl boyunca devlet eliyle işletilmiştir. BOSB proje tipi pompaj ve klasik sulama şebekesi şeklindedir. BOSB ‘ nin ilk başlangıçtaki proje net sulama alanı 8550 hektar; bunun 5800 hektarı cazibe ve 2750 hektarı da pompaj yöntemiyle sulanmaktadır.

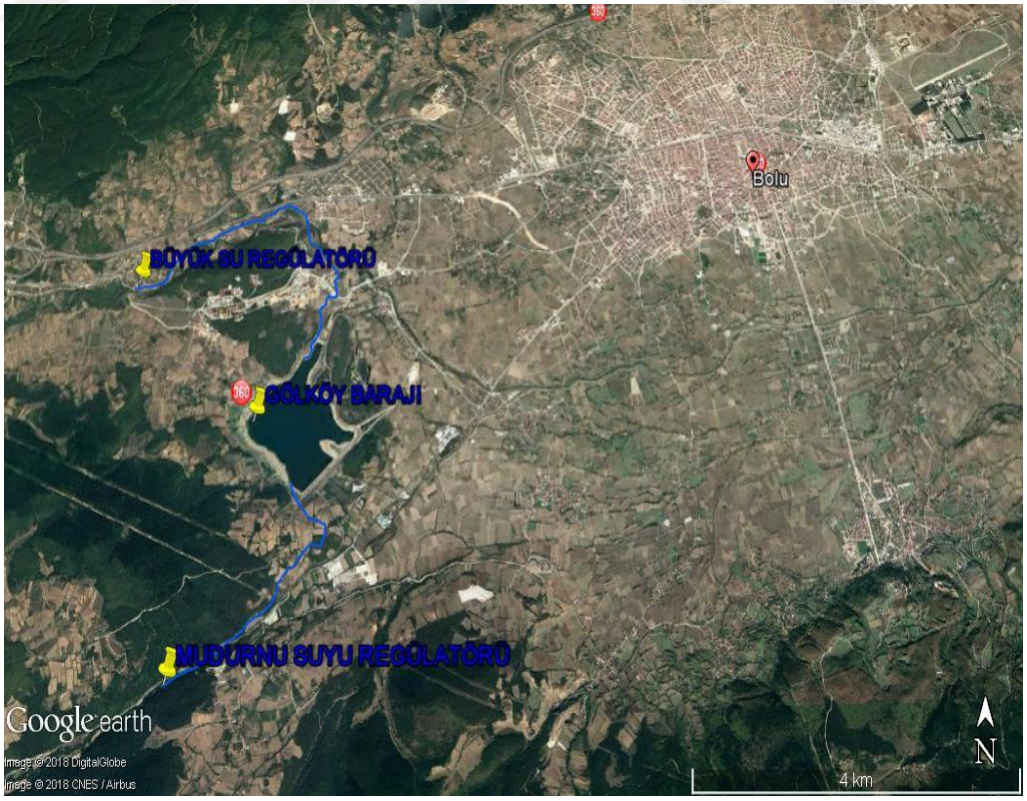
BOSB Belediye sınırları içerisinde bulunan 19 Mahalle, Karacasu Belde Belediyesi Sınırları içerisinde bulunan 1 mahalle ile Ahmetler, Alıçören, Bahçeköy, Büyükberk, Çampınar, Çamyayla, Çayırköyü, Çepni, Çaygökpınar, Demirciler, Doğancı, Hıdırşeyhler, Ilıcakınık, Köprücüler, Mesçiler, Musluklar, Oğuduruk, Okçular, Örencik, Saraycık, Sultan, Sultanbey, Susuzkınık, Taşoluk, Tatlar, Vakıfgeçitveren, Yakabayat, Yazıören, Yeniakçakavak, Yenicepınar, Yenigeçitveren, Yeniköy olmak üzere toplam 32 köye hizmet vermektedir.

BOSB’nin sulama su kaynağı Gölköy Barajıdır. Gölköy Barajının kaynağını 3.0 m^3/s debiye sahip Büyük Su ve 2.5m^3/s debili Mudurnu Çayı oluşturmaktadır. Her iki kaynaktan baraja su alımı derivasyon ile sağlanmaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Bolu Ovası Sulama Birliği su kaynakları

Gölköy Barajının su kaynağını teşkil eden Büyük Su'dan derivasyonla 5.4km uzaklıktaki Regülatörden ve 3.743 km uzaklıktaki Mudurnu Suyu regülatörden derivasyon kanalı vasıtasıyla Gölköy Barajına ulaştırılmaktadır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Büyük Su ve Mudurnu Çayı regülatörleri

Sulama suyu BOSB sulama sahasına sağ sahil ve sol sahil olmak üzere iki adet ana kanalla iletilmektedir (Çizelge 3.2,3.3). Sağ Sahil Ana kanalı Gölköy Barajından başlayıp Yenicepınar Köyünde son bulmaktadır. Kanalınşevi 1/1.5, eğimi 0.0004 ve banket genişliği 4.0 m dir. Başlangıç noktası ile bitiş noktası arasındaki mesafe toplam 29.512 km dir. Sağ sahil ana kanal trapez kesitli olup, kanal başlangıcındaki kanalın debisi 2,48m^3/s civarında iken kanalın uç noktasındaki debi 0,45m^3/s civarına düşmektedir. Sulama alanına ulaşan su miktarı yaklaşık 78,21 milyon m^3/yıl ‘ dır. Su iletim randımanı %90 kabul edilirse (Kanal ve Kanaletler kaplamalı) net su miktarı ise 70,39 milyon m^3/yıl ‘ dır.

Çizelge 3.2 Bolu ovası sağ sahil ana kanal özellikleri

km	**Eni (m)**	**Su Derinliği (m)**	**Kanal Kapasitesi (m^3/s)**
0+000-0+510	1.50	1,05	2,480
0+510-4+172	1.50	1,01	2,410
4+172-8+000	1.50	0,91	1,880
8+000-14+400	1.50	0,87	1,700
14+400-15+116	1.50	0,78	1,390
15+116-19+500	1.50	0,72	1,200
19+500-21+100	1.20	0,70	0,950
21+100-23+776	1.20	0,66	0,865
23+776-26+970	1.00	0,54	0,500
26+970-29+512	1.00	0,51	0,450

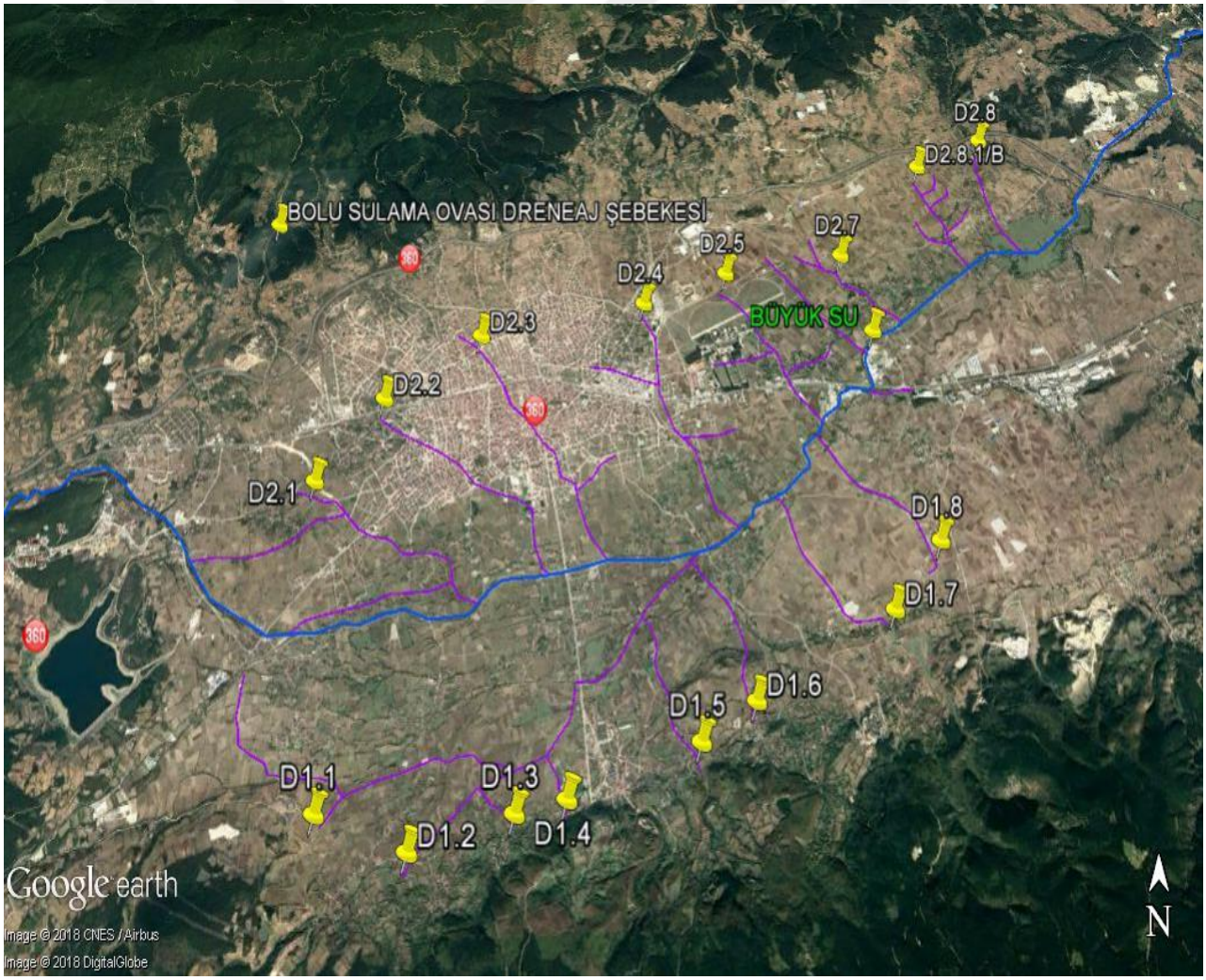
Sol Sahil Ana Kanalı ise Gölköy Barajından başlayıp Bahçeköy’ün kuzeyinde son bulur. Sol Sahil Ana kanlının toplam uzunluğu 19.230km’dir. Ana kanalın başlangıç debisi 2.66m^3/s ve son kısmında 0,355m^3/s’ e düşmektedir. Sulama alanına ulaşan net su miktarı 75.50 milyon m^3/yıl ‘ dır.

Birlik sulama alanına hizmet eden yaklaşık toplam net Sağ sahil ve sol sahil sulama kanalı kapasitesi 146 milyon m^3/yıl ‘ dır.

Bolu Ovası Sulama Birliği sulama proje alanında D1 ve D2 olmak üzere 2 adet ana drenaj kanalı bulunmaktadır. Sağ Sahil ana kanalının bulunduğu sulama sahasında D1 ana drenaj kanalı bulunmaktadır. Drenaj kanalına ulaşan sular Büyük su deresine dökülmektedir. Sol Sahil sulama alanında D2 Ana drenaj kanalı bulunmakta ve drenaj kanalına gelen sular aynı şekilde Büyük Su deresine tahliye delmektedir.

Çizelge 3.3 Bolu ovası sol sahil ana kanal karakteristikleri

km	Eni (m)	Şev	Eğim (%)	Kap.Yük. (m)	Kap.Kal. (m)	Su Yük. (m)	Banket Genişliği (m)	Kanal Kapasitesi (m^3/s)
0+000-1+157	2,00	1/1.5	0.03	1,20	0,10	0,98	4,00	2,660
1+157-1+410	SİFON							
1+430-4+000	2,00	1/1.5	0.03	1,00	0,10	0,82	4,00	1,889
4+000-5+829	2,00	1/1.5	0.03	0,90	0,10	0,75	4,00	1,594
5+829-5+876	D-100 KARA YOLU							
5+876-9+730	1,60	1/1.5	0.03	0,90	0,10	0,75	4,00	1,347
9+730-12+000	1,60	1/1.5	0.03	0,85	0,10	0,70	4,00	1,180
12+000-14+187	1,00	1/1.5	0.03	0,80	0,10	0,65	4,00	0,736
14+187-15+259	1,00	1/1.5	0.03	0,75	0,10	0,58	4,00	0,585
15+259-16+680	0,60	1/1.5	0.03	0,70	0,10	0,56	4,00	0,398
16+680-19+110	0,60	1/1,5	0,03	0,70	0,10	0,53	4,00	0,355



Şekil 3.3. Bolu Ovası sulama birliği sulama sahasındaki drenaj kanalları

3.2. Yöntem

Bu araştırmada, veriler, BOSB, DSİ 53.Bölge Müdürlüğü, sulanan alanlarda yapılan arazi gözlemleri ile çiftçilerle yapılan ziyaretlerden ve Bolu Meteoroloji Müdürlüğünün kayıtlarından elde edilmiştir.

Çiftçilerle yapılan anketlerde birliğe kayıtlı 943 adet çiftçiden profesyonel anlamda çiftçilik yapan ve sulama birliğini değerlendirecek kadar sulama birliği hakkında bilgi sahibi olan 60 çiftçi seçilmiştir. Ek-1'de verilen ankette çiftçilere eğitim düzeyleri, çiftçilik tecrübeleri, sulama suyunu zamanında ve yeterli miktarda alıp almadıkları, sulama suyu ücreti hakkındaki düşünceleri, sulama birliği ile olan iletişim seviyesi, uyguladıkları sulama teknikleri gibi doğrudan tarımsal sulamayı ilgilendiren sorular sorulmuştur. Elde edilen bilgiler ışığında BOSB sulama sahasındaki mevcut tarımsal sulama ve işletmeciliği değerlendirilmiştir.

Bunun yanında sulama işletmeciliği değerlendirmelerinde kullanılan bazı performans kriterleri aşağıdaki eşitliklerden hesaplanmıştır (Rodrguez ve ark., 2004);

A. Su dağıtım performansları

$$Sulama\ Oranı = \frac{Sulanan\ Alan\ (ha)}{Sulama\ Alanı\ (ha)} x100 \qquad (3.1)$$

$$Sulama\ sahasına\ düşen\ yıllık\ su\ miktarı = \frac{Kullanılan\ sulama\ suyu\ toplam\ hacmi(m^3)}{Sulama\ Sahası\ Alanı\ (ha)} \qquad (3.2)$$

$$Net\ sulanan\ alana\ düşen\ yıllık\ su\ miktarı = \frac{Kullanılan\ sulama\ suyu\ toplam\ hacmi\ (m^3)}{Net\ Sulanan\ alan\ (ha)} \qquad (3.3)$$

B- Finansal performans göstergeleri:

$$Tahsilat\ Oranı = \frac{Toplam\ tahsilat\ tutarı}{Toplam\ tahakkuk\ tutarı} x100 \qquad (3.4)$$

$$Birim\ alan\ başına\ düşen\ personel = \frac{Sulama\ Birliğinde\ çalışan\ personel\ sayısı\ (Adet)}{Toplam\ sulama\ sahası\ (ha)} \quad (3.5)$$

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Bina ve Makine-Teçhizat Varlığı

BOSB gerek büroda yapılması gerekli çalışmalarını verimli yapabilmesi için çiftçilerin rahatlıkla ulaşabilecekleri hizmet binalarına ve alet, makine, teçhizatlarının korunabilmesi için depo ve ambar gibi taşınmazlara ihtiyaç bulunmaktadır.

BOSB'nin Bolu Merkez Paşaköyü Mahallesinde DSİ tarafından geçici olarak tahsis edilen 1 adet depo-ambar ile 2 adet Lojmanı bulunmaktadır. Sulama Birliği Hizmet binası Bolu Merkez, Büyük camii Mahallesi Sanat Sokak Köroğlu Çarşısı Numara 12 de faaliyetlerini kiraladıkları binasında yerine getirmektedir.

Sulama birliğinin hizmet kalitesinde en önemli etkin SB başkanın performansıdır. Bunun yanında SB başarısını etkileyen en nemli hususlardan biri de birliğin sahip olduğu veya kiraladığı alet, ekipmanların özellikleri ve bunların verimli kullanılmasıdır. Buradan Türkiye' de yaklaşık olarak tüm SB' de olduğu gibi BOSB' de yeterli ve kaliteli makine-teçhizat varlığına sahip olduklarını söyleyebiliriz (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Bolu Ovası S.B. ' de makine, araç ve ekipman varlığı (Özsoy ve ark., 2017)

Sıra No	Cinsi	Adet
1	Bilgisayar	4
2	El Telsizi	10
3	Araç Telsizi	3
4	Sabit Telsiz	1
5	Motosiklet	12
6	Betoniyer	1
7	Bantam İş Makinası	1
8	Beko Loder Kazıcı Yükleyici	1
9	Vinç Kamyon	1
10	Çift Kabinli Kamyonet	2
11	Minibüs	1
Toplam		**37**

4.2. Su Dağıtım Performansı

BOSB'nin Sulama sahasına verilen sulama suyu miktarları yıl içerisindeki yetiştirilen bitki çeşidine göre değişim göstermektedir. Bolu Ovası SB sulama alanı 2012 yılında 8550 ha civarında iken 2018/2019 yılı itibariyle bu alan yaklaşık 5300 ha' a düşmüştür. Bunun temel sebepleri olarak Bolu iline bulunmuş olduğu uygun coğrafi konum özelliklerinden dolayı aşırı göç almasından kaynaklanan yerleşim yerleri olarak kaliteli tarım alanlarının tercih edilmesi ve sanayi tesislerinin söz konusu alanlara kurulması gibi etmenler gösterilebilir. Bolu ilinde yağışa dayalı hububat tarımı yapılmakta; bunu ticari getirisi yüksek olan patates yetiştiriciliği izlemektedir. BOSB sulama sahasının büyük bölümüne bazen yağışın yeterli olmasından dolayı sulama suyu verilmeye ihtiyaç duyulmamaktadır.

4.2.1 Sulama oranı

BOSB' de sulama oranı, SO, eşitlik 3.1 kullanılarak hesaplanmıştır. Hesaplama yaparken sadece SB' nin sulama suyu verdiği alanı değil; yağışla sulanan alanı da hesaba katıldığında SO' ı %100 dür. SB' de daima hizmet ettiği alana yetecek kadar şebekede daima sulama suyu vardır. Buradan açıkça söyleyebiliriz ki BOSB tarımda suyu verimli bir şekilde işletmektedir. Çumra Ova Sulama Birliği (ÇOSB) sulama sahasında sulama oranı %132 ile %192 arsında değişmektedir. Söz konusu değerin %100' den fazla çıkmasının sebebi ise ÇOSB' nin kendilerinin hizmet ettiği proje alanının dışında bulunan ve kendilerine ait sulama şebekelerinden su alan civardaki sulu tarım yapan uğraşan çiftçilere de şebeken su vermeleridir(Cihan ve Acar, 2016). ÇOSB' nin SO' ı Bolu BOSB' nin SO' dan daha yüksek bulunmuştur. Ancak, BOSB' nin SO değeri de oldukça memnuniyet vericidir.

4.2.2 Su temin oranları

PADSM eşitlik 3.2 kullanılarak yaklaşık 17 000 m^3/ha/yıl (146 000 000 m^3/yıl : 8550 ha) veya 1700 mm/da/yıl olarak hesaplanmıştır. ÇOSB' de bu değer 10360m^3/ha olarak bulunmuştur (Cihan ve Acar, 2016). Bu çalışmadan elde edilen değer ÇOSB' nin su dağıtım miktarından oldukça yüksektir. Dolayısıyla, BOSB sulama şebekelerindeki su miktarı daima çiftçilere yeterli düzeydedir. Çiftçilerin bitkilerini sulaması için su kaynağı ile ilgili sorun yoktur. Bunun temel sebebi olarak Bolu ilinin coğrafi özelliklerinden

dolayı düşen yağış miktarı oldukça iyi seviyede olması gösterilebilir. Su kaynakları kapasitesi yöredeki bitkilerin sulanması için yıl boyunca yeterli miktardadır.

NADSM eşitlik 3.3 yardımıyla yaklaşık 27 500 m^3/ha/yıl (146 000 000 m^3/yıl: 5300 ha) veya 2750 mm /da /yıl olarak hesaplanmıştır. ÇOSB' de bu değer 13 240m^3/ha olarak bulunmuştur(Cihan ve Acar, 2016). Bu çalışmada elde edilen değer ÇOSB' nin değerlerinin yaklaşık iki katıdır. Buradan da açıkça görüldüğü gibi BOSB sulama sahası çiftçilerinin sulama suyu ile ilgili hiç bir sorunu yoktur.

4.3. Finansal Performans

4.3.1. Su yönetimi ve ücretlendirme sistemi

Sulama Birliği, her yıl sulama dönemi öncesi sulama proje alanında arazileri bulunan çiftçilerden yetiştirecekleri bitki cinsine ve ekim alanlarına dayalı beyannameleri alınır, alınan beyannamelerdeki bilgiler ışığında o yılın sulama programları hazırlanır. İklim şartlarının bağlı değişmekle birlikte, genel olarak patates bitkisinden başlamak üzere Mayıs sonu ya da Haziran başında sulama işlerine başlanır. Bolu ilinin yağış miktarı yüksek olduğundan hububat sulaması yapılmaz. Sulama dağıtımı rotasyonla yapılır ve sırası geçen çiftçilerin Birliğe haber vermeleri durumunda da uygun zamanlarda çiftçilere su verilebilmektedir.

BOSB sulama sahasındaki tarım arazilerinde hububat ekili alanlar sulanmamaktadır. Sulama sezonun en yoğun olduğu dönem Haziran ortalarında başlar Ağustos' un sonlarında sona erer. BOSB sulama alanında kanallardaki suyun sulama amaçlı kullanımın yanında çiftçilerin kendi şahsi kuyularından da sulama yapılmaktadır. Sağ sahil sulama şebekesinde bazı kısımlar kullanılamaz durumdadır. Bu alanda arazileri bulunan çiftçiler kendi imkanlarıyla sulama yapmaktadırlar. Çiftçiler sulama alanı büyüklüğüne göre sulama suyu ücreti ödemektedirler.

Birliğe ödemelerini birlik meclisince belirlenen süre içinde yapmayan çiftçiler hakkında alacak takibi, Birlikler 9/6/1932 tarihli ve 2004 sayılı İcra ve İflas Kanunu hükümlerine göre alacaklarının tahsili yoluna başvurulmaktadır.

4.3.2. Tahsilat oranı

BOSB'nin yıllara göre tahsilat oranları eşitlik 3.4 ile en yüksek %86 ve en düşük ise %75 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Tahakkuk - Tahsilat oranları

Yıllar	Tahakkuk (TL)	Tahsilat (TL)	Tahsilat Oranı (%)
2012	666.070,05	519.778,75	78
2013	483.789,73	405.679,23	84
2014	496.882,77	427.443,79	86
2015	693.132,42	583.391,64	84
2016	775.640,84	629.554,46	81
2017	640.284,98	480.382,01	75
Ortalama			**81**

BOSB'nin sulama projesi uygulama alanında 2012 ile 2017 yılları arasında altı yıllık tahakkuk ve tahsilatları incelendiğinde tahakkuk/tahsilat oranı ortalamasının %81olarak gerçekleştiği görülmektedir.

Çakmak ve ark. (2009) Sakarya havzasında yer alan Asartepe Sulama Birliği' nin tahsilat oranının %54 ile %100 arasında hesaplamışlardır.Kocabaş ve Girgin. (1998), Marmara bölgesinde 13 sulama birliğinde yapmış oldukları çalışmada DSİ Genel Müdürlüğü tarafından işletilen sulamalarda tahsilat oranını %80; Nalbantoğlu (2006) ise Akıncı SB sulama sahasında tahsilat oranının%70 ile %93 arasında hesaplamışlardır. Cihan ve Acar (2016) ÇOSB sulama alanı için son 5 yıl ortalaması %75 hesaplamışlardır. Bu çalışmada elde edilen tahsilat oranı değeri olan %81;Kocabaş ve Girgin. (1998), Çakmak ve ark. (2009), Nalbantoğlu (2006) ve Cihan ve Acar (2016) bulguları ile yaklaşık benzer şekildedir. Buradan BOSB tahsilat oranının başarılı olduğunu söyleyebiliriz.

4.3.3. Birim alandaki personel sayısı

BOSB yetkililerince yapılan görüşmelerde SB'de 1 adet Ön Lisans Muhasebe Mezunu olan Birlik Müdürü, 1 adet Lise Mezunu Tahsildar, 2 adet Lise Mezunu Operatör olmak üzere 4 adet personel istihdam edilmekte; Birlik saymanı ve Birlik Müdürünün aynı zamanda birlik saymanı görevini de yapmaktadır.

BOSB net sulama alanı incelendiğinde BADPS eşitlik 3.5 ile 0,00075 personel/ha (4/5300 ha) olarak hesaplanmıştır. Çalıştırılan personel dikkate alındığında bir personele düşen alan büyüklüğü 1325 ha/kişi'dir.

Nalbantoğlu (2006)Akıncı sulama sahasında yaptığı araştırmada; personel sayısının en yüksek 2004 yılında 0,012 kişi/ha ve en düşük 2003 yılında 0,006 kişi/ha

olarak tespit etmiştir. Cihan ve Acar (2016) Konya-Çumra ilçesi Karkın kasabasında aktif olarak faaliyet gösteren ÇOSB' de birim alana düşen personel sayısının 0,0012 kişi/ha olarak tespit etmişlerdir. Dolayısıyla bu çalışmadan elde edilen değerin Nalbantoğlu (2006) ve Cihan ve Acar (2016)' dan daha düşüktür. BOSB' de bu değerin düşük çıkmasında en önemli etkenin birlik sulama alanında yağışa dayalı tarımın oldukça yaygın olması gösterilebilir.

Diğer yandan Bekişoğlu (1994),SB' inde görevli bir personelin hizmet edeceği en uygun sulama alanının 333 ha / kişi olabileceğini bildirmiştir. Bu bağlamda BOSB 1325 ha alana bir personel düşmektedir. Dolayısıyla, personel sayısının yetersiz olduğu söylenebilir.

4.4. Bitki Ekiliş Oranları

BOSB sulama sahasında yağış miktarının yeterli olmasından dolayı bitkilerin sulama suyu ihtiyaçlarının döneme bağlı olarak tamamı veya bir bölümü sulama ile karşılanmaktadır. Buradan BOSB' nin sulama suyu varlığı açısından yeterli seviyede olduğunu söyleyebiliriz. BOSB' nin burada görevi suya ihtiyacın olduğu dönemlerde sulama suyunu iyi bir şekilde yönetmektir. Bu konuda bulunmuş olduğu konum ve mevcut personelin de kalifiye olmasından dolayı tarımda su yönetimi konusunda oldukça tecrübeli, modern araç ve cihaz donanımına sahiptirler; buradan da BOSB' nin oldukça başarılı aşikardır.

Sulama programları yapılırken göz önünde tutulması gerekli en önemli kriterlerden biri sulama sahasında yetiştirilen bitkilerin türleri ve bunların ekim alanlarının büyüklüğüdür. Bir sulama sahasında yetiştirilen veya yetiştirilmesi planlanan bitkilerin ekiliş oranlarına bitki ekiliş oranı, bitki ekiliş yüzdesi veya bitki paterni denir ve % olarak ifade edilir. Dolayısıyla bitkinin cinsi çok önemlidir; bunun yanında bitkilerin ekiliş oranları büyük önem taşır. Bitkinin cinsi (kök uzunluğu, yaprak alan büyüklüğü v.b) ise bitkinin su tüketim miktarını etkiler. Sulama şebekesi işletmeciliğinde SB' ri hizmet ettiği alanda şebekeye verilecek su miktarı yörede yetiştirilen bitkilerin sulama suyu ihtiyacını göz önünde bulundurarak planlanır.

BOSB sulama sahasında hububat tarımı oldukça yaygındır. Ancak, hububat tarımının tamamına yakını yağışa dayalıdır. Dolayısıyla, sulama programı oluşturulurken sulama suyu ihtiyacı hesabında bitkinin cinsi ve ekiliş oranı göz önünde bulundurulur. Birliğin sulama alanında en fazla yetiştirilen bitki cinsi patatestir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Çalışma alanında yetiştirilen bitkilerin ekim alanlar

Bitki Cinsi	Üretim Alanı (ha)					Ortalama (ha)	%
	2012	2013	2014	2015	2016		
Patates	1854,9	1056,9	1193	1496,3	1517,65	1423,75	81,60
Pancar	26,1	55,8	22	33,6	18,35	31,17	1,79
Sebze	36,2	43,6	38,9	35,2	41,6	39,1	2,24
Mısır	146,1	228,7	218,3	265,9	254	22,6	12,76
Yonca	15,9	25,7	28,8	27	32,55	25,99	1,49
Meyve	0,8	1,2	0,35	0,35	0,7	0,68	0,04
Kinoa	0	0	0	0	7,1	1,42	0,08
Toplam	**2080**	**1411,9**	**1501,35**	**1858,35**	**1871,95**	**1744,71**	**100**

Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi, BOSB' nin sulama sahasındaki beş yılın en yüksek ekim alanına sahip bitki %81,6 ile patates olduğu bunu sırasıyla %12,76 ile Mısır, %2,24 ile sebze , %1,79 tohumluk pancar ve %1,49 ile yonca izlemektedir. Bolu İlinin İstanbul ve Ankara gibi Büyük şehirlerin yol güzergahında olması nedeniyle patatesin özellikle D100 karayolu üzerinde bir çok noktada satışı için elverişli Pazar şartlarından dolayı çiftçiler patates yetiştiriciliğini kazançlı bir sektör olarak görmektedirler.

4.5. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi

BOSB'ne kayıtlı 943 üye bulunmaktadır. Ayrıca Birliğe üye olmadığı halde SB sulama sahasında 770 adet çiftçiye de sulama suyunu tahsis etmektedir. Birliğe kayıtlı 943 üye arasından profesyonel anlamla tarımla uğraşan 60 çiftçi ve Birlik başkanıyla yüz yüze görüşerek anket yoluyla aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

1- Çiftçilerin yaş ve eğitim özellikleri: Ankete katılan çiftçilerin tamamı erkek olup, %20'si 20-40; %66'sı 41-60 ve %14'ü de 60 yaş üzerindedir. Anket sonucundan da anlaşıldığı üzere ankete katılan çiftçilerin yarısından fazlası 40-60 yaş grubunda olup, oldukça iyi bir çiftçilik deneyimine sahiptirler. Çiftçilerin %86'ı 60 yaşının altındadır. Söz konusu yaş grubu çiftçiler yeniliklerin izlenmesi ve tarıma uygulanması konusunda daha aktif bir rol oynamaktadırlar. Dolayısıyla, çiftçilerin modern ve yeniliklere açık çiftçiler olduğunu söyleyebiliriz. Eğitim özellikleri incelendiğinde, ise %58' i ilkokul, %6' i ortaokul, %32' i lise ve %4' ü de ön lisans veya lisans eğitimli olduğu tespit edilmiştir. Buradan yörede çiftçilikle uğraşan kesimin büyük oranının ilkokul eğitimli olduğu sonucuna varılmıştır. Eğitim özellikleri dikkate alındığında ilkokul eğitimli

insanlar için de tarım sektörünün çok iyi bir istihdam kapısı olduğunu söylemek mümkündür.

2- Sulama suyu yeterlilik durumu: Çiftçiler "Sulama suyunu yeterli miktarda alabilme durumuna %51'i evet, %32'si kısmen ve %27'si hayır cevabını vermiştir. Genel olarak çiftçilerin sulama şebeklerinden yeterli miktarda (51+32 = %83) sulama suyu aldığını söyleyebiliriz. Yeterli miktarda sulama suyu alamıyorum cevabı veren çiftçilerin sebepleri olarak %70'i kendi arazilerinin bulunduğu yerdeki kanalların tahrip edilmiş olmasından dolayı kanallara su verilmemesi, %30'u da sulama suyunu sulama birliğinin şebekesinden değil kendi imkanları ile başka kaynaklardan almalarıdır.

3- Sulama suyunun zamanında alınma durumu: Çiftçilerin "Sulama suyunu zamanında alabiliyor musunuz?" sorusuna verdikleri cevaplar;%80'i Evet,%10'u kısmen ve %10'da hayır şeklinde olmuştur. Sulama projesi sahasındaki sulama birliğinin şebekelerinin dışındaki su kaynaklarının varlığı çiftçilerin zamanında ve yeterli sulama yapabilmelerini sağlamıştır. Dolaysıyla çiftçilerin sulama suyu kaynağı ile ilgili herhangi bir problem yaşamamaktadır.

4- Sulama Suyu ücreti: Çiftçilerin "Sulama suyu ücretlerini nasıl buluyorsunuz" sorusuna cevapları %20'i çok yüksek, %30'u yüksek, %40'ı normal ve %10'u düşük şeklindedir. Buradan çiftçilerin %50' i sulama suyu ücretini yüksek bulmuşlardır.

5- Sulama suyu ücreti tahakkuk neye göre olmalı: Çiftçilere "sulama suyu ücreti neye göre olmalı?" sorusuna cevapları %100'ü sulanan alan büyüklüğüne göre olmalıdır şeklindedir.

6- Üreticilere göre birlik meclisi üyelerinin seçimi: Üreticilere "Birlik Meclis Üyelerinin oluşturan kişilerin seçimi nasıl olmalıdır?" sorusuna %100'ü sulayıcıların kendi aralarından seçtikleri çiftçilerden oluşmalıdır şeklinde cevap vermişlerdir.

7- Sulama tesislerinin denetlenme durumu: Çiftçilere "Birlik Personeli, sulama tesislerinin denetimini yapıyor mu?" sorusuna %51'i evet, %32'i kısmen ve %27'de hayır cevabını vermiştir.

8- Üreticiler ve sulama organizasyonu arasındaki iletişim durumu: Çiftçilere "çiftçiler ile Sulama birliği arasındaki iletişim seviyeniz nasıl?" sorusuna çiftçilerin %60'ı iyi, %15'i orta ve %25'i düşük cevabını vermiştir.

9- Üreticilerin mevcut sulama organizasyonlarında memnuniyet düzeyleri: Ankete katılan çiftçilere sulama birliğinden memnuniyet düzeyleri sorulmuş çiftçilerin %40'ı

çok, %30 iyi, %10'u az ve %20'si hiç memnun olmadığını belirtmiştir. Genel olarak çiftçilerin büyük oranda (%70) sulama birliğinden memnun oldukları saptanmıştır.

10- Sulama birliğinden memnun olmama sebepleri: Çiftçilerin tamamı yani %100'ü sulama işlemlerini kendi imkanlarıyla yaptıklarından yani SB'ne ait sulama şebekelerinden sulama suyu almadıklarından dolayı SB'den memnun olmadıklarını söylemişlerdir.

11- Çiftçilerin şebekeden aldıkları sulama suyunun miktarı hakkında bilgi sahibi olma durumları: Çiftçilerin "Sulama Birliğinden tarım arazilerine tahsis edilen sulama suyunun miktarını ne kadar olduğunu biliyor musunuz?" sorusuna çiftçilerin tamamı yani %100'ü hayır cevabını vermiştir.

12- Bilinçli sulama uygulama durumu: Çiftçilere" tarımda su yönetimi ile ilgili herhangi bir eğitim aldınız mı?" sorusuna çiftçilerin %40'ı evet, %30'u kısmen ve %30'u hayır cevabını vermiştir.

13- Su iletim ve dağıtım sistemlerinde karşılaşılan sorunlar: Çiftçilerin "Su dağıtım sistemlerindeki problemler nedir ?" sorusuna %80'i kanallarda meydana gelen sızma kayıpları ve çökmeler ve %20'i de kanallardaki otlanma ve benzeri cisimlerden dolayı kanal kapasitesinin azalması cevabını vermişlerdir. Arazi incelemelerinde de gözlendiği üzere, BOSB sulama alanında en büyük sorun sulama kanallarının eskimiş olmasıdır.

14- Sulama birlik yöneticisinin özellikleri: "Sulama Birlik yöneticileri nasıl olmalıdır ?" sorusuna çiftçilerin %90'ı tarımsal sulama konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip, tüm çiftçilere ve birlik personeline karşı adaletli davranan, sulama sahasını çok iyi bilen biri olmalıdır cevabını vermişlerdir. Çiftçilerin %10'u da bu konuda fikrim yok demişlerdir.

15- Çevresel sorunlarla karşılaşma: "Üreticilerin karşılaştığı çevresel sorunlar nelerdir?" sorusuna çiftçilerin %62'i hiçbir sorun yok ve %38'i sulama sularına sanayi atıklarının karışması cevabını vermişlerdir.

16- Çiftçilerin deneyimleri: "Kaç yıldır çiftçilik yapmaktasınız?" sorusuna katılımcıların %58'i 21-40, %26'ı 0-20, %16'ı da 40 yıldan fazla cevabını vermişlerdir. Katılımcıların %74'ü 20 yıldan fazla çiftçilik yaptıklarını beyan etmişlerdir.

17- Arazi büyüklüğü: Çiftçilerin %45'i 0-30 da, %30'u 31-60 da, %15'i 61-90 da, ve %10'u 90 dekardan daha büyük araziye sahiptir. Bu sonuç, sulama sahasındaki arazilerin %90'lık oranla 90 da' dan daha küçük olduğunu göstermektedir. Arazilerin küçük olması

yenilikçi sulama tekniklerinin uygulanmasını güçleştirmektedir. Arazi büyüklüğü azaldıkça tarımsal faaliyetlerde birim alana üretim maliyeti artırmaktadır.

18- Yetiştirilen bitkilerin tercih nedenleri: Ankete katılan Üreticilerin %70'lik bir oranla patates yetiştiriciliğini tercih ettikleri belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak patates bitkisini kısa sürede yüksek getirisi olduğunu bildirmişlerdir.

19- Sulama yöntemi tercihi: Katılımcılara yöneltilen ve birden fazla seçeneği işaretledikleri "Bitkilerin sulanmasında hangi sulama yöntemini tercih etmektesiniz?" sorusuna çiftçilerin %94'ü yağmurlama, %4'ü salma sulama, %2'si damlama sulama tekniği kullandıkları cevabını vermişlerdir. BOSB'nin sulama alanında %94'lük büyük bir oranla yağmurlama sulama yöntemi kullanıldığı anlaşılmaktadır. Damla sulama yönteminin çok düşük olduğu, salma sulamanın kısmen de olsa halen devam ettiği saptanmıştır. Yağmurlama sulama yöntemini tercih eden çiftçiler özellikle yağmurlama sulama yönteminin işçiliğinin az olması ve başta patates olmak üzere birlik sahasında yetiştirilen bitkilerin söz konusu yağmurlama sulamaya oldukça uygun bitkiler olduğunu söyleyebiliriz. Salma sulama yöntemini tercih edenlerin de nedeni arazilerinin su kaynaklarına yakın ve sulama suyunun arazilerine bu kaynaklardan kolayca alabilmeleri olduğu tespit edilmiştir.

20- Sulama zamanına karar verme: "Sulama zamanına neye göre karar veriyorsunuz?" sorusuna çiftçilerin %58'i bitkiyi gözlemleyerek, %23'ü toprağı kontrol ederek ve %19'u da SB'nin sulama programına göre cevabını vermişlerdir. Çiftçilerin %81'i bitkiyi gözlemleyerek ve toprağın nemini elle kontrol ederek sulama zamanına karar verdikleri anlaşılmaktadır.

21- Toprak nemi ölçüm teknikleri: "Toprak nemi ölçüm tekniklerini biliyor musunuz?" sorusuna çiftçilerin sadece %2'i kısmen bilgisinin olduğunu beyan etmişlerdir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

SB' de verimliliği etkileyen en önemli unsur birlikte istihdam edilen personelin kalitesidir. Bu bağlamda, BOSB' de istihdam edilen başta birlik başkanı olmak üzere personellerin başarılı olduğunu söyleyebiliriz. Burada birlik başkanının personeli olumlu motivasyonu en önemli etkendir.

SB' de en önemli birim işletme bakım ve yönetim birimidir. Söz konusu birimde hizmet veren personel sayısı ve bunların hizmet ettiği alan büyüklüğü birliğin başarısında son derece önem taşır.

Güçlü bir SB işletmeciliği için, kaliteli bir SB yönetim kadrosuna ilaveten doğru bir plan yapabilen, akılcı bir bütçe hazırlayabilen, ve en önemlisi de uzun süreli SB işletmeciliği yapabilecek yüksek bir vizyona sahip olan donanımlı birlik başkanına sahip olmak olmazsa almaz bir zorunluluktur.

SB' de hizmet verecek personel oluşturulurken birlik sulama sahası veya yakınında ikamet eden ve tarımsal sulama komsunda yeterli tecrübesi olan şahıslar tercih edilmelidir.

SB' nin en önemli gelir kaynağını sulama suyu ücretlerinin tahsilatları oluşturmaktadır. Çiftçilerin sulama suyu ücretlerini zamanında ödemeleri SB' nin çiftçilere verdiği hizmetlerde aksamaları önleyeceğinden güçlü bir şekilde önerebiliriz. Unutulmamalıdır ki SB' ne kadar finansal olarak güçlü olursa çiftçilerin birlikten alacağı hizmetler de o kadar kaliteli olacaktır. BOSB tahsilat oranı %81 civarındadır. Bu oranın %100' e çıkmasını sağlayıcı bazı tedbirler alınması önerilebilir. Bazı çiftçiler ise ellerinde yeterli maddi kaynak olmasına karşılık alışkanlıklarından dolayı sulama suyu ücretlerini geciktirmektedir. Bu çiftçilere sulama suyu ücretinin zamanında ödenmesinin önemini öğretecek bilgilendirmeler yapılabilir.

Tarımsal sulamalarda çiftçilerin su yönetimi konusunda yeterli ve uygulamalı eğitim almaları gerekir. Uygulamada bu çiftçiler için kolay değildir. Dolayısıyla, çiftçilere, hangi bitkinin, hangi sulama sistemi ile (sulama sisteminin özellikleri dikkate alınarak), hangi dönemde kaç gün sulanacağını gösteren basit bir rehber hazırlanmalı ve bunlar çiftçilere dağıtılmalıdır.

Su kullanan çiftçilerin eğitim seviyesi de sulama suyunun verimli kullanımında oldukça büyük önem taşımaktadır. Tarımda çiftçi gelirini artıracak yenilikçi bitkilerin üretime kazandırılması eğitim seviyesi yüksek insanların bu sektöre yönlendirilmesinde oldukça etkin bir stratejidir. Eğitim seviyesi arttıkça tarımsal faaliyetler arazide daha başarılı uygulanacak; sonuç olarak çiftçilerin gelirleri yükselecektir.

SB' ri genel bir sulama programı yerine hizmet ettiği sulama sahasındaki bitkilere göre bir su dağıtım planları oluşturması tavsiye edilebilir. Sulama suyu işletmeciliğinde azami faydanın sağlanması için SB' de tarımda su yönetimim konusunda yüksek deneyime sahip Ziraat Mühendisi istihdam edilmelidir.

SB' nin çiftçilere kaliteli hizmet vermesinde su dağıtım sistemlerinin fiziksel yapısı ve cinsi büyük önem taşır. Özellikle kurak veya yarı-kurak alanlarda hizmet veren SB sulama sahasına su ileten su sistemlerin en az kayıpla kaynaktan alınan suyu sulama sahasına iletmesi istenir. Su iletimi açık kanal sistemi ile yapılıyorsa kanalın mümkünse beton kaplamalı kanal olmasına; eğer yeterli bir bütçe varsa kapalı sistemlerle sulama alanına iletilmesi tavsiye edilir. Yapılan arazi incelemelerinde, sulama kanallarının eski ve bazı kısımlarının yıpranmış olduğu gözlenmiştir. Bu durum da SB'nin çiftçilere su dağıtım planında kısmen de olsa aksamalara neden olabilmektedir. Söz konusu sulama şebekeleri yenilenmeli veya en azından bakım ve onarım faaliyetlerinin sulama sezonu öncesine kadar tamamlanması su iletim randımanının yükselmesi açısından öncelikle tavsiye edilir.

Sulama suyunun tasarruflu kullanımına imkan veren modern sulama tekniklerinin yaygınlaşması önerilebilir. Yağmurlama ve damla sulama tekniklerinde iyi bir su yönetimi şartlarında yüksek oranda su tasarrufu sağlamak mümkündür.

Genel olarak çiftçilerin 60'yaşından daha az olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla çiftçilerin genç şahıslardan istihdam edilmesi Türkiye tarımının geleceği açısından son derece umut vericidir. Genç nüfusun çiftçilik sektörüne ve özellikle de tarımsal sulama ile ilgili kısımlarda çalıştırılması sürdürülebilir tarımsal sulama açısından büyük önem taşımaktadır. Buradan, genç nüfusumuzun tarımda çalışmalarını teşvik edici finansal desteklerin artırılması tavsiye edilebilir.

Suyun en fazla kullanıldığı sektör tarımsal sulamadır. Dolayısıyla suyun tasarruflu kullanılması gerekli ilk sektör tarımdır. Gelecekteki çalışmaların daima güncel olan tarımda etkin su kullanımı konularına ağırlık verilmesi tavsiye edilir.

KAYNAKLAR

Abdelgalil, E. ve Bushara, A., 2018, Participation of water users associations in Gashaspate system management, Sudan. Water Science, 32: 171-177.

Acar, B. ve Yılmaz, A. M., 2018, Agricultural water management strategies for water scant environments such as Konya region of Turkey. International Conference of Ecosystems (ICE 2018), Tirana, Albania, June, 22-25: 77-80.

Agide, Z., Haileslassie, A., Sally, H., Erkossa, T., Schmitter, P., Langan, J. ve Hoekstra, D., 2016, Analysis of water delivery perfromance of small holder irrigation schemes in Etiopia: Diversity and lessons across schemes, typologie sand reaches. LIVES Working Paper 15. Nairobi, Kenya: International Livestock Reserach Institute (ILRI), 28 s.

Aktürk, D., Tekiner, M., Savran, F. ve Tatlıdil, F. S., 2010, Bayramiç-Ezine Sulama Birliğinin Ekonomik Göstergeler ile Sulama Sistem Performansının Değerlendirilmesi. Türkiye IX. Tarım Ekonomisi Kongresi, Şanlıurfa: 65-71.

Aydoğdu, M. H., Karlı, B., Yenigün, K., Mancı, A. ve Aydoğdu, M., 2014, Harran Ovasındaki sulama birliklerinin yapısal sorunları ve çözüm önerileri, GAP bölgesi, Türkiye. International Journal of Social Science, 28: 179-196.

Aydoğdu, M. H., Karlı, B. ve Aydoğdu, M., 2015, Sulama birlik başkanlarınınsu fiyatlandırması ve işletmeciliğine bakışları: Gap-Harran Ovası sulamaları örneklemesi. International Journal of Social Science, 31: 167-177.

Bah, A. ve Acar, B., 2017, Analysis of water use in irrigation for Konya-Çumra province of Turkey. World Journal of Innovative Research 2 (1): 14-17.

Başol, K., Duman, M. ve Önder, H., 2007, Doğal Kaynakların ve Çevrenin Ekonomik Analizi. Alfa Aktüel, İstanbul, 166-117s.

Bekişoğlu, M., 1994, Irrigation Development and Operation and Maintenance Problems in Turkey,Proceedings of the Conference on Development of Soil and Water Resources. General Directorate of State Hydraulic Works, Ankara: 579-586.

Burger, R., 1998, Water user associations in Kazakhstan: An institutional analysis. Environment Discussion Paper No. 45, NIS Project, Newly Independent States Environmental Economics and Policy Project, 19 ps.

Cankurt, M., Özden, A., Bozkıran, S. ve Aydoğan, A., 2016, Bolu Ovası Sulama Birliğinin yapısı, sorunları ve üyelerin sulama ücretiyle ilgili görüşleri. XII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 22-27 Mayıs 2016. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü: 1677-1684.

Charzoulakis, K. ve Bertaki, M., 2015, Sustainable water management in agriculture under climate change. Agriculture and Agricultural Science Procedia, 4: 88-98.

Cihan, I. ve Acar, B., 2016, Performance of Ova Irrigation Association in Konya-Turkey. World Journal of Innovative Research 3 (1): 25-28.

Çakmak, B., Aküzüm, T. ve Yıldırım, M., 2008, Türkiye'de Tarımsal Sulama Yönetimi, Sorunlar ve Çözüm Önerileri, TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi.

Çakmak, B., Polat, H., Kendirli, B. ve Gökalp, Z., 2009, Evaluation of irrigation performance of Asartepe Irrigation Association: A case study from Turkey, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1): 1-8.

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

Dejen, Z. A., Schultz, B. ve Hayde, L., 2012, Comparative irrigation performance assessment in community-managed schemes in Etiopia. African Journal of Agricultural Research, 7 (35): 4956-4970.

DSİ, 2017, 2016 Yılı DSİ' ce İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri Değerlendirme Raporu. DSİ Genel Müdürlüğü, Ankara.

Eminoğlu, E., 2007, Türkiye'de Su Yönetimi ve Sulama İşletmeciliği, Orta Asya Sulama Suyu Yönetimi Çalıştayı 12-14 Eylül 2007, Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, 8s.

Güvercin, Ö. ve Boz, İ., 2003, Üreticilerin Sulu Tarım Konusundaki Deneyimleri ve Sulama Birliklerine Bakışı: Düziçi İlçesi Örneği, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi: 81-89.

Kırnak, H. ve Karaca, L., 2017, Sarıoğlan sulama birliği sahasında sulama performansının değerlendirilmesi. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi (GBAD), 6: 35-41.

Kıymaz, S., 2006, Gediz Havzası Örneğinde Sulama Birliklerinin Sorunları ve Çözüm Yolları, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.

Kızıloğlu, F. M., Şahin, Ü., Diler, S. ve Öztaşkın, S., 2018, Erzurum Daphan Sulama Birliği Birinci ve İkinci Etap Sulama Şebekesinin Performansının Değerlendirilmesi (2012-2016). Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6 (10): 1381-1387.

Kocabaş, E. S. ve Girgin., I., 1998, Evaluation of irrigation system performance in irrigation schemes, Tarım Bilimleri Dergisi, 4(2): 39-48.

Koç, C., Özdemir, K. ve Erdem, A. K., 2006, Performance of water user associations in the management-operation and maintenance of great Menderes Basin irrigation schemes. Journal of Applied Sciences, 6(1): 90-93.

Koç, C., Yılmaz, E. ve Dağdelen, N., 2009, Sulama birliklerinde optimum personel sayısının belirlenmesi üzerine bir araştırma. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(1): 21-28.

Kodal, S. ve Ahi, Y., 2018, Tarımda Su Verimliliği, Anahtar Dergisi, 354, 30-37.

Köksal, E. S., 2018, Sulama suyu yönetimindeyeni geliştirilen AGROS bilgisayar yazılımının kullanılma olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi, Özel Sayısı: 102-108.

Nalbantoğlu, G., 2006, Akıncı Sulama Birliğinde Sulama Performansının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Narayan, K., 2014, Impact of participatory irrigation management-case study: cocurirwa cooperative, rwamagana rice Project, Rwanda. Advances in Plants & Agriculture Research, 3, (1): 72-78.

OECD, 2010, Sustainable Management of WaterResorces in Agriculture. 118 ps.

Omid, M. H., Akbari, M., Zarafshani, K., Eskandari, G. H. ve Fami, S., 2012, Factors influencing the success of water user associations in İran: A case of Moqan, Tajan, and Varamin. J. Agr. Sci., Tech., 14: 27-36.

Özbek, Ö., Kaman, H. ve Ertürk, E., 2017, Evaluation of the performance of irrigation associations in Antalya Region- Aksu Plain. Mediterranean Agricultural Sciences, 30(1): 47-51.

Özsoy, M., Göbel, Ü., Çakmak, M., Şen, H. ve Özgün, Z., 2017, Bolu Ovası Sulama Birliği 2016 yılı idari ve mali denetim raporu.

Rodriguez, D. J. A., Camacho Poyato, E. ve Lopez Luque, R., 2004, Applying Benchmarking and Data Envelopment Analysis (DEA) Techniques to Irrigation Districts in Spain, Irrigation and Drainage, 53: 135-143.

Sezen, S. M., 2012, Sulama, Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Tarsus Toprak ve Su Kynakları Lokasyonu, Su Yönetim Bölümü, Tarsu-Mersin. 77s.

Süheri, S. ve Topak, R., 2005, Konya Ovasındaki Sulama Örgütlerinin İşletmecilik Yönünden Karşılaştırılması, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi: 79-86.

Şener, M., 2011, Su Kullanım Performansının Değerlendirmesi: DSI XI. Bölge Örneği, Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi: 77-82.

Taş, İ., Gökalp, Z., Özkay, F., Yıldırım, Y. E., Kodal, S., Tüzün, M. ve Akgül, S., 2011, Tarımsal sulamalarda su tasarrufu. GAP IV. Tarım Kongresi, 09-12 Mayıs, 2011: 557-562.

Tundisi, J. G., 2008, Water Resources in the Future: Problems and Solutions. Estudos Avançaos, 22 (63): 7-16.

Zhang, L., Heerink, N., Dries, L. ve Shi, X., 2013, Water user associations and irrigation water productivity in northern China., Ecological Economics, 95: 128-136.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Veysel EKİNCİ
Uyruğu	**:**	T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Erciş-11.11.1974
Telefon	**:**	05335131328
Faks	**:**	
e-mail	**:**	veysel.ekinci@tarimorman.gov.tr

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**BitirmeYılı**
Lise	:	**Sağlık Meslek Lisesi, Torbalı,**	**1997**
Üniversite	:	**Selçuk Üniversitesi, Konya**	**2013**
YüksekLisans	:	**SelçukÜniversitesi, Selçuklu, Konya**	**-**

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2001	**Sağlık Bakanlığı**	**Sağlık Memuru**
2013	**Tarım ve Orman Bakanlığı**	**ZiraatMühendisi**

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER: İngilizce

YAYINLAR

Ekinci, V. Acar, B. 2018. ROLE of Water organizations for better water productivity International Journal of Agriculture and Economic Development, 6(2): 1-6.

EK-1: Çiftçilere uygulanan anket örneği:

ÇİFTÇİLERE UYGULANAN ANKET FORMU

A. ANKET BİLGİLERİ

İl: Bolu	İlçe. Merkez	Köy/Belde:
Anket No:	Tarih:	

B.ÜRETİCİLERİNİN GÖRÜŞLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

1.Katılımcı Profili:

1.1 Cinsiyetiniz:

a) Kadın
b) Erkek

1.2 Yaşınız…….

1.3 Eğitim Durumunuz:

a)İlkokul b)Ortaokul c)Lise d)Ön lisans e)Lisans f)Okuryazar değil

2. Sulama suyunu yeterli miktarda alabiliyor musunuz?

a) Evet
b) Hayır
c) Kısmen

2. Cevabınız HAYIR ise yeterli su alamama nedenleriniz nelerdir?

.....

3. Sulama suyunu zamanında alabiliyor musunuz?

a) Evet
b) Hayır
c) Kısmen

4. Üreticilerin sulama suyu ücretleri hakkındaki görüşleri?

a) Çok yüksek
b) Yüksek
c) Düşük,
d) Normal

5.Sizce Sulama Ücretleri nasıl hesaplanmalı:

a) Sulanan Alana göre
b) Kullanılan Su Miktarına (m^3) göre
c) Diğer……

6. Üreticilere göre Birlik Meclis üyesini oluşturan kişilerin seçimi nasıl olmalıdır?

a) Belediye başkanı tarafından seçilmeli
b) Köy muhtarları tarafından seçilmeli
c) Sulayıcıların kendi aralarında seçtikleri çiftçiler

7. Birlik personeli, sulama tesislerini yeterince denetliyor mu?
a) Evet
b) Hayır
c) Kısmen
d) Çekimser

8. Üretici ve sulama organizasyonu arasındaki iletişim bağınız nasıl ?
a) İyi
b) Orta
c) c) Az

9. Üreticilerin mevcut sulama organizasyonlarından memnuniyet düzeyleri?
a) Çok memnun
b) Memnun
c) Az memnun
d) Hiç memnun değil

10. Memnun olmama nedenleri?
.....
.....

11. Sulama birliklerinden arazinize verilen sulama suyu miktarını biliyor musunuz?
a) Evet
b) Hayır
c) Kısmen

12. Bilinçli sulama yapmanız konusunda size herhangi bir eğitim yada yayım çalışması yapıldı mı?
a) Evet
b) Hayır
c) Kısmen

13. Suyun dağılımında karşılaşılan problemler nelerdir? (Birden fazla şık işaretlenebilir)
a) Bitki su tüketiminin hesaplanmasında yapılan hatalar
b) Kanallardaki sızıntı ve çökme
c) Çiftçiler arasında çıkan anlaşmazlık
d) Kanalların otlar vb cisimlerle tıkanmış olması
e)Diğer.....
.....

14. Sulama birlik yöneticilerinde aradığınız özellikler nelerdir?
.....
.....
.....

15. Üreticilerin karşılaştığı çevresel sorunlar nelerdir?
.....

.....
.....

16. Kaç yıllık çiftçilik yapmaktasınız?

17. Arazi miktarınız kaç da dır?

18. Hangi bitkileri yetiştirmektesiniz ve bunların ekiliş %' leri nedir? Neden bu bitkileri yetiştiriyorsunuz?

……
……
……
……
……
……
……..

19. Bitkilerin sulanmasında hangi sulama yöntemini kullanmaktasınız, neden?

……
……
……
……
……
……..

20. Sulamaya karar verirken neye göre karar veriyorsunuz?

……
……
……
……
…….

21. Toprak nemi ölçüm teknikleri hakkında bilgi sahibi misiniz?

……
……
……
……
……
……