

**T.C.**  
**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI**  
**2018-YL-005**

**ÇİNE TOPÇAM VE KARPUZLU YAYLAKAVAK  
SULAMA BİRLİKLERİNDE SULAMA YÖNETİM  
DEVİRİNİN ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Berkant ÜLÜŞ**

**Tez Danışmanı:**

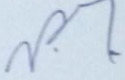
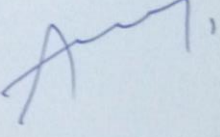
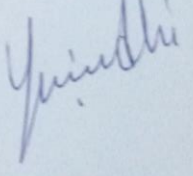
**Yrd. Doç. Dr. Selin AKÇAY**

**AYDIN**



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

Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı Berkant Ülüş öğrencisi tarafından hazırlanan Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerinde sulama yönetim devrinin etkilerinin belirlenmesi başlıklı tez, 11/01/2018 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	Yrd. Doç. Dr. Selin AKÇAY	Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi	
Üye :	Prof. Dr. Necdet DAĞDELEN	Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi	
Üye :	Prof. Dr. Yeşim AHI	Ankara Üniversitesi Su Yönetimi Enstitüsü	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu (tezin türü) tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun .....Sayılı kararıyla .....(tarih) tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY  
Enstitü Müdürü



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

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

11/01/2018

İmza

Berkant ÜLÜŞ



## ÖZET

### ÇİNE TOPÇAM VE KARPUZLU YAYLAKAVAK SULAMA BİRLİKLERİNDE SULAMA YÖNETİM DEVRİNİN ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Berkant ÜLÜŞ

Yüksek Lisans Tezi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Selin Akçay

2018, 67 sayfa

Su kullanıcı sektörler arasında su paylaşımında en büyük payı alan tarım sektöründe su kullanım etkinliğinin artırılması en önemli hedefdir. Bu nedenle gerek havza gerekse de tarla bazında çeşitli önlemler alınmaktadır. Çalışmada incelenen Çine-Topçam ve Karpuzlu-Yaylakavak sulama birliklerinin de sınırları içerisinde yer aldığı Büyük Menderes Havzasında, kamu tarafından işletilen sulama şebekelerinin kullanıcı organizasyonlara devri büyük ölçüde tamamlanmıştır. Çalışmada sulama birliklerinin performanslarının değerlendirilmesinde, Uluslararası Su Yönetim Enstitüsü (IWMI) tarafından geliştirilen karşılaştırmalı dışsal gösterge setinden seçilen göstergeler ile diğer araştırmacılar tarafından geliştirilen bazı göstergeler kullanılmıştır.

Çalışma sonucunda; sulama oranı % 31.2-42.0, sulama alanı sürdürülebilirlik oranı % 102-119, net su temini oranı 2.622-2.883, toplam su temini oranı 0.798-0.840, birim sulama alanına düşen su miktarı 5435-5805 m<sup>3</sup>/ha, sulanması öngörülen alana karşılık eşdeğer brüt üretim değeri (EBÜD) 446-478 \$/ha, sulanan birim alana karşılık EBÜD 1124-1417 \$/ha, şebekeye alınan birim suya karşılık EBÜD 0.08-0.09 \$/m<sup>3</sup>, birim su tüketimine karşılık EBÜD 0.18-0.23 \$/m<sup>3</sup>, birim alana düşen toplam İBY gideri 35.4-74.9 TL/ha ve sulama alanı personel yoğunluğu değeri ise 192-462 ha/personel olarak değişiklik gösterdiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sulama Yönetim Devri, Performans Değerlendirme, Performans Göstergeleri, Sulama Birliği, Büyük Menderes Havzası





## ABSTRACT

### IMPACT OF IRRIGATION MANAGEMENT TRANSFER ON ÇİNE TOPÇAM AND KARPUZLU YAYLAKAVAK IRRIGATION ASSOCIATIONS

Berkant ÜLÜŞ

M.Sc. Thesis, Adnan Menderes University Graduate School of Natural and  
Applied Sciences

Supervisor: Assistant Professor. Dr. Selin Akçay

2018, 67 Sayfa

Improving the water use efficiency is the main target in agriculture sector which holds the greatest share among the water user sectors. The most important step taken is the turnover of Management-Operation-Maintenance responsibility of irrigation systems from state to the water user organizations. The turnover process of irrigation systems in Büyük Menderes Basin, in which the Çine-Topçam and Karpuzlu-Yaylakavak irrigation associations are enclosed has almost completed. The external performance indicators proposed by IWMI and other indicators proposed by different researchers have used in the performance evaluation of irrigation districts.

By the end of the study it was determined that; the irrigation ratio varied between 31.2-42.0%, sustainability of irrigation area as 102-119%, net water supply ratio as 2.622-2.883, total water supply ratio as 0.798-0.840, annual irrigation water delivery per unit command area as 5435-5805 m<sup>3</sup>/ha, gross value of production per command area as 446-478 \$/ha, gross value of production per irrigated area as 1124-1417 \$/ha, gross value of production per unit irrigation supply as 0.08-0.09 \$/m<sup>3</sup>, gross value of production per unit water consumed as 0.18-0.23 \$/m<sup>3</sup>, total MOM costs per unit area as 35.4-74.9 TL/ha and staff intensity as 192-462 ha/personel

**Key Words:** Irrigation management transfer, performance evaluation, performance indicator, irrigation association, Büyük Menderes Basin



## ÖNSÖZ

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

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

Bu çalışmanın başından sonuna kadar yardım ve desteklerini esirgemeyen danışman hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Selin AKÇAY'a, çalışmaya yaptıkları değerli katkılarından ve sağladıkları imkanlardan dolayı Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü'ne, tezde kullanılan verilerin sağlanmasındaki yardımlarından dolayı DSİ Aydın 21. Bölge Müdürlüğü İşletme Bakım Şube Müdürlüğü'ne ve Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerinin değerli personeline, eğitim ve öğretim sürecimde desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen aileme teşekkürlerimi sunarım.

Berkant ÜLÜŞ



## İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY SAYFASI .....	iii
BİLİMSEL ETİK BEYAN SAYFASI .....	v
ÖZET .....	vii
ABSTRACT .....	ix
ÖNSÖZ .....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xix
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	4
3. MATERYAL YÖNTEM .....	15
3.1. Materyal .....	15
3.1.1. Büyük Menderes Havzasına İlişkin Genel Bilgiler .....	15
3.1.1.1. Havzanın coğrafi konumu .....	15
3.1.1.2. Havzanın iklim özellikleri .....	16
3.1.1.3. Havzanın tarımsal özellikleri .....	19
3.1.1.4. Havzanın toprak kaynakları .....	19
3.1.1.5. Havzanın su kaynakları .....	19
3.1.2. Araştırma Alanı Sulama Birliklerine İlişkin Bilgiler .....	21
3.2. Yöntem .....	22
3.2.1. Sulama Sistem Performansını Değerlendirmede Kullanılan Göstergeler .....	22
3.2.1.1. Su kullanım etkinliğine ilişkin göstergeler .....	22
3.2.1.2. Tarımsal üretim etkinliğine ilişkin göstergeler .....	22
3.2.1.3. Ekonomik etkinliğe ilişkin göstergeler .....	24
3.2.1.4. Kurumsal etkinliğe ilişkin göstergeler .....	25
3.2.2. Bitki Su Tüketiminin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntem .....	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	27
4.1. Sulama Sistem Performansının Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular .....	27
4.1.1. Su Kullanım Etkinliği Göstergelerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular .....	27

4.1.1.1. Net su sağlama oranı.....	27
4.1.1.2. Toplam su sağlama oranı.....	29
4.1.1.3. Birim sulama alanına düşen su miktarı.....	31
4.1.1.4. Birim sulanan alana düşen su miktarı.....	33
4.1.2. Tarımsal Üretim Etkinliği Göstergelerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular.....	35
4.1.2.1. Sulama oranı.....	35
4.1.2.2. Sulama alanı sürdürülebilirlik oranı .....	37
4.1.2.3. Sulanması öngörülen birim alana karşılık eşdeğer brüt üretim değeri.....	38
4.1.2.4. Sulanan birim alan başına eşdeğer brüt üretim değeri.....	44
4.1.2.5. Saptırılan birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değeri.....	46
4.1.2.6. Bitki su tüketime karşılık eşdeğer brüt üretim değeri.....	48
4.1.3. Ekonomik Etkinlik Göstergelerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular .	51
4.1.3.1. Birim alana düşen toplam işletme bakım yönetim gideri .....	51
4.1.3.2. Su ücreti toplama etkinliği.....	52
4.1.4. Kurumsal Etkinlik Göstergelerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular ..	54
4.1.4.1. Sulama alanı personel yoğunluğu.....	54
5. SONUÇ.....	57
KAYNAKLAR.....	60
ÖZGEÇMİŞ.....	67

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

\$	: Dolar
%	: Yüzde
Ai	: i bitkisinin ekiliş alanı
BADS	: Birim Alana Düşen Su Miktarı
BÜD	: Brüt Üretim Değeri
DSİ	: Devlet Su İşleri
Ea	: Ortalama hava sıcaklığındaki gerçek buhar basıncı
EBÜD	: Eşdeğer Brüt Üretim Değeri
Es	: Ortalama hava sıcaklığındaki doymuş buhar basıncı
ET0	: Referans bitki su tüketimi
ET0	: Referans bitki su tüketimi
FAO	: Dünya Gıda ve Tarım Örgütü
G	: Toprak ısı akı yoğunluğu
ha	: Hektar
hm <sup>3</sup>	: Hektometreküp
IWMI	: Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü
İBY	: İşletme-Bakım-Yönetim
KHGM	: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
Km	: Kilometre
Km <sup>2</sup>	: Kilometrekare
m <sup>3</sup>	: Metreküp
mm	: Milimetre
oC	: Santigrat derece
Pb	: Baz bitkinin yerel fiyatı
Pd	: Baz bitkinin ortalama dünya fiyatı
Peff	: Etkili Yağış
Pi	: i bitkisinin yerel fiyatı
Po	: Aylık Yağış

PY	: Personel Yoğunluğu
R <sub>n</sub>	: Bitki yüzeyindeki net radyasyon
s	: Saat
SASO	: Sulama Alanı Sürdürülebilirlik Oranı
SB	: Sulama Birliği
SO	: Sulama Oranı
SSB	: Sahil Sulama Birliği
STO	: Su Sağlama Oranı
T	: Sıcaklık
TBMM	: Türkiye Büyük Millet Meclisi
TL	: Türk Lirası
U <sub>2</sub>	: 2 m yükseklikte ölçülmüş rüzgâr hızı
YAS	: Yeraltı Sulama Kooperatifleri
Y <sub>i</sub>	: i bitkisinin verimi
Γ	: Psikometrik sabite
Δ	: Buhar basıncı eğrisinin eğimi



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Çalışmada ele alınan sulama birliklerinin konumu.....	16
Şekil 4.1 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin net su sağlama oranı değerleri (STOn).....	29
Şekil 4.2 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin toplam su sağlama oranı değerleri(STOt).....	31
Şekil 4.3 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin birim sulama alanına düşen su miktarı (BADSp).....	33
Şekil 4.4 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin birim sulanan alanına düşen su miktarı (BADSS).....	34
Şekil 4.5 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin sulama oranı değerleri.....	37
Şekil 4.6 Dünya ve Türkiye piyasalarında pamuk fiyatlarındaki değişim (Anonim, 2016f).....	41
Şekil 4.7 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin sulanması öngörülen alana karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri (EBÜDp).....	44
Şekil 4.8 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin sulanan birim alana karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri (EBÜDs).....	46
Şekil 4.9 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin saptırılan birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri (EBÜDss).....	48
Şekil 4.10 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin tüketilen birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri (EBÜDET).....	50
Şekil 4.11 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin iby etkinliği değerleri (İBYp).....	52
Şekil 4.12 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin su ücreti toplama etkinliği değerleri (SÜTE).....	54
Şekil 4.13 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin sulama alanı personel yoğunluğu değerleri (PYSA).....	56



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 DSİ tarafından sulamaya açılan alan (Anonim, 2016b) .....	5
Çizelge 2.2 Türkiye'deki sulama tesislerinin devredilen kuruluşlara göre dağılımı (Anonim, 2016a).....	7
Çizelge 3.1 Aydın ili meteoroloji istasyonunda ölçülen bazı iklim parametrelerine ilişkin uzun yıllar ortalamaları (Anonim, 2016d) .....	18
Çizelge 3.2 Topçam ve Karpuzlu Sulama Birliklerine ilişkin bazı bilgiler (Anonim, 2000-2016a) .....	21
Çizelge 4.1 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin net su sağlama oranı değerleri (STOn) .....	28
Çizelge 4.2 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin toplam su sağlama oranı değerleri(STOt) .....	30
Çizelge 4.3 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin birim sulama alanına düşen su miktarı (m <sup>3</sup> /ha) (BADSp) .....	32
Çizelge 4.4 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin birim sulanan alanına düşen su miktarı (m <sup>3</sup> /ha) (BADSS).....	33
Çizelge 4.5 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin sulama alanı, sulanan alan ve sulama oranı değerleri.....	36
Çizelge 4.6 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin sulama alanı sürdürülebilirlik oranı değerleri.....	37
Çizelge 4.7 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin sulanması öngörülen alana karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri (\$/ha) (EBÜDp) .....	39
Çizelge 4.8 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birlikleri 2000-2016 yılları için pamuk ve mısır ekiliş alanları (Anonim, 2000-2016b) ....	40
Çizelge 4.9 Türkiye pamuk üretim durumu .....	42
Çizelge 4.10 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin sulanan birim alana karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri (\$/ha) (EBÜDs).....	45
Çizelge 4.11 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin saptırılan birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri (\$/m <sup>3</sup> ) (EBÜDss).....	47
Çizelge 4.12 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin tüketilen birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri (\$/m <sup>3</sup> ) (EBÜDET).....	49

Çizelge 4.13 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin iby etkinliği değerleri (TL/ha) (İBYp) .....	51
Çizelge 4.14 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin su ücreti toplama etkinliği değerleri (%)(SÜTE) .....	53
Çizelge 4.15 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin sulama alanı personel yoğunluğu değerleri (ha/personel) (PYSA)...	55
Çizelge 5.1 Araştırma kapsamında incelenen performans göstergelerinin ortalama değerleri .....	57

## 1. GİRİŞ

Tarımsal üretim faaliyetlerinin temel girdilerinden biri olan su, küresel iklim değişikliği sonucunda en kıt ve en değerli doğal kaynaklardan biri haline gelmiştir. Buna bağlı olarak suya karşı olan talep artmış ve farklı su kullanıcı sektörler arasında su kullanımına yönelik bir rekabet doğmuştur.

Günümüzde su ve sulama önemli bir yere sahiptir, artan dünya nüfusunun su taleplerinin karşılanmamasından dolayı su önemli bir ticari araç olarak kullanılmaktadır. Gelecek yıllarda su kaynakları kullanımı ve kalitesini etkileyecek, en önemli faktör nüfus olacaktır. Dünya nüfusunun 2017 yılında 7.5 milyarı aştığı ve 2050 yılına gelindiğinde ise 9.15 milyarı aşacağı öngörülmektedir (Anonim, 2016a).

Tahmin edilen global nüfus artışının büyük kısmı, halen su ve gıda kıtlığı çeken ve sağlık sorunlarıyla uğraşmakta olan üçüncü dünya ülkelerinde olacaktır. Artan nüfus ve iklimsel değişiklikler, yakın gelecekte su kaynaklarına yönelik yoğun bir talebin oluşmasına neden olacaktır. Bu nedenle sulama yönetiminin diğer su yönetim uygulamalarıyla entegre edilmesi gerekmektedir (Bouwer, 2003).

Dünyanın çeşitli bölgelerinde kişi başına düşen tarımsal üretim miktarında farklılıklar vardır. Toplam yıllık gıda maddeleri üretimi dünya tüketimini karşılayabilecek düzeydedir.

Gelişmekte olan ülkelerde tarımsal istihdam %65 düzeyindedir. Gelişmiş ülkelerde ise bu oranın %6'ya kadar düşüş gösterdiği görülmektedir. Bir başka ifade ile gelişmekte olan ülkelerde tarımsal faaliyet gösteren kişiler kendisi ile birlikte iki kişiyi beslemektedir. Gelişmiş ülkelerde ise bu sayı 15 kişiye kadar çıkmaktadır. Ülkemizde ise tarımsal istihdam oranı yaklaşık %15 olup, tarımda istihdam edilen her bir kişi kendisi dahil 3 kişiyi beslemektedir (Anonim, 2016a).

Tarımın yoğun olarak yapıldığı az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde evsel, endüstriyel ve tarımsal su kullanımının oransal dağılımı göz önüne alındığında en yüksek payın tarımsal kullanıma ayrıldığı, gelişmiş ülkelerde ise bu dağılım daha dengeli olarak gerçekleşerek, çoğu zaman endüstriyel kullanımın lehine olduğu görülmektedir. Az gelişmiş ülkelerde tarımsal kullanımın daha yüksek gerçekleşmesinin temel nedeni ise gerek sulama sistemleri boyutunda gerekse de tarla içi su dağıtım sırasında düşük randımanlı uygulamaların yapılmasıdır.

Mevcut su kaynaklarının en ekonomik ve rasyonel şekilde kullanımının önemi bu noktada ortaya çıkmaktadır.

Modern Dünya nüfusundaki hızlı artış ve buna bağlı olarak insanların gıda gereksinimlerinin karşılanması ve kırsal kesimde yaşayanların hayat standartlarının yükseltilmesinde büyük öneme sahip olan sulama sistemleri, çeşitli olumsuzluklar nedeniyle, gerçek potansiyellerinin çok altında performans göstermektedirler.

Ülkemizde bulunan sulanabilir tarım arazisi 8.5 milyon ha'dır, ancak sulanabilir tarım arazisinin şimdilik 6.09 milyon ha'ı sulanabilmektedir. Yıllık ortalama 112 milyar m<sup>3</sup>'lük kullanılabilir su potansiyelinin %75'i tarım sektörü için kullanılmaktadır. İçme, kullanma ve sanayi sektörlerinde su kullanımına olan talebin artması sonucunda tarım sektöründeki suyun etkin kullanımı büyük önem kazanmaktadır (Anonim, 2016a).

Temel ihtiyaçlardan olan beslenmenin sağlanabilmesi, sanayi sektörünün ihtiyaç duyduğu tarımsal ürünlerin karşılanabilmesi ve tarım sektöründe işgücü istihdam edilebilmesi ve en önemlisi de yaşam seviyesinin yükseltilebilmesi için geriye kalan sulanabilir nitelikteki tarımsal arazi varlığının da sulanması büyük önem taşımaktadır.

Tarımda sulama sistemlerinin başarısının etkin ve uygun bir performans değerlendirme temeline dayandırılarak izlenmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Böylelikle sistemlerde aksayan yönlerin teşhisinde, müdahale edilecek noktaların ve zamanının belirlenmesinde ve sorunların iyileştirilmesinde bir yöntem geliştirmek mümkün olacaktır.

DSİ tarafından inşa edilen, halen inşası devam edilen ya da inşa edilmesi planlanan sulama tesislerinin işletmesi, bakımları, onarımları ve yönetim sorumluluğu DSİ' dedir. Birlik ve DSİ arasında imzalanan sözleşme hükümleri gereği tüm bu işlemler birliklere devredilmiştir. Devir işlemlerinin temel gerekçesi faydalananların bu hizmetlere daha düzenli, daha hızlı ve daha ekonomik ulaşabilmeleridir (Anonim, 2016b).

DSİ tarafından işletilen sulama projelerinde izleme ve değerlendirme sistemi kurumsallaşmamıştır. Etkin bir izleme değerlendirme sisteminin kurulmaması bazı sorunları beraberinde getirmektedir; su kaynağının yetersizliği, nadas

uygulamaları, sosyo-ekonomik nedenler ve yağışın yeterli görülmesi nedeniyle sulanmayan alanların, ülkemizde bulunan sulama projelerinin hepsinde karşılaştığımız sorunlar olduğunu sorunun çözümü için sulu tarım ile ilgili tüm paydaşların katılımının sağlanması gerektiğini belirtmektedir (Değirmenci, 2008).

Bugüne kadar sulu tarımda sulama sistemi performansını arttıran önlemler alınmadığından mevcut potansiyelinin çok altında hizmet veren sulama sistemlerinden beklenen performans alınamamıştır. Her sistem kendi içinde izlenip değerlendirildikten sonra gerekli iyileştirme ve geliştirmeler yapılmaktadır. Bu geliştirmelerle birlikte, sulama projelerinde beklenen performansın yakalanması sağlanabilir.

Büyük Menderes Havzasının güneyinde yer alan sulama şebekelerinden Çine sulama birliğinin kullanıcıya devri 1995 yılında, Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinin devri ise 1998 yılında gerçekleşmiştir. Sözkonusu sulama birliklerinde sulama yönetim devrinin etkilerinin belirlenmesi amacı ile yapılan bu çalışmada, sulama birliklerinin performanslarının değerlendirilmesinde Uluslararası Su Yönetim Enstitüsü (IWMI) tarafından geliştirilen karşılaştırmalı dışsal gösterge setinden seçilen göstergeler ile diğer araştırmacılar tarafından geliştirilen bazı göstergeler kullanılmıştır. Bu kapsamda 2000-2016 yılları için, toprak ve su verimliliği açısından değerlendirmeler yapılmış, gelecek yıllarda sulama sistem performansını arttırıcı tedbirler hakkında bazı önerilerde bulunulmuştur.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Uygarıkları kesişme noktasında bulunan Anadolu, son dört bin yılda inşa edilmiş olan su yapıları da göz önüne alındığında bu yönüyle de bir açık hava müzesi olarak nitelendirilebilir. Antik çağlarda Anadolu'da inşa edilen su yapılarının kalıntılarının yanında Osmanlılar tarafından da inşa edilmiş olan su yapılarının bazıları halen iyi durumdadırlar. İlk modern sulama ve drenaj projesi olarak nitelendirilebilecek olan "Konya- Çumra Sulama Projesi" Osmanlı İmparatorluğu tarafından 1908-1914 yılları arasında inşa edilmiştir (Akçay, 2007).

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

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

Sulama sistemi performansını değerlendirebilmek için suyun, insanların, çevre ve ekonominin birbirleriyle olan etkileşimi göz önünde bulundurulmalıdır. Su için verimlilik, eşitlik ve randıman önemli bir noktadadır. İnsan için sosyal etmenler, çevre için toprak kirliliği, suya doyumluk ve sulama suyu kalitesi; ekonomi için ise işletme ve bakım giderlerini karşılama oranı değerlendirilmelidir (Rao, 1993).

Sulama birliklerinde, devir planlarının olumlu sonuç yaratıp yaratmaması bakımından performans değerlendirilmesi ve belirlenen somut durumun öngörülmesi son derece önemlidir (Nalbantoğlu ve Çakmak, 2007).

Sulama sistemlerinin performansları, planlamada öngörülen hedeflerin gerçekleşme oranı olarak tanımlanır. Sulama sistem performansının değerlendirilmesi için yapılan çalışmaların büyük kısmı performans kriterlerinin



tanımlanması, parametrelerin analizinde kullanılabilir tekniklerin belirlenmesi ve ortak karşılaştırılabilir göstergelerin seçilmesi ile ilgilidir (Beyribey, 1997).

Sulu tarımda sistem başarısının etkin bir gösterge seti yardımıyla izlenmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Böylece sistem işletim ve bakımını geliştirmek, zararları teşhis etmek, müdahalelerin etkisini ve sistemin yerel durumunu belirlemek, amaçlara yönelik yöntem oluşturmak ve sistem performansını diğer sistemlerle ya da kendisi ile karşılaştırmak mümkündür (Yazgan ve Değirmenci, 2002).

Su ve toprak kaynaklarının etkin kullanımı açısından sulu tarımın performansının ve hedeflerinin belirlenmesi en temel koşuldur (Molden vd., 1998). Ülkemizde etkin bir sulama yöntemini oluşturmak ve var olan sorunları çözmek amacı ile 1994 yılından itibaren hızlı bir sulama yönetim devir programı gerçekleştirilmiş ve DSİ tarafından işletilmekte olan sulama projelerinin tamamına yakını sulama birliklerine ve sulama kooperatiflerine devredilmiştir.

Ülkemizde 2016 yılı sonu itibarı ile sulama için açılan işletme tesisin sayısı 2 613 adettir. 2016 yılı itibarı ile sulamaya açılan net alan 3 080 402 ha'dır. Bunun 210 401 hektarı (252 adet sulama) DSİ'ce işletilmekte olup, 2 356 376 hektarı (875 adet sulama) inşa edilerek işletmesi su kullanıcı örgütlerine devredilmiş, 16 992 hektarı ise (29 adet sulama) bedeli karşılığında başka kurumlara (Devlet Üretim Çiftlikleri, Üniversiteler vb.) inşa edilmiş ve 496 633 hektarı (1457 adet sulama) DSİ ile birlikte mülga KHGM ve İl Özel İdareleri'nce YAS (Yer Altı Sulama) Kooperatifleri adına geliştirilmiştir.

Çizelge 2.1 DSİ tarafından sulamaya açılan alan (Anonim, 2016b)

<b>DSİ' CE SULAMAYA AÇILAN ALAN</b>		
<b>Sulamamın Durumu</b>	<b>Tesis Adedi</b>	<b>Net Alan (ha)</b>
DSİ Tarafından İşletilen	252	210 401
Sulama Örgütlerine Devredilen	875	2 356 376
Bedeli Karşılığı İnşa Edilen	29	16 992
YAS Kooperatifleri	1457	496 633
Toplam	2613	3 080 402

Devletin kamu yararı altında üstlenmesi gereken hizmetlerin ve yatırımların, üreticiye yüklenmesinin ve sulama hizmetlerinin fiyatlandırılması Dünya Bankası tarafından "katılımcı sulama yönetimi" olarak tanıtılmıştır. Ülkemiz sulama

yönetiminde katılımcı bir yapının oluşturulması adı altında gerçekleştirilen, kurumsal ve hukuksal bir yeniden yapılandırma süreci dikkati çekmektedir. Yapılan bu çalışmada ülkemizde sulama yönetimi alanında ortaya çıkan dönüşüm süresinin sorunlu olduğu, gerçek bir katılımcı yapının oluşturulmadığı, sulama alt yapısının yeterli seviyede korunamadığı, hizmet için yeterli kaynağın olmadığı, vatandaşa hizmetin kamu yararı çerçevesinde, kamusal ilkeler doğrultusunda verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (Akıllı, 2011).

DSİ tarafından inşa edilen sulama tesislerinin işletilmesi ile bakımı, devir öncesine kadar DSİ tarafından yürütülmüştür. Ancak gelişen ve değişen koşullar altında bu tesislerin devlet tarafından işletilememesi ve tesisleri işletmenin devlete önemli ölçüde ekonomik yük getirmesi, bakım ve onarım hizmetlerinin tam olarak yapılamaması gibi nedenler ile tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de katılımcı sulama yönetimi anlayışı geliştirilmiş ve kabullenilmiştir. Böylece tesislerin işletme ve bakım giderlerinde azalma (personel giderleri, enerji giderleri, bakım ve onarım giderleri), faydalar, özdenetim, daha adil su dağıtımı sorunların yerinde çözümü ve su yönetimine kullanıcıların aktif olarak katılımlarının sağlanması hedeflenmiştir (Akçay, 2007).

Sulama birlikleri 2004 yılına kadar 1580 sayılı Belediye Kanunu'nun 133-148 maddelerine göre faaliyet göstermiştir. 2004 yılında çıkan 4272 sayılı ve 2005 yılında çıkan 5393 sayılı yeni Belediye Kanunu'nda birlik kurulmasına ilişkin hüküm bulunmamıştır. Sulama birlikleri de dahil olmak üzere belediyelerin kurmuş olduğu tüm birlikler için yasal boşluk oluşmuştur. Bu boşluk TBMM' de 2005 tarihinde yayımlanan ve yürürlüğe giren 5355 sayılı Mahalli İdare Birlikleri Kanunu çıkarılmıştır. Bugün sulama birlikleri bu kanun hükümleri çerçevesinde faaliyetlerini sürdürmektedir. Sulama birliklerinin bütçeleri birlik meclisi tarafından kabul edilmiştir. Valiliğin onayı ile yürürlüğe giren sulama tesisinin işletilmesi için ihtiyaç duyulan personeller, araçlar, enerji, bakım-onarım ödenekleri ve bu ödeneklerin temin edilmesi için birliğin gelirlerinin tamamına yakınının oluşturulan sulama ücretlerinin belirlenmesinde DSİ sürecinin dışında kalmışlardır. 2010 yılı sonu itibarıyla sulama birlikleri yaklaşık 2 milyon ha alana hizmet etmektedir. Tesislerin işletme ve bakım sorumluluğu devralmış olan 368 adet sulama birliğinin faaliyetlerini düzenlemede 5355 sayılı Mahalli İdare Birlikleri Kanunu ihtiyaca yeterince cevap verememiştir. Şeffaf ve hesap verebilir nitelikte olan birlik yapısı oluşturulabilmesi için müstakil "Sulama Birlikleri Kanunu"na ihtiyaç duyulmaktadır. 2008-2011 yılları arasında yürütülen yoğun

çalışmalar neticesinde 6172 sayılı Sulama Birlikleri Kanunu 22.03.2011 tarih ve 27882 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. İşletme ve bakım hizmetleri personel istihdamı ve bütçe uygulamalarına ilişkin konularda önemli değişiklikler getiren 6172 sayılı sulama birlikleri kanununun sulama alanı içindeki yansımaları ise 2013 yılından itibaren görülmeye başlanacaktır (Kasalak vd., 2012).

Çizelge 2.2 Türkiye’deki sulama tesislerinin devredilen kuruluşlara göre dağılımı (Anonim, 2016a)

<b>Kurum /Kuruluş Adı</b>	<b>Adedi</b>	<b>Alan (ha)</b>	<b>Oran (%)</b>
<b>Sulama Birliği</b>	383	2 036 856	88.6
<b>Kooperatif</b>	246	130 105	5.7
<b>Belediye</b>	124	89 551	3.9
<b>Köy Tüzel Kişiliği</b>	201	33 671	1.5
<b>Diğer</b>	17	9 727	0.4
<b>Toplam</b>	971	2 299 890	100

Sulama tesislerinin devredilmesiyle, bu tesislerden faydalananlar işletme ve bakım masraflarının karşılığı olan sulama ücretlerini bu hizmeti veren kuruma ödemeye başlamışlardır. Ancak DSİ kanunundaki sulama suyu ücretini ödemeyenlere gecikme zammı uygulamasındaki yetersizlik, su ücretlerinin ödenmesinde gecikmeyi teşvik etmekte ve faydalananların devir seçeneğini başlangıçta daha az çekici bulmalarına sebep olmaktadır. Hazırlanan “Sulama Birlikleri Kanunu”ndan beklenenler; sulama birliklerinin taşıdığı kamu ciddiyeti ile kooperatiflerin girişim özgürlüğünün entegrasyonu, yatırıma çiftçi katılımı sağlamak, doğrudan çiftçilerin kurucu olması, gerçek kişilere daha etkin rol vermek, birlik organlarının teşekkülündeki demokratik yapıyı güçlendirmek, birliklerin iç ve dış kaynaklı kredi temini, borçlanma yetkisi ile donatılması, idari mali ve teknik hususlarda etkin denetim olarak özetlenebilir (Kasalak vd., 2012).

Çakmak vd. (2004), işletmedeki sulama alanlarında meydana gelen performans düşüklüğünün en önemli sebeplerinin alt yapı sorunu, proje, yönetim, iklim şartları, fiyatlar, girdilerin kullanılması ve sosyo-ekonomik etkenler olarak sıralamıştır. Yine Çakmak (2002), sulama alanlarında ihtiyacın üzerinde sulama suyu kullanılmasının en önemli nedeninin planlı su dağıtımına istenilen düzeyde uyulamaması olduğunu belirtmiştir. Lencha (2008), yapılacak çalışmalarla

performansın yükseltilmesi sonucunda su tasarrufu sağlanacağını, verimliliğin artacağını ve olumsuz çevresel etkilerin en aza indirilebileceğini bildirmektedir.

Kloezen ve Garces-Restrepo, (1998) Meksiko'da Alto Rio Lerma sulama birliğinde fiilen sulanan alan eşdeğer brüt üretim değerini 2780 \$/ha, saptırılan sulama suyuna karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değerini 0.00-0.16 \$/m<sup>3</sup>, proje alanı eşdeğer brüt üretim değerini 1840 \$/ha, sulama suyu ihtiyacına karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değerini 0.00-0.35 \$ /m<sup>3</sup> olarak belirlemiştir.

Konya sulama birliklerinde uygulanan ve 1995-1999 yıllarına ait sulama sistemleri performansının karşılaştırılmasında kullanılan, Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü (IWMI) tarafından geliştirilen göstergelere ilişkin sistem performanslarını değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında fiilen sulanan alan eşdeğer üretim değeri 359-6197 \$/ha, proje alanı eşdeğer brüt üretim değeri 195-5391 \$/ha, saptırılan suya karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değeri 0.02-1.29 \$/m<sup>3</sup> sulama suyu ihtiyacına karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değeri 0.07-2.25 \$/m<sup>3</sup> su temin oranı 0.30-7.83 ve sulama oranı %36-104 olarak belirlenmiştir (Çakmak, 2001).

Sulama sistemlerinin performanslarının karşılaştırmalı analizini sağlayan karşılaştırma göstergeleri Kızılırmak Havzasında sulama birliklerine devredilmiş olan sulama şebekelerine uygulanmış ve sistem performansı değerlendirilmiştir. Araştırma alanındaki sulama şebekelerinin 1999-2000 yıllarına ilişkin proje alanı eşdeğer brüt üretim değeri (PAEBÜD) 309-2643 \$/ha fiilen sulanan alan eşdeğer brüt üretim değeri (FSAEBÜD) 516-6540 \$/ha saptırılan suya karşılık eşdeğer brüt üretim değeri (SSKEBÜD) 0.05-0.59 \$/m<sup>3</sup> sulama suyu ihtiyacına karşılık eşdeğer brüt üretim değeri (SSİEBÜD) 0.15-1.55 \$/m<sup>3</sup> su temini oranı (STOt) 1.58-4.81 ve sulama oranı (SO) %12-96 olarak belirlenmiştir (Çakmak, 2002).

Değirmenci, (2004) Kahramanmaraş ilinde yer alan dört sulama şebekesinin sulama sistem performansını 1996-2001 yılları arasında değerlendirilmesi, IWM tarafından geliştirilen sulama şebekelerinin sistem başarılarının değerlendirildiği, karşılaştırma göstergeleri ve sulama oranı göstergeleri sonuçlarına göre değerlendirmiştir. Değerlendirme sonucunda, Sulanan Alan Brüt Üretim Değeri 430-2573 \$/ha Saptırılan Suyu Karşılık Brüt Üretim Değeri 0.07-3.4 \$/m<sup>3</sup> Bitki Su İhtiyacına Karşılık Brüt Üretim Değeri 0.22-0.73 \$/m<sup>3</sup> Su Temin Oranı 0.1-3.8 ve Sulama Oranı %40-90 olarak bulunmuştur. Değerlendirilen şebekelerde çiftçi katılımına ve sulama planlamasına önem verilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Aydın ilinde yer alan üç sulama şebekesinin performansının 1984-2004 yılları için değerlendirildiği bir çalışmada, değerlendirme periyodunda birim alandan elde edilen üretim değerlerinde artış gözlenmiş, ayrıca sulamaya açılan alandan daha fazla alana yeterli su sağlanması ile brüt üretim değeri çok yüksek düzeye ulaşmış; buna bağlı olarak ta şebekeye saptırılan birim sulama suyundan daha fazla gelir elde edilmiştir (Akçay, 2007).

Altıparmak (2008), Erdemli, Misis ve Samandağ Pompaj Sulamalarında yapılan tarımsal faaliyetlerin sulama performansını olumlu etkilediğini saptamıştır. Üretim performansı sonuçlarının Türkiye ve bölge ortalamalarının oldukça üzerinde gerçekleştiği, su ücreti tahsilatı ve bakım-onarım dışındaki diğer mali göstergelerin iyi durumda olduğu belirlenmiştir. Erdemli Sulamasında tarım alanlarının amaç dışı kullanılmasının sulama oranına etkisi olduğu görülmektedir. Samandağ Sulamasında ise su kaynağı kirliliği ile kaçak YAS kuyularının uygunsuz kullanımı tespit edilmiştir.

Asartepe sulama birliğinde sulama sisteminin etkinliğinin değerlendirildiği çalışmada; sulama alanına saptırılan su, sulanan alana dağıtılan su ve su temin oranı sırasıyla 3 975-7 368 m<sup>3</sup>/ha, 8 586-13 611 m<sup>3</sup>/ha ve 0.99-2.05 değerleri arasında saptanmıştır. Finansal göstergelerden yatırımın geri dönüşüm oranı %52-170, bakım masraflarının gelire oranı %24-38, birim alan düşen işletme masrafı 47-109 \$/ha, su dağıtım personeli başına düşen masraf 1 523-5 611 \$/personel, su ücreti toplama performansı %54-100 ve personel başına düşen birim alan 83.1-105.0 ha/personel olarak belirlenmiştir. Üretim performansı kapsamında elde edilen; sulama alanına, sulanan alana, saptırılan suya ve tüketilen suya göre brüt üretim değerleri ise sırasıyla 1 979 – 2 262 \$/ha, 3 534 – 4 930 \$/ha, 0.28-0.55 \$/m<sup>3</sup>, 2.79-3.37 \$/m<sup>3</sup> değerleri arasında değişim göstermiştir (Çakmak vd., 2009).

Ayana vd. (2009), Etiyopya’da gerçekleştirdikleri bir çalışmada seçilen bazı sulamalarda performans değerlendirme sonuçlarını paylaşmışlardır. Bu çalışma kapsamında, halk sulamalarının su kullanım verimliliğinin devlet tarafından gerçekleştirilen sulamalara kıyasla daha düşük olduğu, ayrıca pompaj sulamalarında suyun daha dikkatli kullanıldığı tespi edilmiştir. Araştırmacılar bu çalışmada, su kullanım randımanının düşük olmasını; kötü ve bakımsız sulama alt yapısına bağlamışlardır. Bunun yanında yönetim kapasitesinin yetersizliği ve yeterli düzeyde işletme becerisinin olmamasının, teşviklerin düşük olmasının ve performansı iyileştirmek için gerekli motivasyonun olmamasına bağlamışlardır.

Asartepe Sulamasında sulama sistem performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesinin hedeflendiği bir araştırma kapsamında; birim alana dağıtılan toplam sulama suyu 1 375-6 312 m<sup>3</sup>/yıl, birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 9 546-14 043 m<sup>3</sup>/ha, yıllık su temini oranı 0.25-1.17, yatırımın geri dönüşüm oranı %7-73.9, bakım masrafının gelire oranı %31.6-543.2 birim alana düşen toplam İBY masrafı 60.97-91.56 TL/ha, su dağıtımında istihdam edilen her bir kişiye düşen toplam masraf 3 531.25-9 487.50 TL, su ücreti toplama performansı %23-47, birim alana düşen çalıştırılan personel sayısı 0.0053 kişi/ha, şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen ortalama gelir 0.004-0.009 TL/m<sup>3</sup>, yıllık toplam tarımsal üretim değeri 3 163 539-7 217 335 TL, birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir 2 108.9-4 823.6 TL/ha, sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir 7 682.4-15 839.3 TL/ha, şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 0.612-1 5342 TL/m<sup>3</sup>, tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 5 804-13951 TL/m<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir (Kaplan, 2010).

Bayramiç Barajından su kullanan üç sulama birliğinin 2005-2010 yılları arasında birim alana düşen toplam İBY masrafının ortalama değerleri incelenmiş ve bu değer Truva Sulamasında 64 TL/ha, Pınar Sulamasında 145 TL/ha ve Bayramiç-Ezine Sulamasında ise 125 TL/ha olarak saptanmıştır (Çakmak vd., 2010).

DSİ tarafından işletmeye açılan ve 1994-1995 yıllarında sulama birliğine devredilen Üzüm, Bağ ve Sarıgöl sulama birliklerinin 2001-2008 yılları sulama sistem performansının su, arazi verimliliği ve su temini açısından karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesinin amaçlandığı bir çalışmada, IWMI tarafından geliştirilen gösterge setinden seçilen 6 performans göstergesi kullanılmıştır. Söz konusu yıllar için birliklerin ortalaması sulanan birim alan başına bitkisel üretim değeri için 5856 \$/ha ile 5937 \$/ha; sulanması öngörülen birim alan başına bitkisel üretim değeri için 2450 \$/ha ile 3709 \$/ha saptırılan suya karşılık bitkisel üretim değeri için 1.1 ile 1.3 \$/m<sup>3</sup> bitki su tüketimine karşılık bitkisel üretim değeri için 0.8 ile 0.9 \$/m<sup>3</sup> su temini oranı için 0.6 ile 1.0 ve sulama suyu temini oranı için 1.2 ile 1.7 değerleri arasında değişiklik göstermiştir. Sulama birliklerinin performansında zaman içerisinde artış görülmüştür (Akkuzu ve Pamuk Mengü, 2011).

Antalya ilinde bulunan 29 sulama organizasyonunun etkinliklerinin değerlendirildiği bir çalışma kapsamında 139 çiftçi ile görüşülerek; sulama

organizasyonlarının fiziksel, kurumsal ve ekonomik durumları incelenmiştir. Araştırma sonunda sulama tesislerinin çok eski olduğu, sulama ücretlerinin işletme bakım onarım giderlerini karşılamadığı saptanmıştır. Bunun yanında işletmeciler kurumların kurumsal ve ekonomik yönden, sulama yönetiminin kapsamını oluşturan faaliyetleri yürütmekte önemli zorluklar yaşadığı tespit edilmiştir. Araştırma kapsamında su dağıtımından faydalanan üreticilerin suyu genellikle yeterli ve zamanında aldığı, ancak şebekelerin yenilenmesine maddi katılım sağlamada istekli olmadığı ve sulama ücretlerini pahalı bulduğu belirlenmiştir (Sayın, 2011).

Balıkesir Ovası Sulaması etkinliği 2005-2009 yılları arasındaki 4 yıllık süreç için, korelasyon analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında, şebekenin işletimi sırasında karşılaşılan sorunlar ile sulama randımanı irdelenmiş ve sulamanın planlama aşaması ile uygulama aşaması karşılaştırılmıştır. Yüksek yatırım ve işgücü ile inşa edilen sulama şebekelerinin tarım sektörüne en verimli şekilde hizmet edebilmesi için kullanılan suyun israf edilmeden gerekli düzeyde değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir (İrtem ve Sarı, 2011).

Eskişehir Beyazaltın köyü arazi toplulaştırma alanında sulama performansının değerlendirildiği bir çalışmada, araştırma alanında dağıtılan sulama suyu 4 147 200 m<sup>3</sup>/yıl, birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 4 311.1 m<sup>3</sup>/ha, birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 4 311.1 m<sup>3</sup>/ha, yıllık su temini oranı 1.60, yatırımın geri dönüşüm oranı %530, bakım masrafının gelire oranı %8, birim alana düşen toplam İBY masrafı 51.98 TL/ha, su dağıtımında istihdam edilen her bir kişiye düşen toplam masraf 10 000 TL, su ücreti toplama performansı %100, birim alana düşen çalıştırılan personel sayısı 0.002 kişi/ha, toplam tarımsal üretim değeri 9 030 000 TL, birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir 9 386.7 TL, sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir 9 386.69 TL, şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 2.18 TL/ha, tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 236.7 TL/m<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir (Sönmezöldüz ve Çakmak, 2013).

Düzce sulama şebekesinin su kullanıcı organizasyona devrinin etkinliğinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir anket çalışmasının sonucuna göre; genel olarak çiftçilerin devir olayından memnuniyet düzeyinin düşük olduğu saptanmıştır. Su kullanıcılar devir olayının yeterlilik, eşitlik ve doğru sulama zamanı planlaması

açısından herhangi bir etki yaratmadığını, tek olumlu değişikliğin sulama kanallarındaki rehabilitasyon çalışmaları olduğunu belirtmişlerdir. Sulama birliği yönetiminin çiftçilerin güvenini kazandığı ancak hala su dağıtım hizmetlerinde bazı aksaklıkların yaşandığı saptanmıştır. Sulama birliğinin sulama altyapısına daha fazla yatırım yapması gerektiği ve sulama şebekesinin performansının artırılmasına yönelik olarak toplantılar düzenlenmesinin gerekliliği ve önemi ayrıca vurgulanmıştır (Özmen, 2014).

Tarım ürünleri üretimindeki temel girdilerden birisi olan sulama suyunun ücretlendirilmesinin irdelendiği bu çalışma kapsamında, sulama suyu ücretlendirilmesinin serbest piyasaya bırakılıp bırakılmayacağı araştırılmış ve sürdürülebilir ücretlendirme için model önermek hedeflenmiştir. Çalışmada kullanılan veriler; Samsun ili Bafra ilçesi Altınkaya sulama birliği, Antalya ili Aksu ilçesi Perge sulama birliği ve Çanakkale ili Biga ilçesi Biga Ovası sulama birliğinde anket yoluyla saptanan verilerdir. Araştırma sonucunda, Türkiye'de sulama suyunun ücretlendirilmesinin serbest piyasaya bırakılmasının önünde mevzuat ve alt yapı engelini olduğu saptanmıştır. Bunun yanında sulama suyunun ücretlendirilmesinde sosyal yaklaşımların ön planda olduğu ve merkezi yapının ağırlığının hala devam ettiği tespit edilmiştir. Sulama suyunun tarım işletmelerine sağladığı marjinal değere dayanan ücretlendirme modelinin daha sürdürülebilir bir ücretlendirme yaklaşımı olabileceği sonucuna varılmıştır (Hazneci vd., 2015).

2007-2012 yılları aralığında, Antalya yöresinde yer alan 24 sulama şebekesinin performansını değerlendirmede sulama oranı, sulama alanı sürdürülebilirlik oranı, su temini oranı, su ücreti toplama etkinliği ve personel sayısı göstergeleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre; sulama oranı değerleri %12-84 arasında değişim göstermiş olup, sulama alanı sürdürülebilirlik oranı çoğu şebekede 1.0 değerine (%100) yakın olarak gerçekleşmiştir. İncelenen şebekelerin çoğunda su temini oranı değerinin 2.5'in üzerinde olduğu saptanmıştır ki, bu durum söz konusu şebekelerde gereğinden fazla su kullanımının gerçekleştiğinin bir ifadesidir. Su ücreti toplama etkinliği değerleri %28-100 arasında, sulama alanı personel yoğunluğu ise 10.7-1834.8 ha personel<sup>-1</sup> değerleri arasında değişim göstermiştir (Özmen and Kaman, 2015).

Rani and Singh (2017), tarafından Hindistan'da Sanjay Sarovar sulama şebekesinde yürütülen bir çalışmada, su dağıtım hizmetleri ve sulama performansının oldukça düşük düzeyde gerçekleştiği belirlenmiştir. Yıllık bazda



yapılan deęerlendirmeler sonucunda proje sulama randımanı %41, tarla sulama randımanı ise %51 düzeyinde olduęu belirlenmiř ve bu dūřuk düzeydeki randıman deęerlerinin sulama hizmetlerinin sūrdūrūlebilirlięini olumsuz etkileyeceęi kanısına varılmıřtır. İBY hizmetlerinin etkinlięinin belirlenmesine yōnelik olarak kullanılan bazı gōstergelerle, sulama randımanı, yatırımın geri dōnūřūmū ve verimlilik gibi iēsel performans gōstergelerinin dūřuk olduęu saptanmıřtır. Çalıřma sonuçlarına gōre; ۆzellikle yūzey sulama sistemlerinde su daęıtım hizmetlerinde hızlı bir iyileřtirme saęlanmasına ۆncelik verilmesinin gereklilięi vurgulanmıřtır.

Kullanılan birim alana ve kullanılan birim suya karşılık elde edilen temel sulu tarım çıktılarına bağlı olarak, 2011-2014 yılları için ũ farklı iklim bōlgesinde yer alan 14 sulama sisteminin performansı değerlendirilmiştir. Deęerlendirmede dışsal performans gōsterge setinden seçilen toplam dōrt adet gōsterge kullanılmıştır. Çalışma sonucunda sırasıyla; birim proje alanına karşılık ũretim değeri 1040-7669 \$/ha, birim sulanan alana karşılık ũretim değeri 2387-10129 \$/ha, sisteme alınan birim suya karşılık ũretim değeri 0.13-1.38 \$/m<sup>3</sup> ve tūketilen birim suya karşılık ũretim değeri 0.60-2.29 \$/m<sup>3</sup> değerleri aralığında belirlenmiştir. şebekelerde uygun bitki deseni seçiminin şebeke performansının yūseklięi ũzerinde ۆnemli etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır (Deęirmenci vd., 2017).

2008-2013 yılları arasında yūrūtūlen bir çalışmada, Gevrekli sulama birliği için yıllık sulama suyu ihtiyaı ve ihtiyaın karşılanma oranları saptanmıştır. Sulama sistemine saptırılan sulama suyu miktarları, bitki deseni ve CROPWAT yazılımı ile belirlenen sulama suyu miktarları bu amaçla kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına gōre, Gevrekli sulama birliğinde yıllık sulama suyu temin oranı 0.46 ile 0.99 arasında değişim gōstermiř olup, dōnemselsel ortalaması 0.69 olarak gerçekleşmiştir. Gevrekli sulama birliği için belirlenen en yūsek sulama suyu temin oranı olan 1.4 değeri dikkate alındığında, 2008-2013 dōneminde Gevrekli sulama birliğinde ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarının yeterli düzeyde karşılanamadığı belirlenmiştir (Eliçabuk ve Topak, 2017).

Kalender ve Topak (2017), 2007-2015 yılları aralığında Ilgın Ovası pompaj sulama şebekesinin performansını 13 performans gōstergesi kullanarak değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda; birim proje alanına yıllık alınan su miktarı 1727-6334 m<sup>3</sup>/ha, yıllık su temini oranı 0.49-1.71, yatırımın geri dōnūřūm oranı %64.2, bakım masraflarının toplam gelire oranı %14.9-74.3, su ũcreti

toplama etkinliği %83.5-146.9, yıllık toplam brüt üretimin 1.19-1.596 ton, birim sulanan alana karşılık üretim değeri 3145.9-9713.1 TL/ha ve şebekeye alınan birim suya karşılık üretim değerinin 0.93-3.01 TL/m<sup>3</sup> değerleri arasında değiştini belirlemişlerdir.

Ankara Beypazarı Başören Sulama Kooperatifi'nde sulama performansının değerlendirildiği çalışmada, su kullanım etkinliği, tarımsal etkinlik, sosyal ve ekonomik etkinliği belirlemeye yönelik performans göstergeleri kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre; proje alanında dağıtılan sulama suyu 738 000 m<sup>3</sup>/ha, birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 10542.8 m<sup>3</sup>/ha, birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 14 760 m<sup>3</sup>/ha, yıllık su temini oranı 1.72, yatırımın geri dönüşüm oranı %500, bakım masrafının gelire oranı %0.14, birim alana düşen toplam İBY masrafı 700 TL/ha, su ücreti toplama performansı %100, toplam tarımsal üretim değeri 2 378 953 TL, birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir 33 985.04 TL, sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir 47 579.06 TL, şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 3.22 TL/ha, tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 6.88 TL olarak belirlenmiştir (Cin ve Çakmak, 2017).

Konya-Çumra sulama birliğinin yapısal ve işletmecilik sorunlarının incelendiği bir çalışmada, sulama alanındaki çiftçilerle yüz yüze görüşülerek anket yapılmış ve sorunlar saptanmaya çalışılmıştır. Araştırma Sonucunda; 34 638 ha lık sulama alanında sulama oranının %75, sulama randımanın %42,5 ve 2014 yılı verilerine göre ihtiyaç duyulan suyun karşılanma oranının da 2.32 olduğu tespit edilmiştir. Yapılan anket sonuçlarına göre; çiftçilerin %84'ü sulama suyu kalitesini bilmediklerini, %24'ü sulama zamanını toprak durumuna bakarak, %64'ü bitki gelişimine bakarak ve %12'de tecrübelerine göre belirlediklerini, %93'ü toprağın faydalı su kapasitesi hakkında bilgi sahibi olmadıklarını, %85'i yağmurlama ve damla sulama metodunu uyguladıklarını, %90'ı sulama konusunda herhangi bir seminere katılmadıklarını ve %65'i ise sulama ücretinin debiye göre belirlenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Araştırma sonucunda; sulama birliğinden kaynaklanan, yapısal, eğitim, mali ve işletmecilikten kaynaklanan sorunların olduğu tespit edilmiş ve öneriler sunulmuştur (Kaya, 2017).

### 3. MATERYAL YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

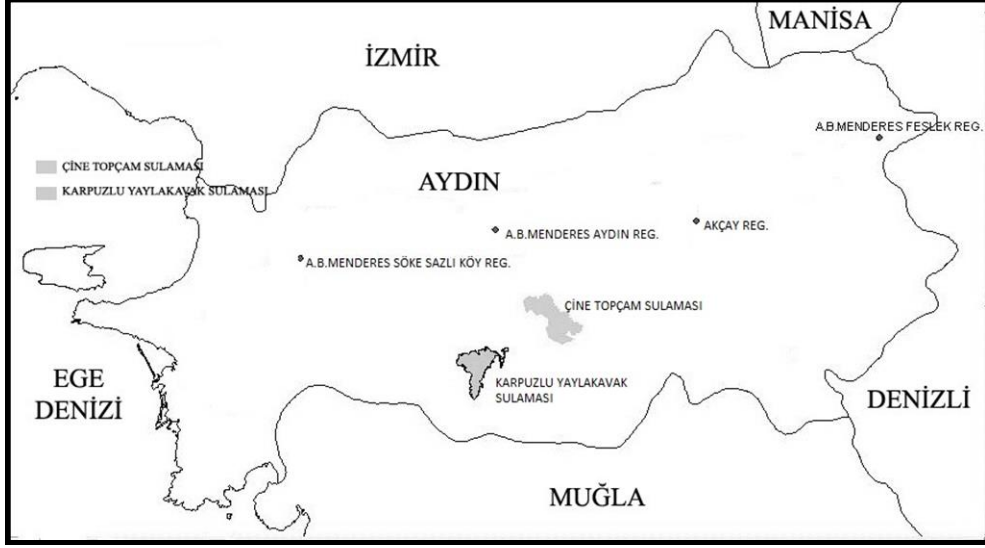
##### 3.1.1. Büyük Menderes Havzasına İlişkin Genel Bilgiler

Büyük Menderes Havzasına adını veren Büyük Menderes Nehri Afyon ili Dinar ilçesi Su çıkan Mevkii'nde doğup, Söke ilçesi sınırlarında Ege Denizi'ne dökülmektedir. Büyük Menderes Nehrinin uzunluğu 584 km'dir. Havza toplam alanı yapay alanlar, tarımsal alanlar, orman ve yarı doğal alanlar, ıslak alanlar ve su yüzeyleri dahil olmak üzere 2 600 967 ha olup; havza izdüşümü alanının Türkiye izdüşümü alanına oranı %3.32'dir. Nüfus ve alan bilgilerine göre havza genelinin nüfus yoğunluğu yaklaşık 86 kişi/km<sup>2</sup> olup; TÜİK tarafından Türkiye geneli için hesaplanan 94 kişi/km<sup>2</sup> değerinden bir miktar daha düşüktür. Son nüfus sayımına yaklaşık 2.5 milyon kişi olarak belirlenmiş olan havza nüfusu Türkiye nüfusunun yaklaşık %3.08'ine karşılık gelmektedir. Bu nüfusun başlıca geçim kaynakları hayvancılık, tarım, sanayi ve turizmdir. Büyük Menderes Havzası sınırları içerisinde, Afyonkarahisar, Aydın, Denizli, İzmir, Muğla ve Uşak olmak üzere 6 il yer almaktadır. Denizli, Aydın, Uşak, Afyonkarahisar ve Muğla illerine bağlı bölgeler Büyük Menderes Havzası alanının yaklaşık %98'ini oluşturmaktadır (Anonim, 2011; Duygu, 2015; Anonim, 2016c).

##### 3.1.1.1. Havzanın coğrafi konumu

Büyük Menderes Havzası, Batı Anadolu'da, 37° 6'- 38°55' kuzey enlemleri ile 27°-30° 36' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Toplam drenaj alanı 24 976 km<sup>2</sup> olan Büyük Menderes Havzası, ülke yüzölçümünün yaklaşık %3.3'ünü oluşturmaktadır. Havza, kuzeyden Samsun Dağı, Cevizli Dağı, Elma Dağı ve Murat Dağı, doğudan Sandıklı Dağları, güneyden Madran Dağı, Babadağ ve Bozdağları su bölüm çizgisiyle ve batıda Ege Denizi ile çevrilidir. Havza alanı yaklaşık olarak 2 600 967 ha'dır (Anonim, 2016c).

Çalışmada incelenen sulama birliklerinin Büyük Menderes Havza'sındaki konumuna ilişkin harita Şekil 3.1'de yer almaktadır.



Şekil 3.1 Çalışmada ele alınan sulama birliklerinin konumu

### 3.1.1.2. Havzanın iklim özellikleri

Büyük Menderes Havzası Ege, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri arasında bir geçit özelliği taşıdığından, havzanın iklimi yer yer farklılıklar göstermektedir. Havzanın, doğu ve kuzeydoğusunda Uşak, Afyon illeri ile Denizli'nin bir kısmını içerisine alan yukarı kesiminde karasal iklim hüküm sürerken, havzanın batı ve güney kesimleri Akdeniz iklimi özelliği göstermektedir. Örneğin Yukarı Büyük Menderes Havzası olarak bilinen havzanın doğusu ile Aşağı Büyük Menderes Havzası olarak bilinen havzanın batısı arasında yağış, sıcaklık, buharlaşma gibi iklimsel veriler açısından ciddi farklar bulunmaktadır. Havzada, yıllık toplam yağışın büyük bir kısmı kış aylarında düşmektedir. Kıyı kuşağında, kar yağışı ve don olayları nadir olarak görülürken, iç ve yüksek kesimlerde kışlar, karlı ve soğuk geçer. Ege, Akdeniz ve İç Anadolu Bölgelerinin geçiş noktasında yer alan Büyük Menderes Havzası ikliminde farklı bölgeler arasında yer yer ciddi farklar görülebilmektedir (Anonim, 2010; Duygu, 2015).

Çizelge 3.1'de Aydın iline ait bazı meteorolojik parametrelerin uzun yıllar ortalama değerleri yer almaktadır. Çizelgeden de görüldüğü gibi Aydın ilinin uzun yıllar yılı yağış toplamı 645.1 mm'dir. Ortalama sıcaklığın 17.7°C ortalama oransal nemin %62.2 düzeyinde olduğu, ortalama rüzgar hızının ise 1.7 m/s olarak gerçekleştiği görülmektedir. Aydın ilinin yıllık toplam buharlaşma değerinin 1

477.8 mm olduğu ve aylar bazında en yüksek buharlaşmanın temmuz ayında 263.1 mm olarak gerçekleştiği görölmektedir. Aydın ilinde günlük ortalama güneşlenme süresi 6.9 saattir ve en uzun günlük güneşlenme süresi 10.5 saatlik süre ile Temmuz ayında gerçekleşmiştir.

Çizelge 3.1 Aydın ili meteoroloji istasyonunda ölçülen bazı iklim parametrelerine ilişkin uzun yıllar ortalamaları (Anonim, 2016d)

<b>AYLAR</b>	<b>Ortalama Sıcaklık (°C)</b>	<b>Oransal Nem (%)</b>	<b>Toplam Yağış (mm)</b>	<b>Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)</b>	<b>Toplam Buharlaşma (mm)</b>	<b>Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)</b>
<b>OCAK</b>	8.2	71.6	115.1	1.60	34.6	4.1
<b>ŞUBAT</b>	9.3	68.3	94.5	1.60	39.7	4.4
<b>MART</b>	11.7	65.9	70.3	1.62	67.3	5.5
<b>NİSAN</b>	15.9	63.4	48.8	1.71	99.8	6.5
<b>MAYIS</b>	20.9	57.9	35.1	1.83	162.5	8.4
<b>HAZİRAN</b>	25.8	50.2	13.6	1.95	226.9	10.2
<b>TEMMUZ</b>	28.4	50.7	3.8	1.91	263.1	10.5
<b>AĞUSTOS</b>	27.6	55.7	2.2	1.85	236.6	10.2
<b>EYLÜL</b>	23.5	57.6	12.8	1.68	167.6	8.5
<b>EKİM</b>	18.4	63.2	44.0	1.36	102.5	6.5
<b>KASIM</b>	13.4	68.8	82.6	1.38	47.9	4.4
<b>ARALIK</b>	9.5	72.9	122.3	1.61	29.2	4.0
<b>ORTALAMA</b>	17.7	62.2	53.8	1.70	123.1	6.9
<b>TOPLAM</b>			645.1		1 477.8	

### **3.1.1.3. Havzanın tarımsal özellikleri**

Büyük Menderes havzasının yaklaşık %44'lük bölümü tarım alanı olarak kullanılmaktadır. Havzada yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan tarımsal ürünler pamuk, zeytin, incir, kestane, buğday, mısır, arpa, ayçiçeği, meyve ve sebzedir. Hayvancılık faaliyetleri de Büyük Menderes Havzası'nda önemli bir yere sahiptir. Büyük Menderes Havzası, sahip olduğu ekolojik özellikler nedeniyle, Ege Bölgesi ve Türkiye tarımına önemli katkılarda bulunmaktadır. Tarımsal ürün çeşitliliği, iklimsel geçiş bölgelerinin etkinliği nedeniyle kıyı ve iç kesimlerde farklılık göstermektedir. Kıyı bölgelerde yaygın olan meyve-sebze yetiştiriciliğinin yerini iç bölümlerde tahıl ürünleri almaktadır. Havzada tarımsal faaliyetler en çok faaliyet Aydın ve Denizli İllerinde yapılmaktadır (Anonim, 2010; Anonim, 2016e).

### **3.1.1.4. Havzanın toprak kaynakları**

Büyük Menderes Havzası batı-doğu yönünde uzanan iki büyük fay sonucu oluşmuş bir grabendir. Büyük Menderes Nehri bu çöküntü içerisinde doğu-batı yönünde akarak geçer ve Söke'nin güneyinden Ege Denizi'ne dökülür. Havzanın tektonik yapısına bağlı olarak kırıklar boyunca çok sayıda jeotermal kaynak vardır. Jeotermal enerji yörede yaygın olarak kullanılmaktadır.

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

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

### **3.1.1.5. Havzanın su kaynakları**

Havzaya ismini veren Büyük Menderes Nehri, 584 km uzunluğunda olup Ege Bölgesi'nin en uzun akarsuyudur. İç Batı Anadolu'da Sandıklı ve Dinar (Afyon) arasındaki platolar ile Çivril ve Honaz (Denizli) yakınlarından sızan kaynaklardan

doğar, Işıklı Göl'ünü dolduran sularla beslenir. Uşak'tan katılan Banaz Çayı ve Muğla'dan Çine Çayı sularını bünyesine katarak 2 600 967 ha'lık bir havzaya adını vererek Ege Denizi'ne dökülür. Nehrin önemli kolları Çine, Akçay, Emir, Banaz, Kufi, Dandalaz ve Madran Çaylarıdır. Havzadaki önemli durgun sular Dinar yakınlarında Çapalı Göl, Çivril'in güneyinde Işıklı Göl, mansapta Bafa Gölü ve Akçay üzerinde Kemer Barajı yapay gölüdür. Ayrıca mansapta en önemlisi Karine Gölü olan birçok alüvyon-set gölleri vardır. 39 ana koldan oluşan bir akarsu olan Büyük Menderes Nehri üzerinde çeşitli noktalarda 10 kadar doğal ve yapay rezervuarlar (baraj-göl-gölet) bulunmakta, 11 adet yeni rezervuar da planlanmış durumdadır. Havza su toplama alanında 4 adet ana yeraltı su kütlesi bulunmaktadır (Duygu, 2015; Anonim, 2016e).

Büyük Menderes Havzası yılda 1045.4 milyon m<sup>3</sup>'lük YAS potansiyeli ile en fazla YAS işletme rezervine sahip altıncı havzadır. Büyük Menderes Havzasının YAS işletme rezervi Türkiye toplamının yaklaşık %4.5'ine denk gelmektedir. Büyük Menderes Havzası yeraltı suyu rezervi 729 milyon m<sup>3</sup>, YAS tahsisleri ise yılda yaklaşık 473 milyon m<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir. Buna göre havzanın yıllık ortalama YAS fazlası 256 milyon m<sup>3</sup> tür (Anonim, 2015; Duygu, 2015).

Büyük Menderes Havzası kullanılabilir havza yüzey suyu potansiyelinin %86'sı tarımsal kullanıma ayrılmakta, %3'ü ise kullanılmamaktadır. Kullanılabilir havza yeraltı suyu potansiyelinin %35'i havza YAS fazlası olarak değerlendirilmektedir. Havza su potansiyelinin %72'si tarımsal sulamada, %10'u içme ve kullanma suyu olarak, %7'si ise endüstriyel amaçlı kullanılmaktadır. Havzanın yılda ortalama 305 milyon m<sup>3</sup> kullanılabilir su fazlası bulunmaktadır. Havzanın sulama suyu ihtiyacı 2015 yılında 1.953 milyar m<sup>3</sup>/yıl iken, bu değer 2050 yılına kadar 2.9 milyar m<sup>3</sup>/yıl seviyesine ulaşması beklenmektedir. Havzanın yıllık sanayi suyu ihtiyacı ise, 2015 yılı için 188.67 milyon m<sup>3</sup> olup, bu değer ülkemizin gayri safi milli hasıla artış hızına bağlı olarak değişeceği; buna göre 2050 yılında 300 milyon m<sup>3</sup>, 2100 yılında ise 400 milyon m<sup>3</sup> olacağı öngörülmektedir. Büyük Menderes Havzasında yer alan hidroelektrik santraller Türkiye'nin hidroelektrik santral üretiminin yaklaşık %3.3'ünü karşılamakta, bu oran ülkemiz enerji ihtiyacının yaklaşık %0.82'sine denk gelmektedir (Anonim, 2015; Duygu, 2015).

Büyük Menderes Havzası'nda içme, kullanma ve sanayi suyu olarak ve sulama kooperatiflerine (yeraltı suları ile yürütülen sulama faaliyetleri) tahsis edilen yeraltı suyu miktarı 306.44 milyon m<sup>3</sup> /yıl olup, mevcut yeraltı suyu işletme



rezervinin %44'üne karşılık gelmektedir. Havzada yüzeysel su kaynaklarına dayalı (baraj ve göletlerden alınarak, sulama birliklerince işletilen sulama şebekesine verilen) sulama suyu tahsislerinin durumu ise ortalama 1174.9 ±243 milyon m<sup>3</sup>/yıl'dır (Anonim, 2010).

### 3.1.2. Araştırma Alanı Sulama Birliklerine İlişkin Bilgiler

Büyük Menderes Havzasında yer alan sulama şebekelerinin tamamı Aydın ve Denizli il sınırları içerisinde kalmaktadır. Bu çalışmanın ana materyalini DSİ 21. Bölge Müdürlüğü sorumluluk sınırları içerisinde bulunan ve devir öncesinde DSİ tarafından işletilen Topçam ve Karpuzlu sulama birlikleri oluşturmaktadır. Bu birliklerin kullanıcılara devir işlemleri 1995-1996 yılları arasında tamamlanmış olup, Çine Topçam sulama birliğinde 4387 ha ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde 2750 ha net sulama alanı mevcuttur. Bu birliklerin fiilen suladıkları alan, Büyük Menderes Havzasında faaliyet gösteren tüm sulama birliklerinin hizmet verdiği alanın yaklaşık %6' sı kadardır.

Çizelge 3.2'de Topçam ve Karpuzlu sulama birliklerine ilişkin bazı bilgiler verilmiştir.

Çizelge 3.2 Topçam ve Karpuzlu Sulama Birliklerine ilişkin bazı bilgiler (Anonim, 2000-2016a)

	<b>Çine Topçam SB</b>	<b>Karpuzlu Yaylakavak SB</b>
<b>Devir Tarihi</b>	09 Haziran 1995	09 Ocak 1998
<b>Devralan Örgüt</b>	Sulama Birliği	Sulama Birliği
<b>Net Sulama Alanı (ha)</b>	4387	2750
<b>Toplam Kanal Uzunluğu (km)</b>	210.9	242
<b>İlçe. Köy Sayısı</b>	1+25	1+10
<b>Sulayıcı (Mükellef) Sayısı</b>	1028	1125
<b>Personel Sayısı</b>	21	11
<b>Depolama Tesisi</b>	Topçam Barajı	Yaylakavak Barajı
<b>Su Kaynağı</b>	Madran Çayı	Kocaçay
<b>Su Alma Yapısı</b>	Baraj	Baraj
<b>Sulama Şekli</b>	Pompaj+Cazibe	Cazibe
<b>Ana Kanal Başlangıç Debisi (m<sup>3</sup>/s)</b>	5.6 (Sağ:1.2-Sol:4.4)	3.68 (Sağ:2.15-Sol:1.53)

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Sulama Sistem Performansını Değerlendirmede Kullanılan Göstergeler

Araştırmada kullanılan sulama sistem performans değerlendirme göstergeleri; su kullanım etkinliğine ilişkin göstergeler, tarımsal üretim etkinliğine ilişkin göstergeler, ekonomik etkinliğe ilişkin göstergeler ve kurumsal etkinliğe ilişkin göstergeler olmak üzere başlıca 4 bölüm altında incelenmiştir.

#### 3.2.1.1. Su kullanım etkinliğine ilişkin göstergeler

Araştırma alanı su kullanım etkinliğinin belirlenmesinde kullanılan göstergelerden Net Su Sağlama Oranı ve Toplam Su Sağlama Oranı'nın belirlenmesinde kullanılan eşitlikler, eşitlik 3.1 ve eşitlik 3.2'de verilmiştir.

Birim Sulama Alanına Düşen Su Miktarı ve Birim Sulanan Alana Düşen Su Miktarı değerlerinin belirlenmesinde kullanılan göstergeler ise eşitlik 3.3 ve 3.4'te verilmiştir.

Net Su Sağlama Oranı, Toplam Su Sağlama Oranı, Birim Sulama Alanına Düşen Su Miktarı ve Birim Sulanan Alana Düşen Su Miktarı göstergeleri belirlenirken yörede pompajla yeraltından çekilen su miktarları göz önüne alınmamıştır.

$$STO_{net} = \frac{\text{Sisteme Saptırılan Su (m}^3\text{/ha/yıl)}}{\text{Net Sulama Suyu Gereksinimi (m}^3\text{/ha/yıl)}} \quad (3.1)$$

$$STO_{toplam} = \frac{\text{Sisteme Saptırılan Su (m}^3\text{/ha/yıl)}}{\text{Toplam Sulama Suyu Gereksinimi (m}^3\text{/ha/yıl)}} \quad (3.2)$$

$$BADSp = \frac{\text{Sisteme Saptırılan Su (m}^3\text{/ha/yıl)}}{\text{Sulama Alanı}} \quad (3.3)$$

$$BADSS = \frac{\text{Sisteme Saptırılan Su (m}^3\text{/ha/yıl)}}{\text{Sulanan Alan}} \quad (3.4)$$

#### 3.2.1.2. Tarımsal üretim etkinliğine ilişkin göstergeler

Bos (1994), tarafından geliştirilmiş olan Sulama Oranı göstergesi eşitlik 3.5 ile belirlenmiştir.

$$\text{Sulama oranı} = \frac{\text{Fiilen Sulanan Alan (ha)}}{\text{Sulamaya Açılan Alan (ha)}} \times 100 \quad (3.5)$$

Bos, (1994), tarafından geliştirilmiş olan Sulama Alanı Sürdürülebilirlik Oranı (SASO) göstergesi çalışma materyalini oluşturan sulama sistemlerinin çevresel etkinliklerinin değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Bu göstergeye ilişkin hesaplamada kullanılan eşitlik ise eşitlik 3.6'da verilmiştir.

$$\text{SASO} = \frac{\text{Mevcut Durumda Sulanabilir Alan (ha)}}{\text{Başlangıçta sulanabilir alan (ha)}} \times 100 \quad (3.6)$$

Molden vd. (1998) tarafından geliştirilmiş olan karşılaştırmalı dışsal performans göstergesi setinde yer alan Bitkisel Üretim Göstergelerine ilişkin eşitlikler ise eşitlik 3.7, 3.8, 3.9 ve 3.10'da verilmiştir.

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

$$\text{EBÜD}_p = \frac{\text{EBÜD (\$)}}{\text{Sulama Alanı (ha)}} \quad (3.7)$$

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

$$\text{EBÜD}_s = \frac{\text{EBÜD (\$)}}{\text{Sulanan Alan (ha)}} \quad (3.8)$$

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

$$\text{EBÜD}_{SS} = \frac{\text{EBÜD (\$)}}{\text{Sisteme Saptırılan Su (m}^3\text{)}} \quad (3.9)$$

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

$$\text{EBÜD}_{ET} = \frac{\text{EBÜD (\$)}}{\text{Bitki Su Tüketimi (m}^3\text{)}} \quad (3.10)$$

Eşdeğer Brüt Üretim Değerinin (EBÜD) elde edilmesinde araştırma alanı bitki deseninde yer alan her bir bitkinin verimi, ekiliş alanı ve yerel fiyatı, araştırma alanında yetiştirilen ve uluslararası piyasada ticari değeri olan baz ürünün (araştırmada baz ürün olarak pamuk bitkisi alınmıştır) dünya fiyatı kullanılmıştır. Baz ürün olarak alınan pamuk bitkisinin dünya pazar fiyatı, Liverpool Borsası Index A fiyatlarından, bitki deseninde yer alan her bir bitkinin verimi, ekiliş alanı ve yerel fiyatı hesaplama yapılan yıllar (2000-2016) için DSİ Mahsul Sayım sonuçlarından alınmıştır (Anonim, 2000-2016b).

Araştırmada 16 yıllık bir süreç değerlendirildiğinden, fiyatlarda oluşan enflasyon etkisinin giderilmesi amacıyla ürünlerin yerel fiyatları Yıllık Toptan Eşya Fiyat Endeksine (TEFE) göre düzeltilmiştir. Tüm bu veriler eşitlik 3.11 kullanılarak hesaplanmış ve EBÜD elde edilmiştir (Molden vd., 1998).

$$EBÜD = \left( \sum A_i Y_i \frac{P_i}{P_b} \right) \times P_d \quad (3.11)$$

Eşitlikte;

EBÜD; eşdeğer brüt üretim değeri

$A_i$ ; i bitkisinin ekiliş alanı (ha)

$Y_i$ ; i bitkisinin verimi (Ton)

$P_i$ ; i bitkisinin yerel fiyatı (TL)

$P_b$ ; baz bitkinin yerel fiyatı (TL)

$P_d$ ; baz bitkinin ortalama dünya fiyatı (\$)

### 3.2.1.3. Ekonomik etkinliğe ilişkin göstergeler

Araştırmada ekonomik etkinlik göstergesi olarak; sulama hizmet sağlayıcısı tarafından sulama alanına yapılan toplam İşletme-Bakım-Yönetim (İBY) giderlerinin ne kadarının kullanıcılardan geri toplanabildiğinin bir ölçütü olarak (İBYp) göstergesi, sulama suyu ücretlerinin kullanıcılardan hangi düzeyde toplanabildiğinin bir ölçütü olan Su Ücreti Toplama Etkinliği (SÜTE) ele alınmıştır. İlgili eşitlikler 3.12 ve 3.13'te verilmiştir.

$$\text{İBYp} \left( \frac{\text{TL}}{\text{ha}} \right) = \frac{\text{Ekonomik Giderler Toplamı (TL)}}{\text{Sulama Alanı (ha)}} \times 100 \quad (3.12)$$

$$\text{SÜTE} = \frac{\text{Yıl içinde toplanan sulama ücreti (TL)}}{\text{Yıl içinde toplanması gereken sulama ücreti (TL)}} \times 100 \quad (3.13)$$

### 3.2.1.4. Kurumsal etkinliğe ilişkin göstergeler

Araştırmada ele alınan kurumsal etkinlik göstergeleri, Frazao ve Pereira (1993). tarafından önerilmiş olan ve sulama alanının toplam personel sayısına oranı olarak tanımlanan Sulama Alanı Personel Yoğunluğu (PYSA) (ha/personel) göstergesidir. Bu gösterge eşitlik 3.13'te verilmiştir.

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

### 3.2.2. Bitki Su Tüketiminin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntem

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

$$ET_o = \frac{0.408 \Delta (R_n - G) + \gamma (900 / (T + 273)) U_2 (E_s - E_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34 U_2)} \quad (3.14)$$

Eşitlikte.

$ET_o$  = Referans bitki su tüketimi (mm/gün)

$\Delta$  = Buhar basıncı eğrisinin eğimi (kPa/°C)

$G$  = Toprak ısı akı yoğunluğu (Mj/m<sup>2</sup>/gün)

$\gamma$  = Psikometrik sabite (kPa/°C)

$R_n$  = Bitki yüzeyindeki net radyasyon (Mj/m<sup>2</sup>/gün)

$T$  = Sıcaklık (°C)

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

$E_s$  = Ortalama hava sıcaklığındaki doymuş buhar basıncı (kPa)

$E_a$  = Ortalama hava sıcaklığındaki gerçek buhar basıncı (kPa)

Etkili yağış ise "U.S. Bureau of Reclamation Yöntemi" kullanılarak eşitlik 3.15

ve 3.16 ile hesaplanmıştır (Smith, 1992).

$$P_o \leq 250 \text{ mm ise.} \quad P_{\text{eff}} = (P_o * (125 - 0.2 * P_o)) / 125 \quad (3.15)$$

$$P_o > 250 \text{ mm ise.} \quad P_{\text{eff}} = 125 + 0.1 * P_o \quad (3.16)$$

Eşitliklerde;

$P_{\text{eff}}$  = Etkili yağış (mm)

$P_o$  = Aylık yağış (mm) olarak ifade edilmektedir.

## **4. BULGULAR VE TARTIŞMA**

### **4.1. Sulama Sistem Performansının Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular**

Bu bölümde, Büyük Menderes Havzasında yer alan Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerinde sulama yönetim devrinin etkilerini ortaya konmaya çalışılmıştır.

Bu amaçla araştırmada kullanılan sulama sistem performansını değerlendirme göstergeleri; Su Kullanım Etkinliği Göstergeleri, Tarımsal Üretim Etkinliği Göstergeleri, Ekonomik Etkinlik Göstergeleri ve Kurumsal Etkinlik Göstergeleri olarak başlıca 4 başlık altında incelenmiştir. Su Kullanım Etkinliği Göstergeleri başlığı altında; Net Su Sağlama Oranı ve Toplam Su Sağlama Oranı, Birim Sulama Alanına Düşen Su Miktarı, Birim Sulanan Alana Düşen Su Miktarı göstergeleri kullanılmıştır. Tarımsal Üretim Etkinliği Göstergeleri başlığı altında; Sulama Oranı, Sulama Alanı Sürdülülebilirlik Oranı, Sulanması Öngörülen Birim Alan Başına Eşdeğer Brüt Üretim Değeri, Sulanan Birim Alan Başına Eşdeğer Brüt Üretim Değeri, Saptırılan Birim Suya Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değeri ve Bitki Su Tüketimine Karşılık Eşdeğer Brüt Üretim Değeri göstergeleri kullanılmıştır. Ekonomik Etkinlik Göstergeleri başlığı altında; Birim Alana Düşen Toplam İşletme-Bakım-Yönetim (İBY) gideri ve Su Ücreti Toplama Etkinliği göstergeleri kullanılırken, Kurumsal Etkinlik Göstergeleri başlığı altında ise Sulama Alanı Personel Yoğunluğu Değeri irdelenmiştir.

#### **4.1.1. Su Kullanım Etkinliği Göstergelerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular**

##### **4.1.1.1. Net su sağlama oranı**

Araştırma kapsamındaki sulama birliklerinin net su sağlama oranı değerleri 2000-2016 yılları için Çizelge 4.1'te verilmiştir. Bu değerler belirlenirken yeraltından pompajla alınan su miktarları göz önüne alınmamıştır.

Sisteme saptırılan su miktarının sulama alanının net sulama suyu gereksinimine oranlanması ile belirlenen net su sağlama oranı değeri, Çine Topçam sulama birliğinde en düşük 2016 yılında 1.69, en yüksek 2012 yılında 3.93 ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde en düşük 2000 yılında 1.11 en yüksek 2014 yılında

4.64'tur. Çine Topçam sulama birliğinde ortalama 2.88 iken Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde ortalama değer 2.62'dir.

Çizelge 4.1 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin net su sağlama oranı değerleri (STOn)

Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması	Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması
2000	2.22	1.11	2009	3.32	2.28
2001	2.14	3.32	2010	3.46	2.38
2002	1.94	2.15	2011	3.55	2.62
2003	2.25	2.49	2012	3.93	2.96
2004	2.70	2.68	2013	2.72	3.74
2005	3.12	2.76	2014	3.82	4.64
2006	3.14	2.25	2015	2.44	2.48
2007	3.02	2.26	2016	1.69	2.17
2008	3.49	2.20			
<b>Ort.</b>				2.88	2.62

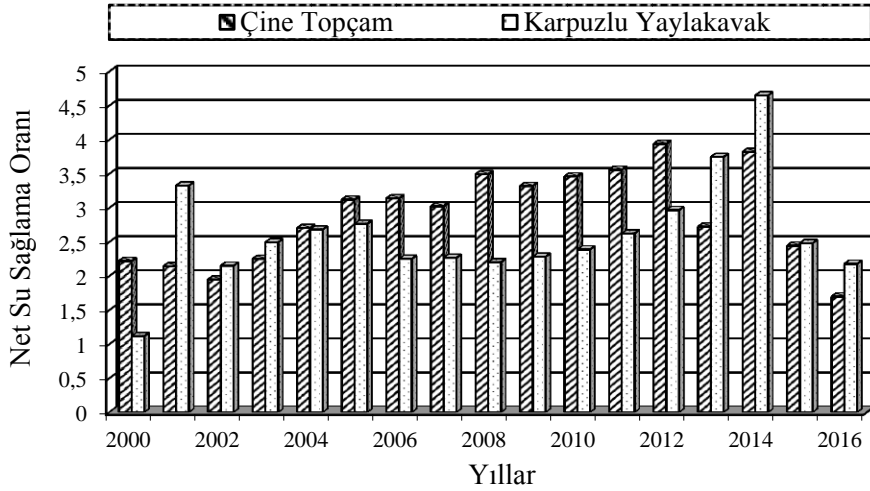
Şekil 4.1'de görüleceği gibi, Çine Topçam sulama birliği ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerine ilişkin ilişkin net su sağlama oranı değerleri grafik olarak verilmiştir. Çalışmaya konu olan sulama birlikleri üretim değerleri Şekil 4.1'den yıllara göre ve kendi aralarında karşılaştırmalı olarak incelenebilmektedir.

Akkuzu ve Mengü, (2011)'ye göre, DSİ tarafından hazırlanan sulama planlarında sulama randımanı %54 düzeyinde kabul edilmekte olup, buna göre DSİ sulamalarında sulama suyu temin oranının 2 ve üzerinde olması gerektiği yaklaşımları yapılmaktadır. IWMI tarafından farklı sulama sistemlerinde yürütülen çalışmalarda, net su temini oranı değerinin 0.8 ile 4 arasında değişim gösterdiği, sistemlerin büyük bir bölümünde belirlenen net su sağlama oranının 2'den büyük olduğu bildirilmiştir (Molden, 1998). Akçay (2007), Aşağı Büyük Menderes Havzasında 4 sulama birliğinde yürüttüğü çalışmada, devir sonrası net su sağlama oranı ortalamasının 0.855-1.460 arasında değişiklik gösterdiği belirlemiştir.

Araştırmada incelenen sulama birliklerine ait değerler bu çalışmalardan elde edilen değerlerle karşılaştırıldığında, su temin oranı değerlerinin genel olarak 2'den büyük olduğu yıllarda havzada su kaynağının yeterli geldiği; iklimsel değişikliklere bağlı olarak yağış azlığı nedeniyle kuraklık yaşanan ve baraj su



depolama hacimlerinde düşüklük görülen yıllarda ise 2'nin altında net su sağlama oranı değerleri görülmüştür.



Şekil 4.1 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin net su sağlama oranı değerleri (STOn)

#### 4.1.1.2. Toplam su sağlama oranı

Araştırma kapsamındaki sulama birliklerinin toplam su sağlama oranı değerleri 2000-2016 yılları için Çizelge 4.2'de verilmiştir. Söz konusu değer belirlenirken yeraltından pompajla alınan su miktarları göz önüne alınmamıştır.

Ele alınan sulama birliklerine göre toplam su sağlama oranları, Çine Topçam sulama birliğinde en düşük değer 2016 yılında 0.49, en yüksek değer 2012 yılında 1.14 ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde en düşük değer 2000 yılında 0.32, en yüksek değer 2014 yılında 1.35'tir. Çine Topçam sulama birliğinde ortalama 0.84 iken Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde ortalama değer 0.79'dur.

Çizelge 4.2 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin toplam su sağlama oranı değerleri(STOt)

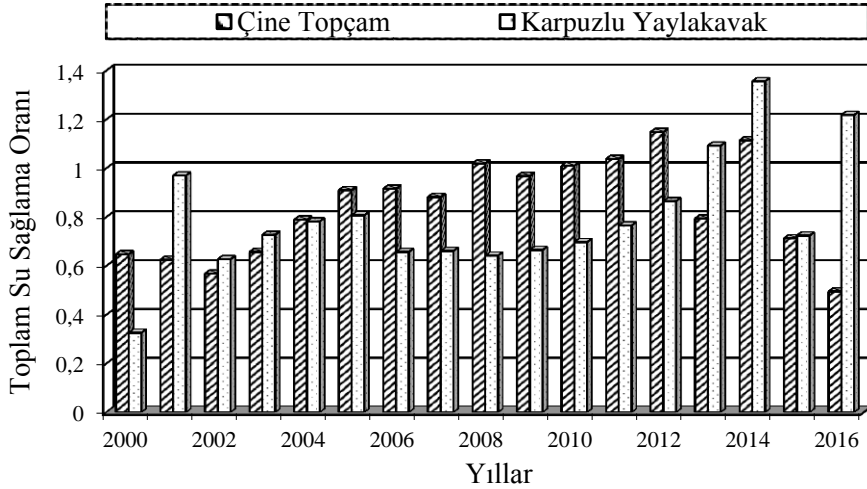
Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması	Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması
2000	0.64	0.32	2009	0.96	0.66
2001	0.62	0.97	2010	1.01	0.69
2002	0.56	0.62	2011	1.03	0.76
2003	0.65	0.72	2012	1.14	0.86
2004	0.78	0.78	2013	0.79	1.09
2005	0.91	0.80	2014	1.11	1.35
2006	0.91	0.65	2015	0.71	0.72
2007	0.88	0.66	2016	0.49	1.21
2008	1.01	0.64			
<b>Ort.</b>				0.84	0.79

Şekil 4.2’de görüleceği gibi, Çine Topçam sulama birliği ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerine ilişkin toplam su sağlama oranı değerleri grafik olarak verilmiştir. Çalışmaya konu olan sulama birlikleri üretim değerleri Şekil 4.2’den yıllara göre ve kendi aralarında karşılaştırmalı olarak incelenebilmektedir.

IWMI tarafından farklı sulama sistemlerinde yürütülen çalışmalarda, toplam sulama suyu temin oranlarının 0.41 ile 4.81 arasında değişim gösterdiği; ancak sulama suyu temin oranının 1’e yakın olmasının gerektiği bildirilmiştir (Molden, 1998). Kukul, (2008), Menemen sulama sisteminde devir öncesi dönemde sulama suyu temin oranının 0.45 ile 1.41 arasında değiştiğini; Pamuk Mengü ve Akkuzu (2010), ise devir öncesi dönem için toplam su sağlama oranı ortalama değerinin 1.04 ile 1.94 arasında değiştiğini bildirmiştir. Aşağı Büyük Menderes Havzasında 4 sulama birliğinde yürütülen çalışmada, devir sonrası ortalama toplam su sağlama oranının 0.565-0.836 arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir (Akçay, 2007).

Toplam su sağlama oranı değeri sulama alanının toplam sulama suyu gereksiniminin sisteme alınan su miktarı ile ne düzeyde karşılanabildiğinin bir göstergesi olarak ifade edilmektedir ve toplam su sağlama oranı değerinin 1 civarında olması şebekeye su temininin yeterli olduğu kanısına varmak için yeterlidir (Akçay, 2007). Bu değer, çalışma alanı kapsamındaki sulama birliklerinde optimum değer olan 1’in altında kalmıştır. Bu durum birliklerin su

sağlamadaki yetersizliğini ifade etmektedir. Çalışmada toplam su sağlama oranında yıllara göre gözlenen büyük farklılıkların başlıca nedenleri; yağış azlığı veya yağış rejimindeki düzensizliklere bağlı olarak yaşanan kuraklıklar, rezervuarlarda su depolamada yaşanan sıkıntılar ve buna bağlı olarak sulama alanlarına gereken miktarda su sağlanamaması olarak sıralanabilir.



Şekil 4.2 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin toplam su sağlama oranı değerleri(STOt)

#### 4.1.1.3. Birim sulama alanına düşen su miktarı

Araştırma alanı kapsamındaki sulama birliklerinin 2000-2016 yılına ilişkin birim sulama alanına düşen su miktarı değerleri Çizelge 4.3’de verilmiştir.

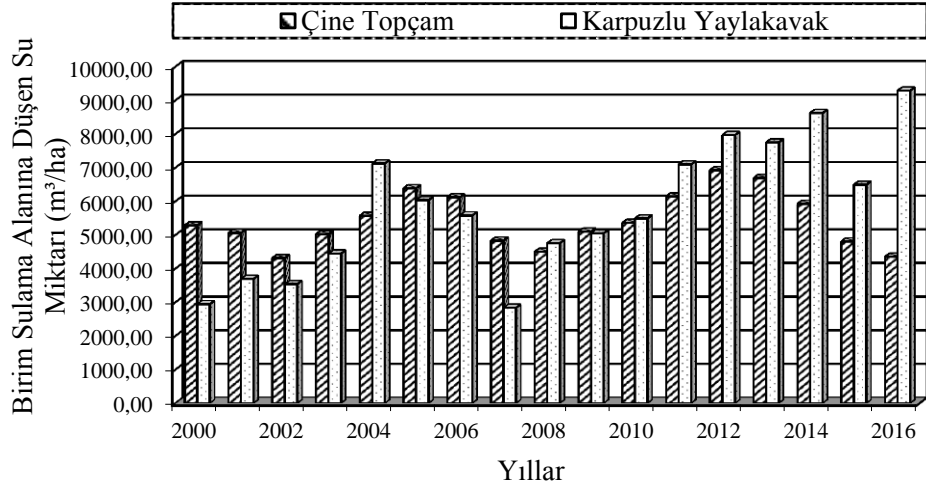
Ele alınan sulama birliklerine göre birim sulama alanına düşen su miktarları şu şekilde gerçekleşmiştir; Çine Topçam sulama birliğinde en düşük değer 2002 yılında 4 312 m<sup>3</sup>/ha, en yüksek değer 2012 yılında 6 925 m<sup>3</sup>/ha olarak belirlenmiş, Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde ise en düşük değer 2007 yılında 2 836 m<sup>3</sup>/ha, en yüksek değer 2016 yılında 9 287 m<sup>3</sup>/ha olarak belirlenmiştir. Birim sulama alanına düşen su miktarı ortalama değerleri Çine Topçam sulama birliğinde 5 435 m<sup>3</sup>/ha iken, Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde 5 805 m<sup>3</sup>/ha’dır.

Çizelge 4.3 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin birim sulama alanına düşen su miktarı (m<sup>3</sup>/ha) (BADSp)

<b>Yıllar</b>	<b>Topçam Sulaması</b>	<b>Karpuzlu Sulaması</b>	<b>Yıllar</b>	<b>Topçam Sulaması</b>	<b>Karpuzlu Sulaması</b>
<b>2000</b>	5 283	2 944	<b>2009</b>	5 098	5 049
<b>2001</b>	5 061	3 693	<b>2010</b>	5 360	5 488
<b>2002</b>	4 312	3 540	<b>2011</b>	6 144	7 094
<b>2003</b>	5 023	4 443	<b>2012</b>	6 925	7 967
<b>2004</b>	5 569	7 123	<b>2013</b>	6 692	7 749
<b>2005</b>	6 386	6 033	<b>2014</b>	5 926	8 621
<b>2006</b>	6 118	5 579	<b>2015</b>	4 807	6 490
<b>2007</b>	4 832	2 836	<b>2016</b>	4 353	9 287
<b>2008</b>	4 500	4 754			
<b>Ort.</b>				5 435	5 805

Şekil 4.3’de görüleceği gibi, Çine Topçam sulama birliği ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerine ilişkin birim sulama alanına düşen su miktarı değerleri grafik olarak verilmiştir. Çalışmaya konu olan sulama birliklerinin üretim değerleri Şekil 4.3’den yıllara göre ve kendi aralarında karşılaştırmalı olarak incelenebilmektedir.

Birim sulama alanına düşen su miktarı değerleri elde edilirken, şebekeye alınan su ile sulama alanı oranlanmıştır. Sözkonusu değerler incelendiğinde yıllar arasında farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Farklılıkların nedeni şebekeye alınan suyun yıllık yağışlara ve baraj depolamalarına bağlı olarak her yıl değişiklik göstermesidir. Sulamaya açılan alanların ise yıllar içerisinde artış göstermesi bu sonuca etki etmektedir.



Şekil 4.3 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin birim sulama alanına düşen su miktarı (BADSp)

#### 4.1.1.4. Birim sulanan alana düşen su miktarı

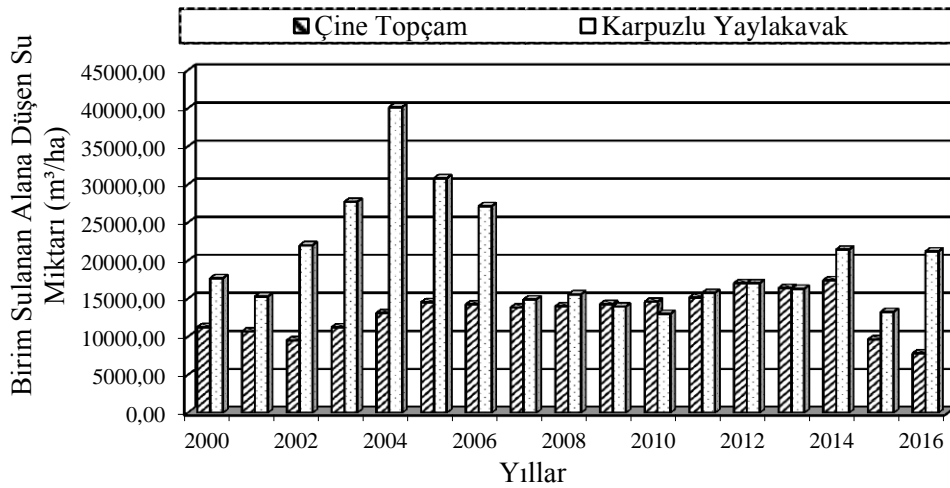
Araştırma alanı kapsamındaki sulama birliklerinin 2000-2016 yılına ilişkin birim sulanan alana düşen su miktarı değerleri Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin birim sulanan alanına düşen su miktarı (m³/ha) (BADSS)

Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması	Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması
2000	11 263	17 684	2009	14 290	13 958
2001	10 693	15 278	2010	14 602	13 000
2002	9 520	22 008	2011	15 175	15 758
2003	11 238	27 714	2012	17 044	17 018
2004	13 104	40 156	2013	16 407	16 293
2005	14 532	30 817	2014	17 427	21 437
2006	14 260	27 146	2015	9 647	13 261
2007	13 834	14 892	2016	7 821	21 199
2008	14 001	15 566			
Ort.				13 227	20 187

Ele alınan sulama birliklerine göre birim sulanan alana düşen su miktarları şu şekilde gerçekleşmiştir; Çine Topçam sulama birliğinde en düşük değer 2016 yılında  $7\ 821\text{m}^3/\text{ha}$ , en yüksek değer 2014 yılında  $17\ 427\ \text{m}^3/\text{ha}$  olarak belirlenmiş, Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde ise en düşük değer 2010 yılında  $13\ 000\ \text{m}^3/\text{ha}$ , en yüksek değer 2004 yılında  $40\ 156\ \text{m}^3/\text{ha}$  olarak belirlenmiştir. Birim sulanan alana düşen su miktarı ortalama değerleri Çine Topçam sulama birliğinde  $5\ 13\ 227\ \text{m}^3/\text{ha}$  iken, Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde  $20\ 187\ \text{m}^3/\text{ha}$ 'dır.

Birim sulanan alana düşen su miktarı değerleri elde edilirken, şebekeye alınan su ile fiilen sulanan alan değerleri oranlanmıştır. Sözkonusu değerler incelendiğinde; Çine Topçam sulama birliği için yıllar arasında büyük farklılıklar gözlenmezken, Karpuzlu Yaylakavak sulama birliği için özellikle 2002 ile 2006 yılları arasında büyük farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Farklılıkların nedeni şebekeye alınan suyun miktarının bölgeye düşen yağışlara bağlı olarak yıldan yıla değişmesi ile birlikte fiilen sulanan alanların da o yıllarda çok düşük olmasıdır. Fiilen sulanan alanın oldukça düşük olmasının temel sebebi Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinin yeni kurulmuş bir birlik olması ve sulama alanına yatırım ve hizmet götürmede yetersiz kalması olduğu söylenebilir.



Şekil 4.4 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin birim sulanan alanına düşen su miktarı (BADs)

Şekil 4.4’de Çine Topçam sulama birliği ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerine ilişkin birim sulanan alana düşen su miktarı değerleri grafik olarak verilmiştir. Çalışmaya konu olan sulama birliklerinin üretim değerleri Şekil 4.4’den yıllara göre ve kendi aralarında karşılaştırmalı olarak incelenebilmektedir.

#### **4.1.2. Tarımsal Üretim Etkinliği Göstergelerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular**

##### **4.1.2.1. Sulama oranı**

Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerinin 16 yıllık periyot (2000-2016) için belirlenen sulama oranı değerleri Çizelge 4.5’de verilmiştir. Sulama Oranı göstergesinin belirlenmesinde kullanılan sulama alanı ve fiilen sulanan alan değerleri, ilgili yıllar için DSI ve ilgili sulama birliklerinin kayıtlarından alınmıştır.

Çizelge 4.5’den görüleceği gibi, ele alınan sulama şebekelerinde sulama oranları Çine Topçam için en düşük değer 2008 yılında %32, en yüksek değer 2016 yılında %55 ve Karpuzlu Yaylakavak için en düşük değer 2002 yılında %16 en yüksek değer 2015 yılında %48’dir. Çine Topçam sulama birliği için ortalama değer %42 iken Karpuzlu sulama birliği için %31’dir.

Değerlendirme yapılan periyodun son dönemlerine doğru sulama oranlarında artışların olduğu görülsede, hedeflenen değer olan %100’ün epey altında kalan değerler, sulama birliklerine devir sonrası sulama oranlarındaki bu denli düşük rakamların gözlenmesi sulanan alanlara daha fazla sulama altyapısı kurulması ve sulama hizmeti götürülmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

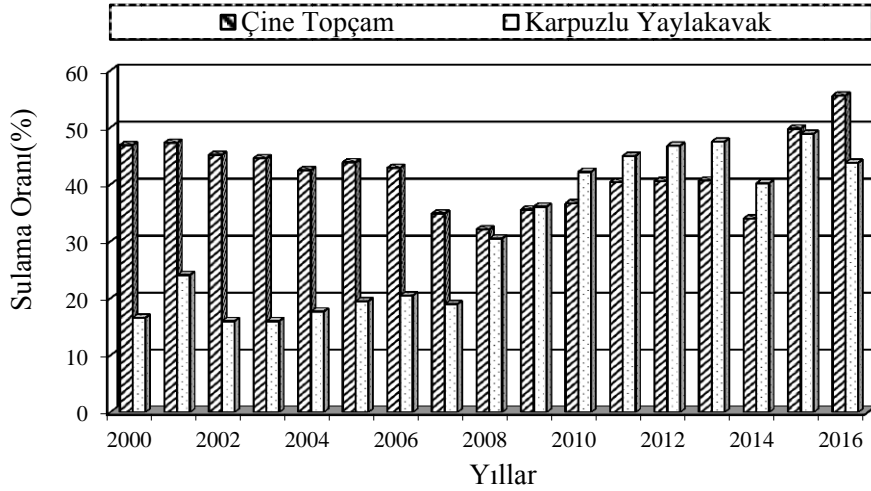
Çizelge 4.5 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin sulama alanı, sulanan alan ve sulama oranı değerleri

Yıllar	Çine Topçam		Karpuzlu Yaylakavak		Sulama Oranı %	
	Sulama Alanı (ha)	Sulanan Alan (ha)	Sulama Alanı (ha)	Sulanan Alan (ha)	Çine Topçam	Karpuzlu Yaylakavak
2000	4 300	2 017	2 300	383	46	17
2001	4 300	2 035	2 300	556	47	24
2002	4 300	1 947	2 300	370	45	16
2003	4 300	1 922	2 300	368	44	17
2004	4 300	1 827	2 300	408	42	17
2005	4 300	1 889	2 300	450	43	19
2006	4 300	1 845	2 300	472	42	20
2007	4 300	1 502	2 300	438	34	19
2008	4 300	1 382	2 750	840	32	30
2009	4 300	1 534	2 750	994	35	36
2010	4 300	1 578	2 750	1 161	36	42
2011	4 300	1 741	2 750	1 238	40	45
2012	4 300	1 747	2 750	1 287	40	46
2013	4 423	1 804	2 750	1 308	40	47
2014	4 387	1 491	2 750	1 106	34	40
2015	4 387	2 186	2 750	1 346	49	48
2016	4 387	2 441	2 750	1 204	55	43
<b>Ort.</b>	<b>4 322</b>	<b>1 817</b>	<b>2 538</b>	<b>819</b>	<b>42</b>	<b>31</b>

Sulama birlikleri ele alındığında Çine Topçam için sulama oranı fazla değişkenlik göstermezken, Karpuzlu Yaylakavak için sulama alanı yıllar içerisinde artış göstermektedir. Sulama oranlarındaki düşük değerler çoğu sulama sisteminde proje üretim değerinin düşük gerçekleşmesine neden olmaktadır. Üretimin en yüksek düzeye çıkartılması ve çiftçilerin hem gelir hem de yaşam düzeyinin yükseltilmesi, tarım ile ilgili tüm kuruluşların sulama oranı ile ilgili sorunları gidermek amacıyla birbirleriyle koordinasyon içinde çalışmasını gerektirmektedir.

Devlet sulama şebekelerinde sistem performansının değerlendirildiği bir çalışmada, Türkiye'nin ortalama sulama oranı değeri %66 olarak belirlenmiştir. Çalışmada ele alınan şebekelerden 74'ünde sulama oranı %30'dan küçük, 72 şebekede %30-60 arasında ve 53 şebekede ise %60'ın üzerinde olduğu saptanmıştır (Beyribey vd., 1997a).





Şekil 4.5 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin sulama oranı değerleri

Şekil 4.5’de Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerine ilişkin sulama oranları değerleri grafik olarakda verilmiştir. Şekil 4.5’den yıllara göre ve kendi aralarında sulama oranları karşılaştırmalı olarak incelenebilir.

#### 4.1.2.2. Sulama alanı sürdürülebilirlik oranı

Araştırma kapsamında incelenen Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerinin sulama alanı sürdürülebilirlik oranları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin sulama alanı sürdürülebilirlik oranı değerleri

Sulama Birliği	Sulama Alanı (ha)		Sulama Alanı Sürdürülebilirlik Oranı (%)
	Başlangıç	Son	
Çine Topçam	4 300	4 387	102
Karpuzlu Yaylakavak	2 300	2 750	119

Çalışmada ele alınan sulama birliklerinin sulama alanı sürdürülebilirlik oranı yıllar içerisinde artış göstermiştir. Bu artış her iki sulama birliğinde de sulama tesisi inşaatı ve yatırımın devam ettiğini, bunun yanı sıra sulamaya yeni açılan alanların da sulu tarım alanı olarak değerlendirildiğini göstermektedir.

Ancak yanlış sulama uygulamaları sonucunda toprak kaynaklarında olası kayıpların önlenmesi amacıyla su kullanıcıların bilgilendirilmesi, tarım topraklarında amaç dışı (endüstriyel ya da yerleşim amaçlı) kullanımların önlenmesi, drenaj ya da tuzluluk sorunu olan tarım topraklarında iyileştirme çalışmalarına öncelik verilmesi, sorunlu sulama tesislerinin bakım-onarımının yanı sıra gerekli görüldüğü koşulda modernizasyon ve rehabilitasyonlarının yerine getirilmesi sulama alanlarının sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından vazgeçilmezdir (Akçay, 2007).

#### **4.1.2.3. Sulanması öngörülen birim alana karşılık eşdeğer brüt üretim değeri**

Araştırma kapsamındaki sulama birliklerinin 2000-2016 yılına ilişkin sulanması öngörülen birim alana karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Ele alınan sulama birliklerine göre sulanması öngörülen birim birim alana karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri şu şekilde gerçekleşmiştir; Çine Topçam sulama birliğinde en düşük değer 2010 yılında 280 \$/ha, en yüksek değer 2000 yılında 957 \$/ha olarak belirlenirken, Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde ise en düşük değer 2005 yılında 166 \$/ha, en yüksek değer 2015 yılında 1 125 \$/ha olarak belirlenmiştir. Ortalama değerler ise Çine Topçam sulama birliğinde 478 \$/ha iken, Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde 446 \$/ha şeklinde oldukça yakın düzeyde gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.7 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin sulanması öngörülen alana karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri (\$/ha) (EBÜDp)

Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması	Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması
2000	957	302	2009	342	621
2001	519	220	2010	280	520
2002	544	176	2011	495	620
2003	538	204	2012	358	465
2004	527	241	2013	439	397
2005	507	166	2014	309	565
2006	476	203	2015	447	1125
2007	386	349	2016	653	523
2008	341	880			
Ort.				478	446

Araştırmada adı geçen birliklerin arasında yer alan farklılıkların nedeni ürün deseninde bulunan pamuk ve mısır gibi ürünlerin ekiliş oranlarının önemli ölçüde değişkenlik göstermesidir. Özellikle çalışmada baz ürün olarak alınan pamuk bitkisinin ekim alanları yıllar içerisinde düşmüş olması ve bunun yanında 2000-2016 yılları arasında, pamuk taban fiyatlarının dünya piyasasında ve yerel piyasada düşük seyretmesi bu duruma yol açan nedenlerdendir.

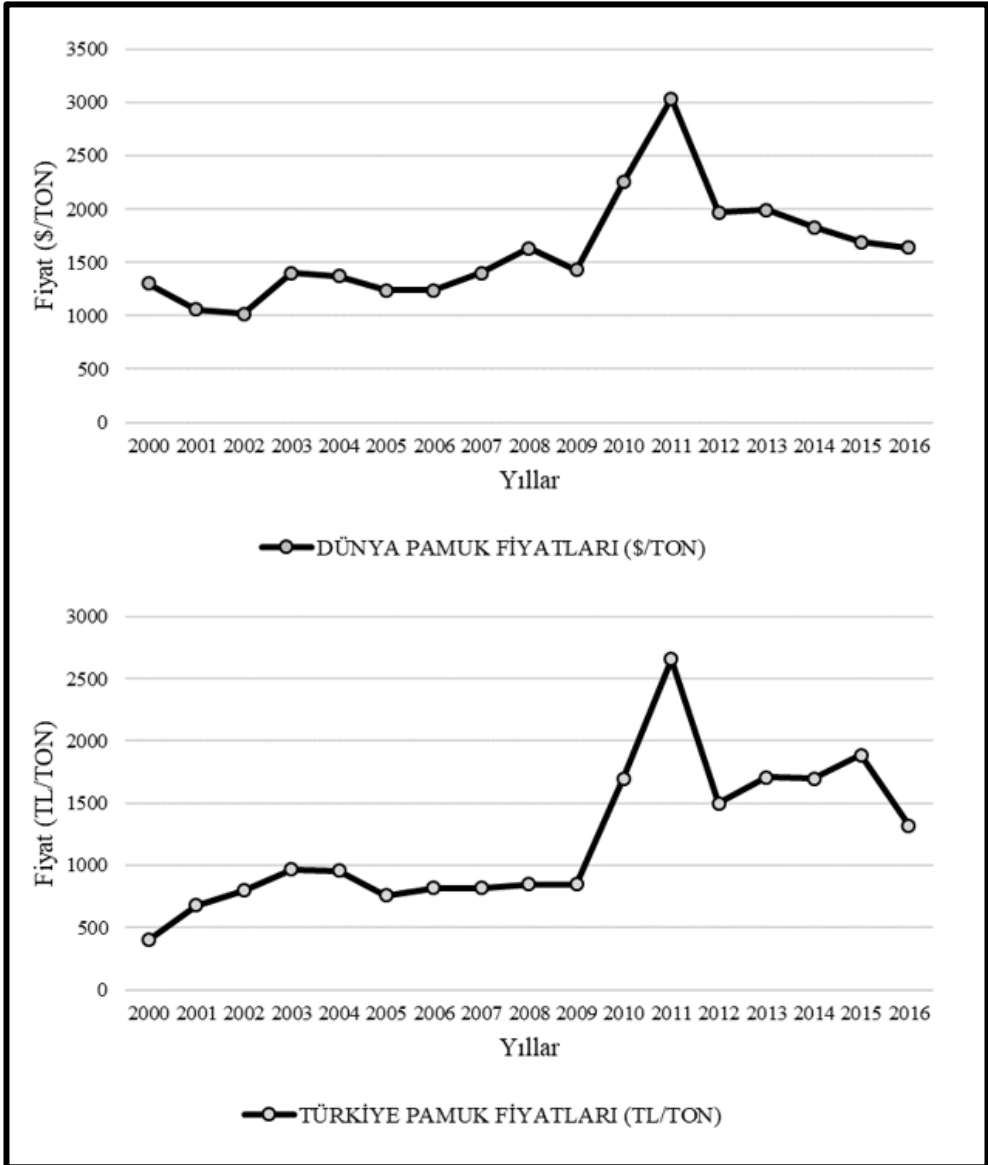
Çizelge 4.7'den de görüleceği gibi, Çine Topçam sulama birliğinde 2000 yılında sulanması öngörülen birin alana karşılık eşdeğer brüt üretim değerinin oldukça yüksek gerçekleşmiştir. Bu durumu yaratan temel etmen baz ürün olan pamuğun o yılki fiyatıdır. Karpuzlu Yaylakavak sulama birliği incelendiğinde, 2008 ve 2015 yıllarında üretim değerinde artış görülmektedir. 2008 yılındaki artışın sebebi; bitki deseninde pamuk olmamasına karşın uygulanan yöntem gereği baz ürün olarak pamuk fiyatının kullanılması ve 2008 yılındaki pamuk fiyatının diğer ürünlerin fiyatından genel olarak daha yüksek olmasıdır. Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde 2015 yılında, pamuk bitkisinin ekim alanı büyüklüğü olarak en yüksek değere ulaştığı görülmektedir.

Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerinde 2000-2016 yılları için pamuk ve mısır ekim alanlarındaki değişim Çizelge 4.8'den görülmektedir.

Çizelge 4.8 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birlikleri 2000-2016 yılları için pamuk ve mısır ekiliş alanları (Anonim, 2000-2016b)

YILLAR	Çine Topçam Sulama Birliği		Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliği	
	Pamuk Ekim Alanı (ha)	Mısır Ekim Alanı (ha)	Pamuk Ekim Alanı (ha)	Mısır Ekim Alanı (ha)
2000	1 116	439	146	115
2001	1 182	447	259	204
2002	1 120	454	184	133
2003	947	561	186	132
2004	684	759	166	150
2005	517	944	123	169
2006	418	1 020	87	124
2007	264	900	11	149
2008	10	997	-	214
2009	20	1 134	9	370
2010	39	1 208	41	479
2011	75	1 319	63	573
2012	12	1 360	2	657
2013	3	871	2	1 028
2014	269	874	95	732
2015	28	1 707	1 012	153
2016	-	1 755	-	848

Pamuk fiyatlarındaki değişimin eşdeğer brüt üretim değerleri üzerinde yaratacağı etki ile ilgili fikir vermesi açısından Dünya ve Türkiye piyasalarında pamuk fiyatlarındaki değişim Şekil 4.6’da verilmiştir.



Şekil 4.6 Dünya ve Türkiye piyasalarında pamuk fiyatlarındaki değişim (Anonim, 2016f)

2000 ve 2004 yılları arasında bölgede hakim bitki olan pamuğun fiyatının yüksek olması ve 2005 yılından sonra pamuk fiyatının düşmesi sonucu pamuk ekim alanları daralmıştır. 2010 yılından sonra pamuk fiyatının tekrar yükselişe geçmesi sonucunda pamuk ekim alanlarında az da olsa bir artış olduğu gözlenmektedir. 2008 ve 2009 yıllarında dünya çapında yaşanan ekonomik krizin olumsuz etkisiyle pamuğun öncelikle üretiminde olmak üzere, tüketim ve ticareti ülkemizle birlikte tüm dünyada azalmıştır. 2011 ve 2012 yıllarında fiyatlarda meydana gelen tarihi artış ile birlikte ülkemizde ve tüm dünyada üretim değerleri artış göstermiştir. Ancak, fiyatların düşmesinin bir etkisi olarak önümüzdeki dönemlerde ülkemizde ve dünyada üretim değerlerinin düşüşün devam etmesi öngörülmektedir. Çizelge 4.9'da Türkiye'deki pamuk üretim ve verim durumu hakkında bilgi verilmiştir.

Çizelge 4.9 Türkiye pamuk üretim durumu

YIL	ALAN (da)	ÜRETİM (ton)		ORTALAMA VERİM	
		KÜTLÜ	LİF	KÜTLÜ	LİF
2000	6 553 800	2 260 921	879 940	346	135
2001	6 856 550	2 357 892	914 404	344	134
2002	7 219 870	2 541 832	988 120	353	137
2003	6 382 290	2 345 734	919 531	368	144
2004	6 406 400	2 455 071	935 928	384	146
2005	5 471 210	2 240 000	863 700	410	158
2006	5 909 105	2 550 000	976 540	432	165
2007	5 303 893	2 275 000	867 716	429	164
2008	4 950 964	1 820 000	673 400	368	136
2009	4 200 086	1 725 000	638 250	411	152
2010	4 806 821	2 150 000	816 705	447	170
2011	5 420 239	2 580 000	954 600	476	176
2012	4 885 026	2 320 000	858 400	475	176
2013	4 508 912	2 250 000	877 500	499	195
2014	4 681 439	2 350 000	846 000	502	181
2015	4 340 159	2 050 000	738 000	472	170
2016	4 160 168	2 100 000	756 000	505	182
<b>Ortalama</b>	5 415 114	2 257 144	853 220	425	160

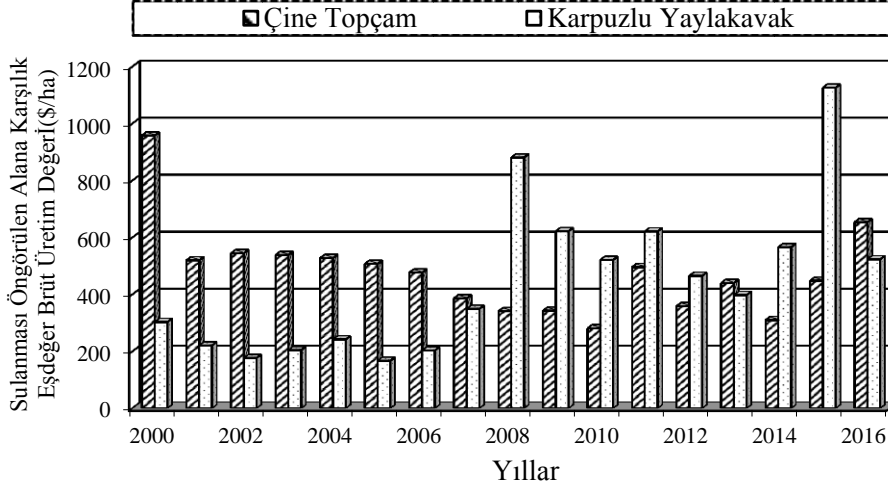
**Kaynak:** www.tuik.gov.tr Kasım 2016(\*) Tahmin. (Anonim, 2016g).

Ülkemizde pamuk üretim maliyetlerinin fazla olması, destekleme primlerinin rakip ülkelere göre düşük olması, kaliteli üretim yapılan Ege ve Çukurova bölgelerinde

üreticinin pamuk yerine üretim yapabileceği alternatif ürün çeşitliliğinin fazla olması ve ABD gibi ülkelerin uyguladığı politikalar sonucu dünya fiyatlarıyla rekabet edilememesi sonucu pamuk ekim alanlarında başka ürünlerin tercih edilmesi ve alternatif ürünlere geçen üreticinin, üretimi ve hasadı daha zahmetli olan pamuk üretimine geri dönmede istekli davranmaması gibi diğer çeşitli faktörlerinde etkisiyle üretim daha kritik bir seviyeye gelmiştir.

Molden et al. (1998), tarafından yapılan araştırmada sulanması öngörülen birim alana bitkisel üretim değerinin hektara 477 \$ ile 3626 \$ arasında değişmekte olduğu; üretim değeri 1500 \$/ha'dan düşük olan sistemlerde bitki yoğunluğunun düşük, tek ürünün yetiştirildiği ve çeltik tarımının yapıldığı sistemler olduğu; 1500-2000 \$/ha arasında yer alan sistemlerde bitki yoğunluğunun %200'lere ulaşmakta ve çeltik tarımı yapılmakta olduğu; 2000 \$ ve üzeri olan sistemlerde ise endüstri bitkileri, bazı tahıllar ve narenciye yetiştirilmekte olduğu bildirilmiştir (Akkuzu ve Pamuk Mengü, 2011).

Türkiye'de yürütülen çalışmalarda sulanması öngörülen birim alan başına bitkisel üretim değeri; Bergama-Kestel sulama birliği için 3523 \$/ha, Aşağı Büyük Menderes Havzası sulama birlikleri için 1 506 ile 2 034 \$/ha, Hayrabolu sulama sistemi için 709 \$/ha, Konya sulama birlikleri için 195 \$/ha ile 5391 \$/ha arasında; Ulubat sulamasında 1070 \$/ha ile 1583 \$/ha, Kızılırmak Havzası sulama birliklerinden 309 \$/ha ile 2643 \$/ha, Asartepe sulama birliğinde 1979 \$/ha ile 2262 \$/ha arasında, Alaşehir sulama birlikleri için 2450 \$/ha ile 3709 \$/ha arasında değiştiği belirlenmiştir (Avcı vd., 1998; Çakmak, 2001; Değirmenci, 2001; Çakmak, 2002; Akçay, 2007; Şener vd., 2007; Çakmak vd., 2009; Akkuzu ve Pamuk Mengü, 2011).



Şekil 4.7 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin sulanması öngörülen alana karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri (EBÜDp)

Şekil 4.7’de Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerine ilişkin sulanması öngörülen birim birim alana karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri grafik olarak verilmiştir. Çalışmaya konu olan sulama birliklerinin üretim değerleri Şekil 4.7’den yıllara göre ve kendi aralarında karşılaştırmalı olarak incelenebilmektedir.

#### 4.1.2.4. Sulanan birim alan başına eşdeğer brüt üretim değeri

Araştırma alanı kapsamındaki sulama birliklerinin 2000-2016 yılına ilişkin sulanan birim alan başına eşdeğer brüt üretim değerleri Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Ele alınan sulama birliklerine göre sulanan birim alan başına eşdeğer brüt üretim değerleri; Çine Topçam sulama birliğinde 2010 yılında 765 \$/ha, 2000 yılında 2042 \$/ha olarak ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde 2013 yılında 836 \$/ha, 2008 yılında 2882 \$/ha olarak gerçekleşmiştir. Çine Topçam sulama birliğinde ortalama değer 1124 \$/ha iken, Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde ortalama değer 1417 \$/ha şeklindedir.

Araştırmada adı geçen birliklerin arasında yer alan farklılıkların nedeni ürün deseninde bulunan pamuk ve mısır gibi ürünlerin ekiliş oranlarının birlikten birliğe önemli ölçüde değişkenlik göstermesidir. Özellikle baz ürün olan pamuk için ekim alanları yıllar içerisinde düşmüş olmasının yanında, 2000-2016 yılları arasında



pamuk taban fiyatlarının dünya piyasasında ve yerel piyasada düşük seyretmesi bu duruma yol açan nedenler arasındadır.

Çizelge 4.10 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin sulanan birim alana karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri (\$/ha) (EBÜDs)

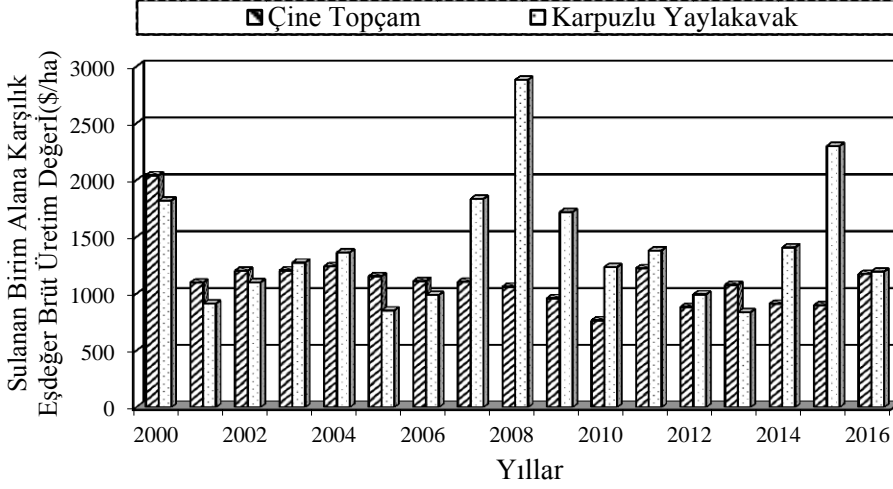
Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması	Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması
2000	2 042	1 819	2009	960	1 718
2001	1 097	912	2010	765	1 233
2002	1 202	1 099	2011	1 223	1 379
2003	1 204	1 274	2012	882	993
2004	1 241	1 363	2013	1 078	836
2005	1 153	852	2014	911	1 406
2006	1 110	988	2015	898	2 299
2007	1 105	1 834	2016	1 174	1 194
2008	1 061	2 882			
<b>Ort.</b>				1 124	1 417

2008 ve 2015 yıllarında, Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde önemli bir artış olduğu görülmektedir. 2008 yılı için bunun nedeni, o yıl bitki deseninde pamuk olmamasına karşın ve yöntemde baz ürün olarak pamuk fiyatının kullanılması ve 2008 yılında pamuk fiyatının diğer ürünlerin fiyatından genel olarak yüksek seyretmesidir. 2015 yılında ise bitki deseninde bulunan pamuğun son yıllarda ekim alanı olarak en büyük alanı kapladığı görülmektedir. Bu nedenler yıllar arasındaki farklılıklara yol açmaktadır.

Çakmak (2003), tarafından Kızılırmak Havzası'nda yapılan bir çalışmada sulanan alan üretim değeri 247-43 928 \$/ha olarak belirlenmiştir.

Merdun (2004), ise yaptığı çalışmada, incelediği sulama şebekelerini yetiştiriciliği yapılan ürünlere göre iki gruba ayırmış; tahıl ağırlıklı üretim yapan şebekelerde üretim değerinin 2000 \$/ha'nın altında olduğunu, meyve ve endüstri bitkileri yetiştiriciliği yapılan şebekelerde ise üretim değerinin 3000 \$/ha'nın üzerinde olduğunu belirlemiştir. Araştırmacı incelediği sulama şebekelerinde üretim değerinin 621-7213 \$/ha arasında değişiklik gösterdiğini belirtmiştir.

Nalbantoğlu (2006), tarafından Akıncı sulama birliğinde yapılan bir çalışmada, sulanan birim alan başına edeğer brüt üretim değerini 1454,29 \$/ha -2970,46 \$/ha arasında belirtmiştir.



Şekil 4.8 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin sulanan birim alana karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri (EBÜDs)

Şekil 4.8’de Çine Topçam sulama birliği ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerine ilişkin birim alan başına eşdeğer brüt üretim değerleri grafik olarak verilmiştir. Çalışmaya konu olan sulama birliklerinin üretim değerleri Şekil 4.8’den yıllara göre ve kendi aralarında karşılaştırmalı olarak incelenebilmektedir.

#### 4.1.2.5. Saptırılan birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri

Araştırma alanı kapsamındaki sulama birliklerinin 2000-2016 yılına ilişkin saptırılan birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Ele alınan sulama birliklerine göre saptırılan birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri şu şekilde gerçekleşmiştir; Çine Topçam sulama birliğinde en düşük değer 2012 yılında 0.05 \$/m<sup>3</sup>, en yüksek değer 2016 yılında 0.15 \$/m<sup>3</sup> olarak belirlenirken, Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde ise en düşük değer 2005 yılında 0.02 \$/m<sup>3</sup>, en yüksek değer en yüksek değer 2008 yılında 0.18 \$/m<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir. Ortalama değerler ise Çine Topçam sulama birliğinde 0.09

$\$/m^3$ iken, Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde  $0.08 \$/m^3$  şeklinde ve her iki birlikte de birbirine oldukça yakın düzeyde gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.11 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin saptırılan birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri ( $\$/m^3$ ) (EBÜDss)

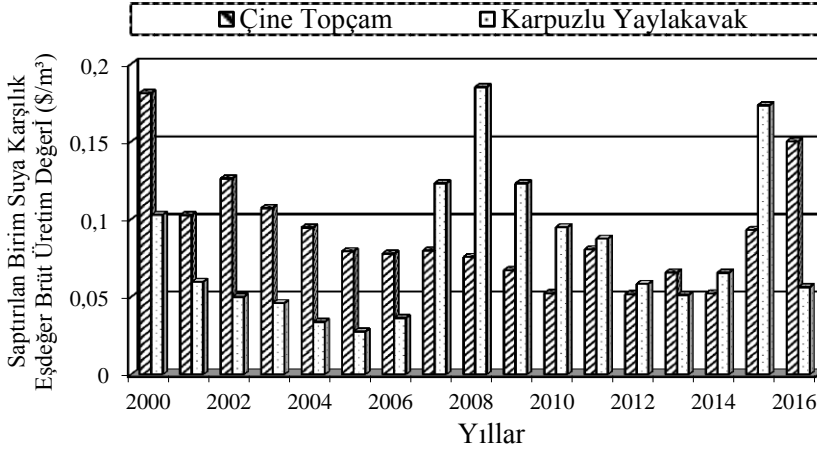
Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması	Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması
2000	0.18	0.10	2009	0.06	0.12
2001	0.10	0.05	2010	0.05	0.09
2002	0.12	0.04	2011	0.08	0.08
2003	0.10	0.04	2012	0.05	0.05
2004	0.09	0.03	2013	0.06	0.05
2005	0.07	0.02	2014	0.05	0.06
2006	0.07	0.03	2015	0.09	0.17
2007	0.07	0.12	2016	0.15	0.05
2008	0.07	0.18			
<b>Ort.</b>				0.09	0.08

Çalışmada ele alınan Çine Topçam sulama birliği ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde elde edilen düşük üretim değerleri yörede son yıllarda yaşanan kuraklık ve buna bağlı olarak şebekelere su sağlamada yetersiz kalınmasının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Ayrıca pamuk üretiminde yaşanan verim düşüklüğü ve pamuk fiyatının yerel ve dünya piyasalarındaki düşük seyretmesi de üretim değerlerinin düşük gerçekleşmesinin bir diğer nedenidir.

IWMI tarafından yürütülen bir çalışmanın sonuçları incelendiğinde; sadece tahıl üretiminin yapıldığı sistemlerde saptırılan suya karşılık bitkisel üretim değerleri  $0.004 \$/m^3$  ile  $0.10 \$/m^3$  arasında, yağışlı mevsimlerde çeltik yetiştiriciliği, kurak mevsimlerde tarla bitkileri yetiştiriciliği yapıldığı sistemlerde ise  $0.10 \$/m^3$  ile  $0.29 \$/m^3$  arasında değişiklik göstermektedir. Narenciye, endüstri bitkisi ve sebze yetiştiriciliğinin yapıldığı sistemlerde saptırılan suya karşılık bitkisel üretim değerleri  $0.20 \$/m^3$  ile  $0.60 \$/m^3$  arasında değişiklik göstermektedir (Sakthivadel vd., 1999).

Değirmenci (2001), tarafından yapılan bir araştırmada saptırılan birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerini ülkemizde devredilen sulama şebekelerinde en yüksek  $1,84-1,39 \$/m^3$  arasında, en düşük  $0,2-0,8 \$/m^3$  arasında hesaplamıştır.

Nalbantoğlu ve akmak (2007), Akıncı sulama birliğinde yaptıkları araştırmada saptırılan birim sulama suyuna karşılık eşdeğer brüt üretim değerini yıllar içinde 0,196-0,106 \$/ m<sup>3</sup> arasında tespit etmişlerdir



şekil 4.9 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin saptırılan birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri (EBÜDss)

şekil 4.9’da Çine Topçam sulama birliği ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerine ilişkin saptırılan birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri grafik olarak verilmiştir. Çalışmaya konu olan sulama birliklerinin üretim değerleri şekil 4.9’dan yıllara göre ve kendi aralarında karşılaştırmalı olarak incelenebilmektedir.

#### 4.1.2.6. Bitki su tüketime karşılık eşdeğer brüt üretim değer

Araştırma alanı kapsamındaki sulama birliklerinin 2000-2016 yılına ilişkin bitki su tüketimine karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri izelge 4.12’de verilmiştir.

Ele alınan sulama birliklerinde bitki su tüketimine karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri şu şekilde gerçekleşmiştir; Çine Topçam sulama birliğinde en düşük değer 2010 yılında 0.13 \$/m<sup>3</sup>, en yüksek değer 2000 yılında 0.29 \$/m<sup>3</sup> olarak belirlenirken, Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde ise en düşük değer 2013 yılında 0.13 \$/m<sup>3</sup>, en yüksek değer 2008 yılında 0.49 \$/m<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir. Ortalama değerler ise Çine Topçam sulama birliğinde 0.17 \$/m<sup>3</sup> iken, Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde 0.23 \$/m<sup>3</sup> şeklinde gerçekleşmiştir.

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

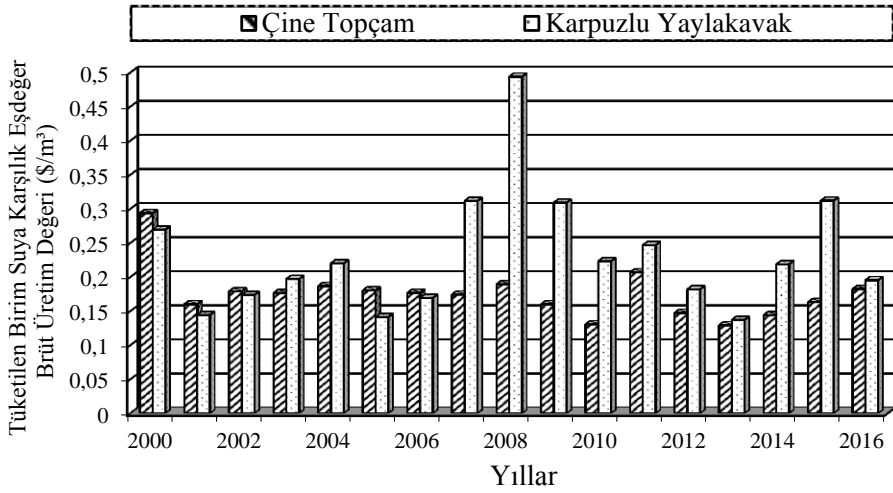
Çizelge 4.12 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin tüketilen birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri (\$/m<sup>3</sup>) (EBÜDET)

Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması	Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması
2000	0.29	0.26	2009	0.16	0.30
2001	0.16	0.14	2010	0.13	0.22
2002	0.17	0.17	2011	0.20	0.24
2003	0.17	0.19	2012	0.14	0.18
2004	0.18	0.22	2013	0.12	0.13
2005	0.18	0.14	2014	0.14	0.21
2006	0.17	0.16	2015	0.16	0.31
2007	0.17	0.31	2016	0.18	0.19
2008	0.18	0.49			
Ort.				0.17	0.23

Çalışmada ele alınan Karpuzlu Yaylakavak sulama birliği için 2008 yılında gözlenen yüksek değerlerin nedenleri; ilgili sulama birliğinin bitki deseninde pamuk bitkisinin yer almaması, pamuk fiyatının yerel ve dünya piyasalarında düşük olması ve uygulanan yöntem gereği baz ürünün değiştirilememesi üretim değerinin yüksek çıkmasına sebep olmuştur.

IWMI tarafından yürütülen bir çalışmada, suyun bol miktarda bulunduğu ve yalnızca çeltik tarımı yapılan sistemlerle, çeltik yetiştirilen ve bitki yoğunluğunun %100 den düşük olduğu sistemlerde bitki su tüketimine karşılık bitkisel üretim değeri 0.10 \$/m<sup>3</sup> civarındadır. Suyun yeterli miktarda bulunmadığı, narenciye ve endüstri bitkilerinin tarımı yapılan sistemler ile pompaj sulamasının yapıldığı sistemlerde ise 0.2 \$/m<sup>3</sup> ile 0.6 \$/m<sup>3</sup> arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir (Sakthivadivel vd., 1999).

Pamuk Mengü ve Akkuzu (2010), tarafından Gediz havzası kapsamında yürütülen çalışmada, devir öncesinde Adala, Ahmetli ve Menemen şebekelerinde ilgili göstergenin ortalama değeri  $0.20 \text{ \$/m}^3$  ile  $0.23 \text{ \$/m}^3$  arasında değişiklik gösterdiği saptanmıştır. Çalışmada, devir sonrası dönemde bitki tarafından tüketilen birim su başına düşen brüt üretim değeri  $0.19 \text{ \$/m}^3$  ile  $0.89 \text{ \$/m}^3$  arasında değişmekte, ortalama değerlerin ise  $0.30 \text{ \$/m}^3$  ile  $0.65 \text{ \$/m}^3$  değerleri arasında değişiklik gösterdiği saptanmıştır. Merdun, (2004) ise Türkiye’de bulunan 239 şebekede 2001 yılı için tüketilen birim suya karşılık bitkisel üretim değerinin  $0.1-1.4 \text{ \$/m}^3$  arasında değiştiğini saptamıştır.



Şekil 4.10 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin tüketilen birim suya karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri (EBÜDET)

Şekil 4.10’da Çine Topçam sulama birliği ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerine ilişkin bitki su tüketime karşılık eşdeğer brüt üretim değerleri grafik olarak verilmiştir. Çalışmaya konu olan sulama birliklerinin üretim değerleri Şekil 4.10’dan yıllara göre ve kendi aralarında karşılaştırmalı olarak incelenebilmektedir.

### 4.1.3. Ekonomik Etkinlik Göstergelerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

#### 4.1.3.1. Birim alana düşen toplam işletme bakım yönetim gideri

Araştırma alanı kapsamındaki sulama birliklerinin 2000-2016 yılına ilişkin birim alana düşen toplam İBY gideri değerleri Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Ele alınan sulama birliklerine göre birim alana düşen İBY gideri değerleri Çine Topçam sulama birliğinde 2001 yılında 24 TL/ha ve 2005 yılında 117 TL/ha olarak belirlenmiştir. Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde en düşük değer 2000 yılında 3 TL/ha, en yüksek değer 2013 yılında 82 TL/ha olarak belirlenmiştir. Çine Topçam sulama birliğinde ortalama İBY gideri 74 TL/ha iken, Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde ortalama değer 35 TL/ha olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.13 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin İBY etkinliği değerleri (TL/ha) (İBYp)

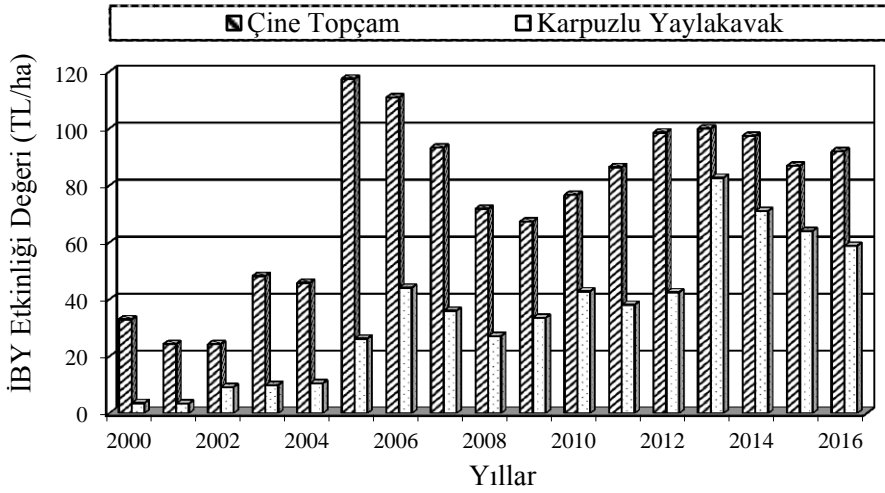
Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması	Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması
2000	33	3	2009	67	33
2001	24	3	2010	76	42
2002	24	9	2011	86	38
2003	48	10	2012	98	42
2004	45	10	2013	100	82
2005	117	26	2014	97	71
2006	110	44	2015	86	64
2007	93	36	2016	92	58
2008	71	27			
Ort.				75	35

Çalışmaya konu olan sulama birlikleri incelendiğinde her iki sulama birliği için yıllara göre önemli değişiklikler olduğu saptanmıştır. Birim Alana Düşen İşletme Bakım Giderleri göstergesi ekonomik giderler toplamının sulama alanına oranlanması ile belirlenmektedir. Sulama alanı her yıl çok önemli düzeyde değişmemekle birlikte, ekonomik giderler toplamının her yıl artış göstermesi ilgili göstergenin değişiminde önemli derecede etki etmektedir.

Nalbantođlu ve akmak (2007), Akıncı sulama birliğinde yaptığı çalışmada birim alana dūřen İBY giderini 22,53 \$/ha-108,61 \$/ha arasında belirlemişlerdir.

akmak ve Tekiner (2010), Kepez Kooperatifinde yaptığı çalışmada birim alana dūřen İBY giderini 0,4 TL/ha-192,5 TL/ha arasında belirlemişlerdir.

akmak vd., (2010), tarafından Akıncı sulama birliđinde yūrutūlen bir çalıřmada, 1998-2005 yıllarına iliřkin birim alana dūřen İBY giderini 40 TL/ha-194 TL/ha arasında belirlemiřlerdir.



şekil 4.11 ine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin İBY Etkinliği değerleri (İBYp)

řekil 4.11’de ine Topçam sulama birliđi ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerine iliřkin birim alana dūřen iřletme bakım gideri deđerleri grafik olarak verilmiřtir. Çalıřmaya konu olan sulama birliklerinin ūretim deđerleri řekil 4.11’den yıllara gōre ve kendi aralarında karřılařtırmalı olarak incelenebilmektedir.

#### 4.1.3.2 Su ūcreti toplama etkinliđi

Araştırma alanı kapsamındaki sulama birliklerinin 2000-2016 yılına ilişkin su ūcreti toplama etkinliği değerleri izelge 4.14’de verilmiştir.

Ele alınan sulama birliklerine gōre su ūcreti toplama etkinliđi deđerleri řu řekilde gerçekleřmiřtir; ine Topçam sulama birliđinde en dūřuk deđer 2006 yılında %44, en yūksek deđer 2014 yılında %78 olarak belirlenirken, Karpuzlu Yaylakavak



sulama birliğinde ise en düşük değer 2005 yılında %63, en yüksek değer en yüksek değer 2000 yılında %83 olarak belirlenmiştir. Ortalama değerler ise Çine Topçam sulama birliğinde %64 iken, Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde %70 düzeyinde olduğu saptanmıştır.

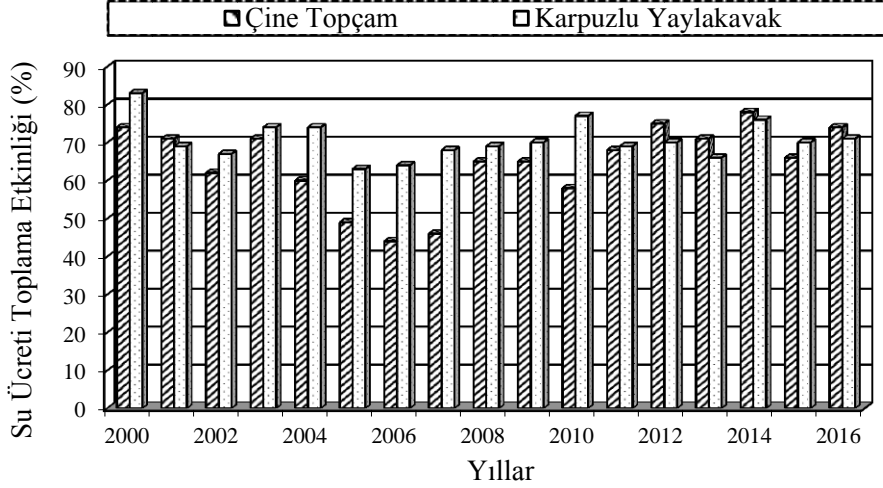
Çizelge 4.14 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin su ücreti toplama etkinliği değerleri (%)(SÜTE)

Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması	Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması
2000	74	83	2009	65	70
2001	71	69	2010	58	77
2002	62	67	2011	68	69
2003	71	74	2012	75	70
2004	60	74	2013	71	66
2005	49	63	2014	78	76
2006	44	64	2015	66	70
2007	46	68	2016	74	71
2008	65	69			
Ort.				64	70

Beyribey vd., (1997b), devlet sulama şebekelerinde 1984-1993 yılları için su ücreti toplama etkinliği ülke ortalamasını %36, DSİ 21. Bölge kapsamındaki sulamaların su ücreti toplama etkinliğini ise %54 olarak belirlemiştir. Koç (1998), Büyük Menderes Havzası sulama şebekelerinde su ücreti toplama etkinliği ortalamasının %44 düzeyinde olduğunu saptanmıştır.

Çevik ve Tekinel (2000), devlet sulamalarında sulama suyu ücretleri toplama oranı değerinin 1984'te %54 iken, 1993'te bu oranın %33'e düştüğünü belirtmiştir. Su ücreti toplama oranı 2000 yılına gelindiğinde; DSİ tarafından işletilen sulamalarda %76.3, sulama birliklerinde ise %86 olarak gerçekleşmiştir (Özlu vd., 2002).

Çalışmada ele alınan sulama birlikleri incelendiğinde, su ücreti toplama etkinliği bakımından her iki sulama birliğinde ülkemizdeki sulama birliklerinin ortalamasından düşük olduğu gözlenmiştir.



Şekil 4.12 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin su ücreti toplama etkinliği değerleri (SÜTE)

Şekil 4.12’de Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerine ilişkin su ücreti toplama etkinliği değerleri grafik olarak verilmiştir. Çalışmaya konu olan sulama birliklerinin etkinlik değerleri Şekil 4.12’den yıllara göre ve kendi aralarında karşılaştırmalı olarak incelenebilmektedir.

#### 4.1.4. Kurumsal Etkinlik Göstergelerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

##### 4.1.4.1. Sulama Alanı Personel Yoğunluğu

Araştırma alanı kapsamındaki sulama birliklerinin 2000-2016 yılına ilişkin sulama alanı personel yoğunluğu değerleri Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çine Topçam sulama birliğinde sulama alanı personel yoğunluğu göstergesinin aldığı en düşük değer 2000,2001 yıllarında 179 ha/personel, en yüksek değer ise 2015, 2016 yıllarında 219 ha/personel şeklinde gerçekleşmiştir. Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde ise en düşük değer 2010, 2013, 2014, 2015 yıllarında 250 ha/personel, en yüksek değer 2000 yılında 1 150 ha/ personeldir. Çine Topçam sulama birliğinde ortalama değer 192 ha/personel iken, Karpuzlu Yaylakavak sulama birliğinde ortalama değer 462 ha/personeldir.

Çalışmaya konu olan sulama birlikleri incelendiğinde Sulama Alanı Personel yoğunluğu Çizelge 4.15’de görüldüğü üzere Karpuzlu Yaylakavak sulama

birliğinde yıllar arasında önemli bir değişim yokken, Çine Topçam sulama birliği için yılları arasında değişiklik mevcuttur. Bunun nedeni sulama birliğinde istihdam edilen personel sayısının değişimi ve sulama alanında gerçekleşen değişikliklerdir.

Çizelge 4.15 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin sulama alanı personel yoğunluğu değerleri (ha/personel) (PY<sub>SA</sub>)

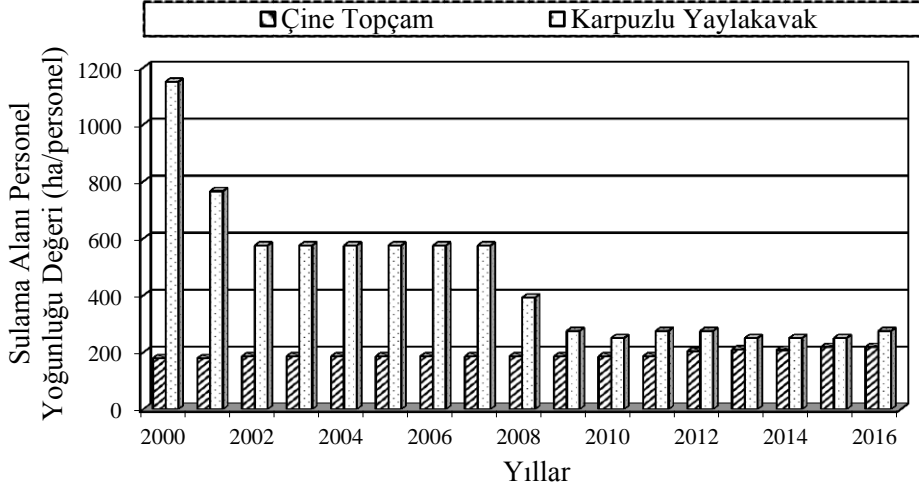
Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması	Yıllar	Topçam Sulaması	Karpuzlu Sulaması
2000	179	1 150	2009	186	275
2001	179	766	2010	186	250
2002	186	575	2011	186	275
2003	186	575	2012	204	275
2004	186	575	2013	210	250
2005	186	575	2014	208	250
2006	186	575	2015	219	250
2007	186	575	2016	219	275
2008	186	392			
<b>Ort.</b>				192	462

Frazao ve Pereira (1993), Portekiz’de çeşitli sulama şebekelerinde sulama alanı ortalama personel yoğunluğunu 127.6 ha/personel olarak belirlemiştir.

Bekişoğlu (1994), çeşitli ülkelerdeki sulama şebekelerinde 10 000 ha alan için 30 personelin görev yaptığını, ancak bu sayının ülkemiz DSİ şebekelerinde 72.5 ile ortalamanın yaklaşık 2.5 katı olduğunu belirtmektedir. Aynı araştırmacı, birim personelce denetlenmesi gereken sulama alanının 330 ha olması gerektiğini belirlemiştir.

Akçay (2007), Aşağı Büyük Menderes Havzası sulama şebekelerinde yaptığı bir çalışmada, 1984-2004 yıllarına ilişkin devir öncesi ve devir sonrası performans verilerini irdelemiştir. Devir öncesinde Akçay, Aydın Ovası ve Söke Ovası sulama şebekeleri için sulama alanı personel yoğunluğu sırasıyla 252.22 ha/personel, 272.89 ha/personel, 317.07 ha/personel olarak; devir sonrasında ise Akçay Sağ sahil sulama birliğinde 379.25 ha/personel Akçay Sol sahil sulama birliğinde 439.68 ha/personel, Aydın Ovası sulama birliğinde 139.30 personel, Söke Ovası sulama birliğinde 960.14 ha/personel değerlerini belirlemiştir.

Kırnak ve Karaca (2017), tarafından Sarioğlan sulama birliği alanındaki sulama Şebekesinde yurutulen bir ęalıřmada, 2010-2015 yıllarına ilişkin sulama alanı personel yoğunluğu değerleri 85.8-765 ha/personel arasında hesaplanmıştır.



Şekil 4.13 Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerine ilişkin sulama alanı personel yoğunluğu değerleri ( $PY_{SA}$ )

Şekil 4.13'de Çine Topçam sulama birliği ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerine ilişkin sulama alanı personel yoğunluğu değerleri grafik olarak verilmiştir. ęalıřmaya konu olan sulama birliklerinin urretim değerleri Şekil 4.13'den yıllara gure ve kendi aralarında karşılaştırılmal olarak incelenebilmektedir.

## 5. SONUÇ

Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerinde sulama yönetim devrinin etkilerinin belirlenmesi amacı ile yapılan bu çalışmada, 2000-2016 yıllarını kapsayan dönem toprak ve su verimliliği açısından değerlendirilmiş, gelecek yıllarda üretimi artırıcı tedbirler hakkında önerilerde bulunulmuştur.

Araştırma kapsamındaki sulama birliklerinin performansını değerlendirmede kullanılan göstergelere ilişkin ortalama değerler Çizelge 5.1’de verilmiştir.

Çizelge 5.1 Araştırma kapsamında incelenen performans göstergelerinin ortalama değerleri

Performans Göstergesi	Çine Topçam SB	Karpuzlu Yaylakavak SB
Sulama Oranı (%)	42.0	31.2
Sulama Alanı Sürdürülebilirlik Oranı (%)	102	119
Net Su Sağlama Oranı (STOn)	2.88	2.62
Toplam Su Sağlama Oranı (STOt)	0.84	0.79
Birim Sulama Alanına Düşen Su Miktarı (m <sup>3</sup> /ha)	5435.1	5805.9
Birim Sulanan Alana Düşen Su Miktarı (m <sup>3</sup> /ha)	13227.4	20187.9
Proje Alanı EBÜDp (\$/ha)	478.12	446.33
Sulanan Alan EBÜDs (\$/ha)	1124.4	1417.02
Sapıtılan Suya Karşılık EBÜDss (\$/m <sup>3</sup> )	0.09	0.08
Tüketilen Suya Karşılık EBÜDET (\$/m <sup>3</sup> )	0.17	0.23
Birim Alana Düşen Toplam İBY Gideri (TL/ha)	74.9	35.4
Su Ücreti Toplama Etkinliği (%)	64	70
Sulama Alanı Personel Yoğunluğu (ha/personel)	192	462

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

Çalışmada performansı değerlendirilen sulama birliklerine ilişkin sonuçlar, Türkiye ve dünyada yapılan benzer çalışmaların sonuçları ile karşılaştırıldığında, ele alınan birliklerin birim alan ve sudan elde edilen üretim değeri yönünden iyi bir durumda olmadığı saptanmıştır.

Havzada bulunan su kaynağının yetersiz kalmasının yanında, yağışlara bağlı olarak depolanan su miktarındaki değişkenlik, şebekelere su temininde yıllar içinde oldukça önemli farklılıklara yol açmaktadır. Bu nedenle havzada yaygın olarak kullanılan yüzey sulama yöntemlerinin yerine sulama suyunun daha etkin kullanılmasını sağlayan modern sulama yöntemlerine geçişi sağlayan teşvikler arttırılmalıdır. Sulama oranını arttırıcı ve su kaynaklarının etkin kullanımını teşvik edici çalışmalar ile artan üretim değerleri havzadaki sosyo-ekonomik durumun daha güçlü bir hal almasını sağlayacaktır.

Çalışma kapsamında ele alınan Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birlikleri sulama şebekelerinde açık kanal ve kanaletler kullanılmaktadır. Ancak bu sistemin yerine düşük basınçlı kapalı sistemlerin kullanılması önerilmektedir. Tarla bazında suyun etkin kullanımı ve artırımı için geleneksel sulama yöntemlerinin (karık, salma sulama ve tava) yerine geliştirilmiş yüzey sulama teknikleri örneğin fasıllı karık, azaltılmış debili karık, döngülü karık, değişebilir veya sabit ardışık karık vb. sulama yöntemlerinin kullanımı yaygınlaştırılabilir.

Suyun etkin ve tasarruflu kullanımı için fiyatlandırma en etkili araç olarak görülmektedir. Hacim esasına göre ( $m^3$  veya saat) fiyatlandırmanın etkin ve tasarruflu kullanım sağlayacağı öngörülmektedir. Sulama birliklerinin büyük bir kısmında, sulama ücretleri bitki ve alan esasında belirlenir. Sulama ücreti, alan esaslı alınırsa üreticilerin fazla su kullanımının önüne geçilebileceği düşünülmektedir. Bu yöntemle tasarruf edilen su ile daha geniş alanlar sulanabilecektir.

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

ölçü tesisi yerleştirilmeli, prizlere üretici müdahalesi önlenmeli ve kanallarda su seviyesinin kontrolü düzenli olarak sağlanabilmelidir.

Sulama birliklerinde daha demokratik ve katılımcı bir yönetim modelinin oluşturulmasıyla, su kullanıcıların örgüte güveninin sağlanmasında daha fazla yol katedilecektir. Sulama birlik bütçesinin birlikten hizmet alan su kullanıcılarla paylaşılması, şeffaf yönetim anlayışının önemli bir bileşenidir.

Sulama birliklerinin istihdam edeceği mühendislerin su kullanıcılara daha iyi hizmet verebilmesi çok önemlidir. Bu anlamda, Ziraat Fakültelerinin “Tarımsal Yapılar ve Sulama” bölümü veya “Biyosistem Mühendisliği” bölümü mezunlarının sulama birliklerinde istihdam edilmeleri sağlanmalıdır.

Yapılan tüm bu değerlendirmeler sonucunda, Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak sulama birliklerinin sulama yönetimlerinde aksayan bazı noktalar tespit edilmiştir. Bu birliklere gerekli görülen noktalarda ilgili kamu kurumları tarafından teknik destek verilmesinin olumlu etki yaratacağı düşünülmektedir. Küresel iklim değişikliğinin bölge iklimi ve dolaylı olarak yöredeki su kaynakları üzerindeki olumsuz etkisi, sulama suyu sağlanmasına ilişkin sorunların artarak büyüyeceğinin bir işaretidir. Bu anlamda havzadaki tüm su kullanıcı paydaşların dahil olduğu ve havzada suyun adil paylaşımını sağlayacak bir planlama yapılmalıdır.

Bunun yanında dünya piyasalarında pamuk fiyatındaki dalgalanmalar ve desteklerin azalmasından dolayı, havzanın en önemli bitkisi olan pamuk bitkisinin son yıllarda yetiştiriciliği çok fazla tercih edilmemektedir. Havza ürün deseninde yer alan en önemli ürün olan pamuğun devlet tarafından desteklenmesi ve bu yolla çiftçilerin pamuk tarımına teşvik edilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akçay, S., Anaç, S., Kukul, Y.S. 2006. Performance Evaluation of Transferred Irrigation Schemes of Menemen – Turkey. **International Symposium on Water and Land Management for Sustainable Irrigated Agriculture**, p. 299, Adana.
- Akçay, S. 2007. Aşağı Büyük Menderes Havzası Sulama Şebekelerinin Devir Sonrası Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, s209, İzmir.
- Akıllı, H. 2011. “Katılımcı Sulama Yönetimi” Devlet Sulama İşletmeciliğinden Yerel ve Özel Sulama İşletmeciliğine: Antalya Sulama Birlikleri Örneği. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, s229, Antalya.
- Akkuzu, E. 2001. Aşağı Gediz Havzasındaki Bazı Sulama Sistemlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, s138, İzmir.
- Akkuzu, E., Pamuk Mengü, G. 2011. Alaşehir Yöresi Sulama Birliklerinin Arazi-Su Verimliliği ve Su Temini Açısından Değerlendirilmesi. **E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi**, 48 (2): 119-126.
- Altıparmak, M. 2008. Pompaj Sulamalarında Yer Seçiminin Önemi ve Performans Etkisi, Misis, Erdemli ve Samandağ Örneği. **5. Dünya Su Forumu Bölgesel Hazırlık Süreci DSİ Yurtiçi Bölgesel Su Toplantıları Sulama – Drenaj Konferansı**, DSİ VI. Bölge Müdürlüğü, 10-11 Nisan 2008, s:227-242, Adana.
- Anonim, 2000-2016a. DSİ’ce İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri İzleme ve Değerlendirme Raporları. Devlet Su İşleri Genel Md., Ankara.
- Anonim, 2000-2016b. DSİ’ce İnşa Edilerek İşletmeye Açılan Sulama ve Kurutma Tesisleri Mahsul Sayımı Sonuç Raporları. Devlet Su İşleri Genel Md., Ankara.
- Anonim, 2005. Büyük Menderes Havzasına İlişkin Harita, [<http://www.eie.gov.tr/hes/index.aspx>], Erişim Tarihi:12.08.2015.
- Anonim, 2010. Büyük Menderes Havzası Havza Koruma Eylem Planı, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı adına TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, [[http://www.cygm.gov.tr/CYGM/Files/Guncelbelgeler/HAVZA\\_FiNAL/B](http://www.cygm.gov.tr/CYGM/Files/Guncelbelgeler/HAVZA_FiNAL/B)]



[uyuk\\_Menderes/B.Menderes\\_Havzas%C4%B1.pdf](#)], Erişim Tarihi: 8.12.2017.

Anonim, 2011. DSİ, Toprak ve Sulamanın Önemi, Devlet Su İşleri Genel Md., [<http://www.dsi.gov.tr/docs/hizmet-alanlari/tarim-sulama.pdf?sfvrsn=2>], Erişim Tarihi: 15.04.2016.

Anonim, 2015. İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi. II. Ara Rapor, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 2016a. DSİ, Toprak ve Su kaynakları. Devlet Su İşleri Genel Md., Ankara, [<http://www2.dsi.gov.tr/topraksu.htm>], Erişim Tarihi: 10.02.2017.

Anonim, 2016b. DSİ’ce İnşa Edilerek İşletmeye Açılan Sulama ve Bataklık Islahı Tesisleri, Devlet Su İşleri Genel Md., [<http://www.dsi.gov.tr/docs/yayinlarimiz/2016-2017-sulama-ve-bataklik-%C4%B1k-%C4%B1slah-%C4%B1-tesisleri.pdf?sfvrsn=2>], Erişim Tarihi: 15.04.2017.

Anonim, 2016c. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. İşletme-Bakım Dairesi Şube Kayıtları, Aydın.

Anonim, 2016d. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü Kayıtları. Aydın İli Meteoroloji İstasyonu Kayıtları, Aydın.

Anonim, 2016e. Büyük Menderes Havzası Kirlilik Önleme Eylem Planı. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 2016f. T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü 2016 Yılı Pamuk Raporu, ITB 2000-2016, Dünya Pamuk Fiyatları, İzmir Ticaret Borsası Kayıtları, [[http://www.itb.org.tr/TR/istatistik\\_main.asp](http://www.itb.org.tr/TR/istatistik_main.asp)], Erişim Tarihi:21.05.2017.

Anonim, 2016g. Türkiye İstatistik Kurumu, [<http://www.tuik.gov.tr/Start.do;jsessionid=rCc1h1CdT362hFT2WWTgyTr1GT2fb02Y1fP0vmjp12wdhzFBLn2H!768452478>], Erişim Tarihi:18.06.2017.

Avcı, M., Akkuzu, E., Ünal, H.B., Aşık, Ş. 1998. Bergama-Kestel Baraj Sulaması Performansının Değerlendirilmesi. **Ege Bölgesi 1.Tarım Kongresi**, Aydın.

- Ayana, M., Awulachew, S.B. 2009. Assessment of the performance of selected irrigation schemes in Ethiopia, IWMI Publications, **Journal of Applied Irrigation Science**, 44 (1): 121-142.
- 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, pp. 579-586, Ankara.
- Beyribey, M. 1997. Devlet Sulama Şebekelerinde Sistem Performansının Değerlendirilmesi. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Yayın No: 1480, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler**, Ankara.
- Beyribey, M., Sönmez, F.K., Çakmak, B., Ođuz, M. 1997a. Sulama Şebekelerinde Sistem Performansının Değerlendirilmesi. **6. Kùltürteknik Kongresi**, s162-171, Kirazlıyayla, Bursa.
- Beyribey, M., Sönmez, F.K., Çakmak, B., Ođuz, M. 1997b. Devlet Sulama Şebekelerinde Aylık Su Temini Oranının Belirlenmesi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakóltesi, **Tarım Bilimleri Dergisi**, 3 (2): 33-37.
- Bos, M.G. 1994. Performance Indicators for Irrigation and Drainage. **Irrigation and Drainage Systems**, 11: 119-137.
- Bos, M.G., Burton, M.A., Molden D.J. 2005. Irrigation and Drainage Performance Assesment: Practical Guidelines. CABI Publishing, pp.176, London.
- Bouwer, H. 2003. Integrated Water Management for the 21st Century: Problems and Solutions, Food. **Agriculture and Environment**, 1 (1): 118-127.
- Cin, S., Çakmak, B. 2017. Assessment of Irrigation Performance in Başören Irrigation Cooperative Area of Beypazarı, Ankara. **Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University**, 34 (2): 10-19.
- Çakmak, B. 1994. Konya - Çumra Sulamasında Su Dağıtım ve Kullanım Etkinliği. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Çakmak, B. 2001. Konya Sulama Birliklerinde Sulama Performansının Değerlendirilmesi. **A.Ü. Ziraat Fakóltesi Tarım Bilimleri Dergisi**, 7 (3): 111-117.
- Çakmak, B. 2002. Kızılırmak Havzası Sulama Birliklerinde Sulama Sistem Performansının Değerlendirilmesi. **KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi**, 5 (2): 130-141.

- Çakmak, B. 2003, Evaluation of System Performance with Comparative Indicators in Irrigation Schemes. **Pakistan J. of Biological Sciences**, 6 (7): 697-706.
- Çakmak, B., Aküzüm, T. 2006. Türkiye’de Tarımda Su Yönetimi, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. **TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Su Politikaları Kongresi**, 2: 349-359.
- Çakmak, B., Polat, H.E., Kendirli, B., Gökalp, Z. 2009. Evaluation of Irrigation Performance of Asartepe Irrigation Association: A Case Study from Turkey. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 22 (1): 1-8.
- Çakmak, B., Tekiner, M. 2010. Çanakkale Kepez Kooperatifinde Sulama Performansının Değerlendirilmesi. **1. Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu**, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 27-29 Mayıs 2010, 1: 279-290, Kahramanmaraş.
- Çakmak, B., Kibaroglu A., Kendirli, B., Gökalp, Z. 2010. Assessment of The Irrigation Performance of Transferred Schemes in Turkey: A Case Study Analysis. **Irrig. and Drain**, 59: 138-149.
- Çevik, B., Teknikel, O. 2000. Sulama Şebekeleri ve İşletme Yöntemleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, s81, Adana.
- Değirmenci, H. 2001. Bursa-Ulubat Sulaması Performansının Değerlendirilmesi. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 32 (3): 277-283.
- Değirmenci, H. 2004. Kahramanmaraş Bölgesinde Bazı Sulama Şebekelerinin Karşılaştırma Göstergeleri ile Değerlendirilmesi. **KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi**, 7 (1): 104-110.
- Değirmenci, H. 2008. Sulama Yönetimi ve Sorunları, **TMMOB 2. Su Politikalar Kongresi Bildiriler kitabı**, s:197-204, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, Ankara.
- Değirmenci, H., Tanrıverdi, Ç., Arslan, F., Gönen, E. 2017. Benchmarking Performance of Large Scale Irrigation Schemes with Comparative Indicators in Turkey. **Scientific Papers-Series E-Land Reclamation Earth Observation & Surveying Environmental Engineering**, 6: 87-92.
- Dorsan, F., Anac, S., Akcay, S. 2004. Performance Evaluation of Transferred Irrigation Schemes of Lower Gediz Basin. **Journal of Applied Sciences**, 4 (2): 231-234.

- Duygu, M. B. 2015. Büyük Menderes Havzasının Kuraklıktan Etkilenebilirliğinin Değerlendirilmesi. T. C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su yönetimi Genel Müdürlüğü, Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Eliçabuk, C., Topak, R. 2017. Gevrekli Sulama Birliğinde Sulama Suyu İhtiyacı ve Karşılama Oranının Değerlendirilmesi. **Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi**, 31 (3): 11-17.
- Frazao, F.F., Pereria, L.S. 1993. Evaluation of Performance Indicators Applied to Several Irrigation Systems in Portugal. Performance Measurement in Farmer Managed Irrigation Systems, **Proceedings of International Workshop of the Farmer-Managed Irrigation Systems Network**, 12-15 November 1993, p137-145, Mendoza-Argentina, IIMI, Colombo, Sri Lanka.
- Hazneci, E., Kızılaslan, H., Ceyhan, V. 2015. Sulama suyu ücretlendirilmesi serbest piyasaya bırakılabilir mi? Samsun, Antalya, Çanakkale ili örnekleri. **Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi**, 30: 24-31.
- İrtem, E., Sarı, T. 2011. Balıkesir Ovası Sulamasının İncelenmesi. **Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi**, 26 (2): 461-469.
- Kalender, M.A., Topak, R. 2017. Irrigation Performance of Iğın Plain Irrigation Association. **Selçuk Journal of Agriculture and Food Science**, 31 (2): 59-67.
- Kanber, R., Ünlü, M. 2008. Türkiye’de Sulama ve Drenaj Sorunları: Genel Bakış, 5. Dünya Su Forumu Bölgesel Hazırlık Süreci. **DSİ Yurtiçi Su Toplantıları Sulama-Drenaj Konferansı**, DSİ VI. Bölge Müdürlüğü, 10-11 Nisan 2008, s52, Adana.
- Kaplan, E. 2010. Asartepe Sulama Birliğinde Sulama Performansının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s74, Ankara.
- Kasalak, A.F., Aksu, S., Demir, G., Şentürk, C., Dinçbilek, B.G. 2012. Türkiye’de Katılımcı Sulama Yönetimi Devir Çalışmaları. **2. Ulusal Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu**, s:397-402, İzmir.
- Kaya, N. 2017. Konya İli Sulama Birliklerinin Tarımsal Sulama İşletmeciliğindeki Yeri, Çumra Sulama Birliği Örneği. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s41, Konya.
- Kırnak, H., Karaca, L. 2017. Sarıoğlan Sulama Birliği Sahasında Sulama Performansının Değerlendirilmesi. **Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi**, 6: 35-41.

- Kloezen, W.H., Garcés-Restrepo, C. 1998. Assessing Irrigation Performance with Comparative Indicators: The Case of the Alto Rio Lerma Irrigation District, Mexico, Research Report 22, International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka.
- Kukul, Y.S., Akçay, S., Anaç, S., Yeşilirmak, E. 2008. Temporal Irrigation Performance Assessment in Turkey: Menemen Case Study. **Agricultural Water Management**, 95: 1090-1098.
- Lencha, B.K., 2008. Water use efficiency of smallholder irrigation in the Ethiopian central rift valley, the case of Haleku Melka Tesso Irrigation Project. International Land and Water Management at Wageningen University, Master Thesis, Netherlands.
- Merdun, H. 2004. Comparison of Irrigation Performance Based on the Basin, Crop Pattern and Scheme Sizes Using External Indicators. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 28: 321-331.
- Molden, D.J., Sakthivadivel, R., Perry, C.J., De Fraiture, C., Kloezen, W.H. 1998. Indicators for comparing performance of irrigated agricultural systems. Research Report 20, International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka.
- Nalbantoğlu, G. 2006. Akıncı Sulama Birliğinde Sulama Performansının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s42, Ankara.
- Nalbantoğlu, G., Çakmak, B. 2007. Akıncı Sulama Birliğinde Sulama Performansının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi. **A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi**, 13 (3): 213-223.
- Özkara, M., Yalçuk, H. 1981. Aşağı Büyük Menderes Havzası Sulama Rehberi, **Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları**, Genel Yayın No: 82, Menemen, İzmir.
- Özlu, H., Erdogan, F.C., Doker, E. 2002. Irrigation Management Transfer: Benefits and Rising Problems. **Follow-up Seminar on Towards Sustainable Agricultural Development: New Approaches**, 15-21 April 2002, Antalya, Turkey.
- Özmen, S. 2014. Evaluation of management transfer of irrigation scheme in Düzce valley located in Western Black Sea Region of Turkey. **Scientific Research and Essays**, 9 (4): 77-84.

- Özmen, S., Kaman, H. 2015. Assessing the Performance of Irrigation Schemes in Antalya Valley Located in Mediterranean Region of Turkey. **Water Resources**, 42 (3): 397-403.
- Pamuk Mengü, G., Akkuzu, E. 2010. Impact of Irrigation Management Transfer on Land and Water Productivity and Water Supply in the Gediz Basin, Turkey. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering-ASCE**, 136 (5): 300-308.
- Rani, P., Singh, A. 2017. Evaluation of benchmarking indicators of Sanjay Sarovar Irrigation Project, India. **Sustainable Water Resources Management**, 3 (12): 1-8.
- Rao, P.S. 1993. Review of Selected Literature on Indicators of Irrigation Performance. International Irrigation Management Institute, Colombo, Sri Lanka.
- Sakthivadivel, R., De Fraiture, C., Molden, D.J., Perry, C., Kloezen, W. 1999. Indicators for land and water productivity in irrigated agriculture. **Int. J. Water Resour Dev.**, 15 (1-2): 161-179.
- Sayın, B. 2011. Antalya'da Sulama İşletmeciliği Faaliyetleri, Üreticilerin Sulama Suyu Talebi ve Sulama İşletmeciliği Faaliyetlerine Katılım Düzeyinin Değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, s165, Antalya.
- Sönmez yıldız, E., Çakmak, B. 2013. Eskişehir Beyazaltın Köyü Arazi Toplulaştırma Alanında Sulama Performansının Değerlendirilmesi. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 26 (1): 33-40.
- Şener, M., Yuksel, A.N., Konukcu, F. 2007. Evaluation of Hayrabolu Irrigation Scheme in Turkey Using Comparative Performance Indicators. **Journal of Tekirdag Agricultural Faculty**, 4 (1): 43-54.
- Vermillion, D.L., Restrepo, G.C. 1994. Irrigation Management Transfer in Colombia: A Pilot Experiment and its Consequences. Research Report 5, Short Reports Series on Locally Managed Irrigation, International Irrigation Management Institute, Colombo, Sri Lanka.
- Yazgan, S., Değirmenci, H. 2002 Sulama Projelerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Etkinlik Göstergeleri: Bursa Yeraltı Sulaması Örneği. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 26: 93-99.

## **ÖZGEÇMİŞ**

### **KİŞİSEL BİLGİLER**

Adı Soyadı : Berkant ÜLÜŞ  
Doğum Yeri ve Tarihi : Pazarcık/Kahramanmaraş/29.03.1990

### **EĞİTİM DURUMU**

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

### **BİLİMSEL FAALİYETLERİ**

a) Makaleler

- Bildiriler

-Uluslararası

-Ulusal

b) Katıldığı Projeler: Çine Topçam ve Karpuzlu Yaylakavak Sulama Birliklerinde Sulama Yönetim Devrinin Etkilerinin Belirlenmesi (ADÜ-BAP, ZRF-15004).

c) **İŞ DENEYİMİ**

d) Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: Toprak Grup Tarımsal Danışmanlık ve Mühendislik Hizmetleri (2016, 2017)

e) **İLETİŞİM**

f) E-posta Adresi : ulusberkant@gmail.com

g) Tarih : 11/01/2017