

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ANTALYA BOĞAÇAY-KIRKGÖZ SULAMA BİRLİĞİ'NİN
PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Emel ÖZTÜRK

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZİRAN 2021

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ANTALYA BOĞAÇAY-KIRKGÖZ SULAMA BİRLİĞİ'NİN
PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Emel ÖZTÜRK

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

HAZİRAN 2021

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA BOĞAÇAY-KIRKGÖZ SULAMA BİRLİĞİ'NİN
PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Emel ÖZTÜRK
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

HAZİRAN 2021

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANTALYA BOĞAÇAY-KIRKGÖZ SULAMA BİRLİĞİ'NİN
PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Emel ÖZTÜRK

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 28 / 06 /2021 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Harun KAMAN (Danışman)

Prof.Dr. Ruhi BAŞTUĞ

Prof.Dr. Yusuf UÇAR

ÖZET

ANTALYA BOĞAÇAY-KIRKGÖZ SULAMA BİRLİĞİ'NİN PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Emel ÖZTÜRK

Yüksek Lisans Tezi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Harun KAMAN

Haziran 2021; 79 sayfa

Araştırma Antalya ili merkez ilçesinde bulunan Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'nin 2017-2020 yılları arasındaki sulama performansının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği 2018 yılında alınan kararla DSİ Genel Müdürlüğüne bağlanmış ve aynı yılda 3 sulama birliği (Karaman Duraliler Sulama Birliği, Kırkgöz Sulama Birliği, Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği) ile birleştirilme kararı alınmıştır. Birleşmeden önce ismi Boğaçay Sağ Sahil olan sulama birliği 2019 yılında birleşme yazısı ile beraber tek çatı altında ismi Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği olarak değiştirilmiştir. 4 sulama birliğinin birleşmesinden oluşan Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'nin 2019-2020 yıllarında finansal performans göstergeleri ortak olarak hesaplanmıştır. Birliğin sulama sahası Cazibe (2420 ha) ve Pompaj (1000 ha) olmak üzere toplam 3420 ha'dır. Performans değerlendirilmesinde su iletim, finansal, tarımsal etkinlik ve üretim performans göstergelerinde Uluslararası Sulama ve Drenaj Teknoloji ve Araştırma Programı (IPTRID) tarafından önerilen yaklaşım kullanılmıştır. Kurumsal etkinlik göstergesinde diğer araştırmacılar tarafından kullanılan performans göstergelerinden yararlanılmıştır. Finansal performans göstergelerinde (TL) kullanılmıştır. Araştırma sonucu, su iletim performans göstergelerinden, birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı $2820-9550 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı $6966-18243 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, sulama oranı %0.30-0.92 ve yıllık su temin oranı 0.60-1.63 olarak hesaplanmıştır. Finansal performans göstergelerinden, yatırımın geri dönüşüm oranı %97.1-227, birim alana düşen toplam işletme, bakım ve yönetim masrafı 291.8-1090.2 TL ha^{-1} , su dağıtımında istihdam edilen her bir personele düşen toplam masraf 30890.25-119026.77 TL personel^{-1} , su ücreti toplama performansı %89.73 birim alana düşen çalıştırılan görevli sayısı 0.0061-0.0131 personel ha^{-1} , kullanıcılara iletilen toplam sulama suyuna karşılık elde edilen ortalama gelir 0.048-0.123 TL m^{-3} , bakım masrafının gelire oranı 25.4-59.7 TL m^{-3} olarak bulunmuştur. Tarımsal etkinlik ve üretim performans göstergelerinden, birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir 14611.27-62998.56 TL ha, sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir 32503.50-91457.32 TL ha, şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 2.78-7.85 TL m^3 olarak hesaplanmıştır. Kurumsal etkinlik göstergelerinden, sulama şebeke yoğunluğu 7.63-45.4 ha km^{-1} , sulama şebeke personel yoğunluğu 4.4-29.6 km personel^{-1} olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'ni oluşturan sulama birlikleri birleşmeden önce işletme bakım, adil su dağıtımı ve su ücretlerini toplamada problemler yaşadığı söylenebilir. Birleşmeden sonra ise özellikle mali konularda, adil ve güvenli su dağıtımı ile işletme bakım hizmetlerinde başarılı bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELEER: Finansal performans, su iletim, sulama birliği, sulama performansı, performans göstergeleri.

JÜRİ: Prof.Dr. Harun KAMAN

Prof.Dr. Ruhi BAŞTUĞ

Prof.Dr. Yusuf UÇAR



ABSTRACT

EVALUATION OF IRRIGATION PERFORMANCE IN ANTALYA BOĞAÇAY-KIRKGÖZ ASSOCIATION

Emel ÖZTÜRK

MSc Thesis in Agricultural Structures and Irrigation Department

Supervisor: Prof.Dr. Harun KAMAN

June 2021; 79 pages

This research aimed to examine the irrigation performance of Boğaçay-Kırkgöz irrigation Union in the Central District of Antalya province between 2017-2020. Antalya Boğaçay-Kırkgöz irrigation Union was handed to the General Directorate of DSI in 2018 and the same year it was merged with 3 other irrigation unions (Karaman Duraliler Irrigation Union, Kırkgöz Irrigation Union, Döşemealtı Pumping Irrigation Union). Before merging, the irrigation Union, whose name was Boğaçay Sağ Sahil, was changed to Antalya Boğaçay-Kırkgöz Irrigation Union under one roof in 2019. Financial performance indicators of the Boğaçay-Kırkgöz Irrigation Union, consisting of the 4 merged irrigation unions were calculated together in 2019-2020. The Union's irrigation area is 3420 ha, with 2420 ha and a pumping (1000 ha). The approach proposed by the International Irrigation and Drainage Technology and Research Programme (IPTRID) was used in water transmission, financial, agricultural efficiency and production performance indicators in the evaluation of their performance. Performance indicators used by other researchers were used in the corporate activity indicator. TL was used in financial performance indicators. It was found with this research as the water transmission parameters that the annual amount of irrigation water distributed to the unit area was calculated as $2820-9550 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, the annual amount of irrigation water distributed to the unit irrigated area was calculated as $6966-18243 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, the irrigation value was 0.30-0.92% and the annual water supply rate was calculated as 0.60-1.63. As for financial performance indicators, the investment return rate was 97.1-227, total operating, maintenance and administrative costs per unit area was 291.8-1090.2 TL ha^{-1} , the total cost per person employed in the distribution of irrigation water was 30890.25-119026.77 TL person^{-1} , water fee collection performance was %89.73, the number of employees responsible for per unit area was 0.0061-0.0131 person ha^{-1} , the average income for the total irrigation water delivered to users was 0.048-0.123 TL m^{-3} and the ratio of maintenance costs to income was 25.4-59.7 TL m^{-3} . As for performance indicator values from agricultural activity and production, the revenue for the unit irrigation area was 14611.27-TL 62998.56 TL ha, the earned revenue for the unit-irrigated area was 32503.50-91457.32 TL, ha, the revenue for the unit irrigation water delivered to the irrigation network was 2.78-7.85 TL m^3 . As for the corporate activity indicators, irrigation network density was found to be 7.63-45.4 ha km^{-1} , personnel density of the irrigation network was found to be 4.4-29.6 km personnel^{-1} . It could be concluded based on the findings of this research that the irrigation unions that make up the Antalya Boğaçay-Kırkgöz Irrigation Union had problems in their operating maintenance, fairwater distribution and collecting water fees before they merged. After the merger, it was found successful in fair and safe water distribution and operational maintenance services, especially in financial matters.

KEYWORDS: Financial performance, irrigation performance, water distribution performance, production performance.

COMMITTEE: Prof.Dr. Harun KAMAN

Prof.Dr. Ruhi BAŞTUĞ

Prof.Dr. Yusuf UÇAR



ÖNSÖZ

Değişen iklim koşulları ile beraber sürekli artan nüfus ve sektörler arasında su rekabetinin olması günümüzde suyu stratejik bir konuma getirmektedir. Suyun en fazla kullanıldığı tarım sektöründe birim alandan daha fazla verim alma ve su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılma gerekliliği öne çıkmaktadır. Sulama projeleri suyun etkin kullanımında önemli rol üstlenmektedir. Sürdürülebilir bir sulama sisteminin oluşabilmesi için sulama projelerinin iyi bir şekilde planlanması, işletilmesi ve izlenip değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, tez çalışmada, Antalya Boğaçay-Kırgöz Sulama Birliği'nin sulama performansının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yüksek lisans eğitimim boyunca, tez çalışmamın yürütülmesi ve biçimlenmesi süresince desteğini esirgemeyen, bilgisi ve tecrübesiyle her aşamada yardımcı olan danışman hocam Sayın Prof.Dr. Harun KAMAN'a, araştırma sürecimde gerekli bilgi ve verilerin sağlanmasında yardımcı olan Antalya DSİ 13. Bölge İşletme ve Bakım Şube müdürlüğüne, 131. Şube İşletme ve Bakım Başmühendisi Sayın Salih BEYHAN'a, tez çalışmam sırasında verileri elde etmemde sürekli temas halinde olduğum gece gündüz demeden danışabildiğim çok değerli Boğaçay-Kırgöz Sulama Birliği çalışanlarına ve özellikle Birlik Müdürü Sayın Arife GENÇOL ŞİMŞEK YILMAZ'a, Birlik Saymanı Sayın Özge KILIÇ YASAK'a, ayrıca akademik çalışmam boyunca beni yalnız bırakmayan aileme tüm dostlarıma saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün değerli personellerine de desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	v
AKADEMİK BEYAN	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	7
3. MATERYAL VE METOT	17
3.1. Materyal	17
3.1.1. Araştırma alanı yeri	17
3.1.2. Jeolojik durum	18
3.1.3. Su kaynakları	19
3.1.4. İklim özellikleri	20
3.1.5. Bitki deseni	21
3.1.6. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği	21
3.1.6.1. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği	22
3.1.6.2. Karaman Duraliler Sulama Birliği	26
3.1.6.3. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği	27
3.1.6.4. Kırkgöz Sulama Birliği	30
3.2. Metot	33
3.2.1. Sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesinde kullanılacak performans göstergeleri	33
3.2.1.1. Su iletim performans göstergeleri	35

3.2.1.2. Finansal performans göstergeleri	36
3.2.1.3. Tarımsal etkinlik ve üretim performans göstergeleri	37
3.2.1.4. Kurumsal etkinlik göstergeleri	38
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	39
4.1. Su İletim Performans Göstergeleri	39
4.1.1. Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (BADYSSM, m ³ ha ⁻¹)	39
4.1.2. Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (BSADYSSM, m ³ ha ⁻¹)	41
4.1.3. Sulama oranı (SO, %)	42
4.1.4. Yıllık su temini değeri (YSTD)	43
4.2. Finansal Performans Göstergeleri	44
4.2.1. Yatırımın geri dönüşüm oranı (YGDO, %)	44
4.2.2. Birim alana düşen toplam işletme, bakım ve yönetim masrafı (BADTİBYM, TL ha ⁻¹)	45
4.2.3. Su dağıtımında istihdam edilen her bir personele düşen toplam masraf (SDİEHPDTM, TL personel ⁻¹)	47
4.2.4. Su ücreti toplama performansı (SÜTP, %)	48
4.2.5. Birim alana düşen personel sayısı (BADPS, personel ha ⁻¹)	49
4.2.6. Kullanıcılara iletilen toplam sulama suyuna karşılık elde edilen ortalama gelir (KİTSSKEOG, TL m ⁻³)	50
4.2.7. Bakım masraflarının gelire oranı (BKGO)	52
4.3. Tarımsal Etkinlik ve Üretim Performans Göstergeleri	53
4.3.1. Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir (BSAKEG, TL ha ⁻¹)	53
4.3.2. Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir (SBAKEG, TL ha ⁻¹) ...	61

4.3.3. Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir (TL m ⁻³)	64
4.4. Kurumsal Etkinlik Göstergeleri	67
4.4.1. Sulama şebeke yoğunluğu (SŞY, ha km ⁻¹)	67
4.4.2. Sulama şebekesi personel yoğunluğu (SŞPY, km personel ⁻¹)	68
5. SONUÇLAR	70
6. KAYNAKLAR	73
ÖZGEÇMİŞ	



AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Antalya Boğaçay-Kırgöz Sulama Birliği’nin Performansının Değerlendirilmesi” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

28 / 06 / 2021

Emel ÖZTÜRK

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
cm	: Santimetre
kg	: Kilogram
da	: Dekar
L	: Litre
m	: Metre
m ³	: Metreküp
mm	: Milimetre
s	: Saniye
TL	: Türk Lirası
\$	: Amerikan Doları

Kısaltmalar

IPTRID	: Uluslararası Sulama ve Kanalizasyon Teknoloji ve Araştırmaları Programı
DMİ	: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
DSİ	: Devlet Su İşleri
FAO	: Dünya Gıda ve Tarım Teşkilatı
IWMI	: Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü
İBY	: İşletme-Bakım-Yönetim
HY	: Sekonder kanalları

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

KHGM : Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü

TMMOB : Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Dünya su potansiyeli genel durumu (Anonim 2019)	1
Şekil 1.2. Dünyada sektörel su kullanımı (Anonim 2019)	1
Şekil 1.3. Türkiye’de sektörel su kullanımı (Yıldız 2007)	2
Şekil 3.1. Antalya’nın Türkiye üzerindeki konumu (Anonim 2012)	17
Şekil 3.2. Boğaçay kıyı ovası ve çevresinin jeoloji haritası (Dipova 2010)	19
Şekil 3.3. Boğaçay Havzası ve drenaj ağı (TMMOB 2018)	20
Şekil 3.4. Sulama kaynaklarından Doyran Göleti	24
Şekil 3.5. Karaman Duraliler Birliği’nde bakım-onarım faaliyetleri	27
Şekil 3.6. Döşemealtı Pompaj Vaziyet Planı	28
Şekil 3.7. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği a) Yaklaşım havuzu fotoğrafı; b) Ana bina pompa fotoğrafı	30
Şekil 3.8. Kırkgöz Sulama Birliği’nde bakım onarım faaliyetleri	33
Şekil 4.1. Sulama birliklerine (Boğaçay Sağ Sahil, Döşemealtı Pompaj, Kırkgöz, Karaman Duraliler) ilişkin toplam yıllık üretim değerleri	58

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Türkiye’de tarım alanlarının yıllara göre değişimi (TÜİK 2018, DSİ 2021)	3
Çizelge 1.2. Türkiye genelinde devredilen sulama tesislerinin kurum/kuruluşlara göre dağılımı (Aytaç 2019)	5
Çizelge 3.1. Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği’nin genel özellikleri	18
Çizelge 3.2. Antalya ili uzun yıllık iklimsel veriler (1930-2020) (DMİ 2020)	21
Çizelge 3.3. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği’ni oluşturan sulama birlikleri ve işletmeye başlama tarihleri	22
Çizelge 3.4. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği meclis üye sayısı	22
Çizelge 3.5. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği 2018 yılı personel dağılımı	23
Çizelge 3.6. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği’nin makine parkına ilişkin veriler	23
Çizelge 3.7. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği’ne ait kanalların özellikleri.....	23
Çizelge 3.8. Boğaçay Sağ Sulama Birliği’ne ait ekili alanlar ve oransal dağılımları	24
Çizelge 3.9 Karaman Duraliler Sulama Birliği’ne ait bazı özellikler.....	25
Çizelge 3.10. Karaman Duraliler Sulama Birliği’nin gayri menkul, alet ekipman araç makine varlığı.....	25
Çizelge 3.11. Karaman Duraliler Sulama Birliği’nin personel yapısına ilişkin bilgiler	26
Çizelge 3.12. Karaman Duraliler Sulama Birliği’ne ait ekili alanlar ve oransal dağılımları.....	26
Çizelge 3.13. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği’ne ait bazı özellikler.....	28
Çizelge 3.14. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği’nin personel yapısına ilişkin bilgiler	29
Çizelge 3.15. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği’ne ait ekili alanlar ve oransal dağılımları	29
Çizelge 3.16. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği’nin gayrimenkul, alet ekipman araç makine varlığı.....	29
Çizelge 3.17. Kırkgöz Sulama Birliği’ne ait bazı özellikler	31

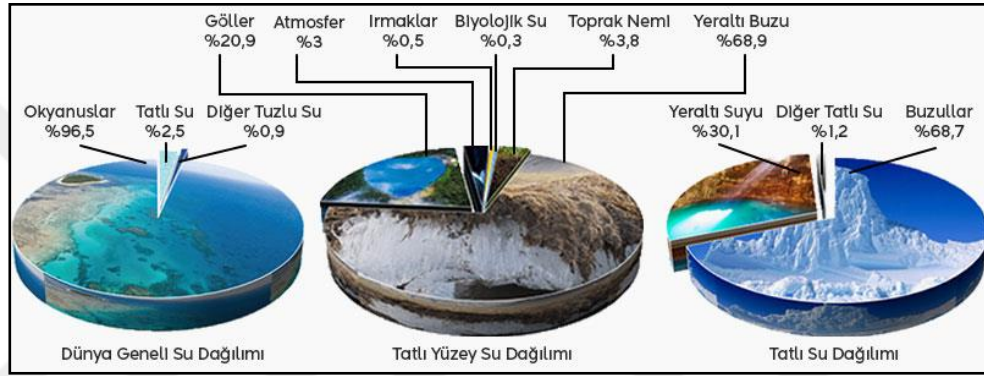
Çizelge 3.18. Kırkgöz Sulama Birliği'nin personel yapısına ilişkin bilgiler	31
Çizelge 3.19. Kırkgöz Sulama Birliği'nin alet ekipman araç makine varlığı	32
Çizelge 3.20. Kırkgöz Sulama Birliği'ne ait kanalların özellikleri	32
Çizelge 3.21. Kırkgöz Sulama Birliği'ne ait ekili alanlar ve oransal dağılımları	32
Çizelge 3.22. Çalışmada kullanılan performans göstergeleri ve yararlanılan veriler	34
Çizelge 3.23. Araştırmada değerlendirilen performans göstergelerinden bazılarının sınıflandırılması (Çakmak ve Tekiner, 2010)	35
Çizelge 4.1. Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı göstergeleri	40
Çizelge 4.2. Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı göstergeleri	41
Çizelge 4.3. Sulama oranı (SO, %) göstergeleri	43
Çizelge 4.4. Yıllık su temin oranı göstergeleri	44
Çizelge 4.5. Yatırımın geri kazanım oranı göstergeleri	45
Çizelge 4.6. Birim alana düşen işletme, bakım ve yönetim masrafı göstergeleri	46
Çizelge 4.7. Su dağıtımında istihdam edilen her bir personele düşen toplam masraf göstergeleri	47
Çizelge 4.8. Su ücreti toplama performansı göstergeleri	48
Çizelge 4.9. Birim alana düşen görevli sayısı göstergeleri	50
Çizelge 4.10. Kullanıcılara iletilen toplam sulama suyuna karşılık elde edilen ortalama gelir göstergeleri	51
Çizelge 4.11. Bakım masraflarının gelire oranı göstergeleri	52
Çizelge 4.12. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği'ne ait toplam tarımsal yıllık üretim değerleri (TÜİK 2021)	54
Çizelge 4.13. Karaman Duraliler Sulama Birliği'ne ait toplam tarımsal yıllık üretim değerleri (TÜİK 2021)	55
Çizelge 4.14. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'ne ait toplam tarımsal yıllık üretim değerleri (TÜİK 2021)	56
Çizelge 4.15. Kırkgöz Sulama Birliği'ne ait toplam tarımsal yıllık üretim değerleri (TÜİK 2021)	57

Çizelge 4.16. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait birim sulama alanına karşılık elde edilen gelirleri	59
Çizelge 4.17. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait birim sulama alanına karşılık elde edilen gelirleri	59
Çizelge 4.18. Kırkgöz Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait birim sulama alanına karşılık elde edilen gelirleri	60
Çizelge 4.19. Karaman Duraliler Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait birim sulama alanına karşılık elde edilen gelirleri	61
Çizelge 4.20. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait sulanan birim alana karşılık elde edilen gelirleri	62
Çizelge 4.21. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait sulanan birim alana karşılık elde edilen gelirleri	62
Çizelge 4.22. Kırkgöz Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait sulanan birim alana karşılık elde edilen gelirleri	63
Çizelge 4.23. Karaman Duraliler Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait sulanan birim alana karşılık elde edilen gelirleri	63
Çizelge 4.24. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelirleri	65
Çizelge 4.25. Karaman Duraliler Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelirleri.....	65
Çizelge 4.26. Kırkgöz Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelirleri	66
Çizelge 4.27. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelirleri.....	66
Çizelge 4.28. Sulama birliklerinin 2017-2020 yıllarına ilişkin bitkisel üretim etkinlik göstergeleri.....	67
Çizelge 4.29. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'ne ilişkin sulama şebeke yoğunluğu oranları	68
Çizelge 4.30. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'ne ilişkin sulama şebekesi personel yoğunluğu oranları	68

1. GİRİŞ

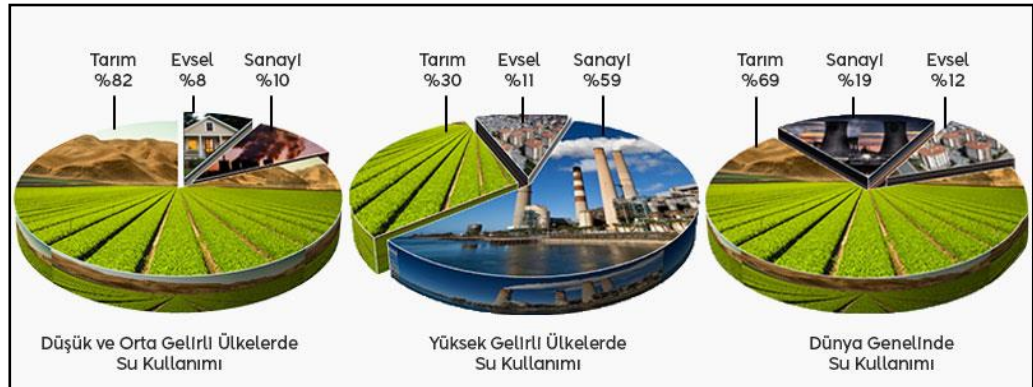
Tüm canlıların hayatlarını sürdürebilmek için mutlak şekilde ihtiyaç duydukları su, aynı zamanda tarımsal üretimin vazgeçilmez unsurudur. Su, 21. yüzyılda arz-talep ilişkisi bakımından stratejik öneme sahip doğal kaynaklar arasında birinci sıraya yerleşmiştir (Yiğit ve Çakmak 2018). Her geçen gün küresel ısınmayla beraber su kaynakları azalmaktadır.

Dünyada su miktarı, yaklaşık 1.4 milyar km³ civarındadır. Yeryüzündeki suyun yaklaşık % 97.5'ini tuzlu sudan (okyanus ve deniz) oluşmaktadır. Toplam suyun sadece %2.5'i tatlı su olarak tanımlayabileceğimiz niteliktedir. Bu suyun çok büyük bir kısmı buzullarda ve buz tabakalarında donmuş haldedir (Güler vd. 1999). Tatlı suyun %30.1'lik kısmını yeraltı suları oluşturmaktadır. Nehir ve göl gibi yüzey su kaynakları toplam suyun yalnızca %1.2'sini meydana getirmektedir (Gleick 1993) (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Dünya su potansiyeli genel durumu (Anonim 2019)

Günümüzde artan su talebine karşılık, suyun kullanımında en önemli payı tarımsal sulama almaktadır. Dünya su kaynaklarının yaklaşık %70'i tarım amaçlı kullanılmaktadır (Anonim 2019) (Şekil 1.2). Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin tarımsal su tüketimi %88 olurken, gelişmiş ülkelerde ise bu oran %30'a kadar inmektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyini gösteren faktörlerden bir tanesi sektörler arasında kullanılan su miktarıdır (WWAP 2003). Gelir düzeyi yüksek olan ülkelerde endüstriyel alanda kullanılan su, tarımsal alanda kullanılan sudan daha fazladır (Aküzüm vd. 2010).

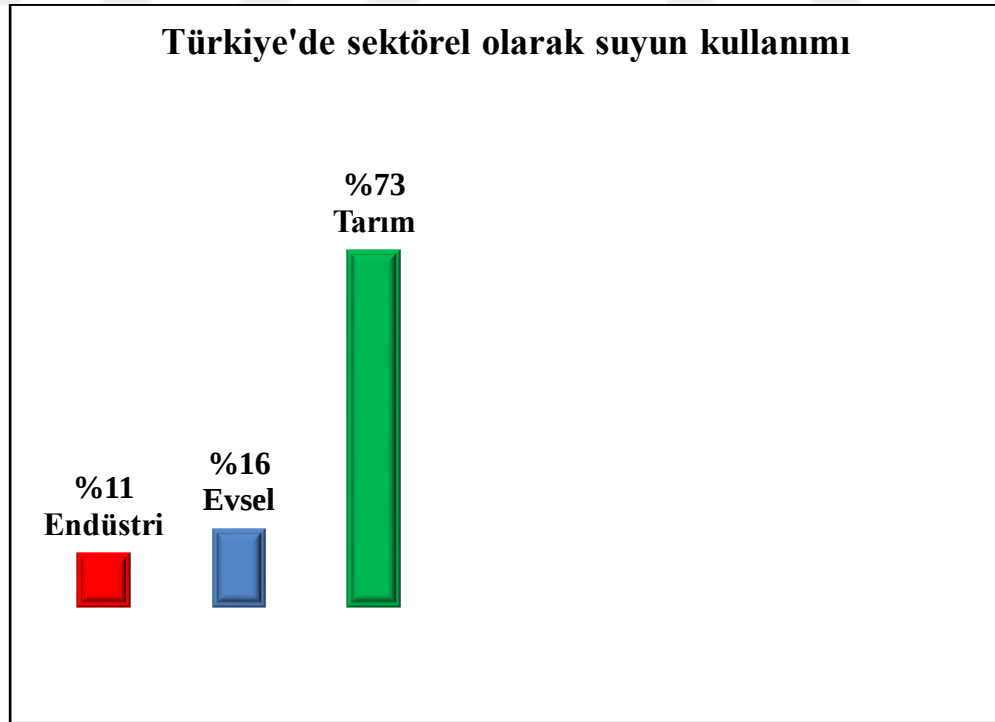


Şekil 1.2. Dünyada sektörel su kullanımı (Anonim 2019)

Birleşmiş Milletler tarafından 1996 yılında hazırlanan bir raporda “Dünya nüfusunun yaklaşık %40’ını barındıran 80 ülkede ciddi su sıkıntısı çekildiği ve toplam 1.2 milyar insanın bundan etkilendiği” bildirilmiştir (Duman vd. 2005). Su kaynakları, yenilenebilir olmasına rağmen nüfus artışının, iklim değişikliğinin ve tüketim politikalarının baskısı altındadır. Suyun kullanımı ve kalitesi her geçen gün azalmaktadır. Bu durum su kaynakları potansiyeli bakımından risk altında bulunan Türkiye’yi de yakından ilgilendirmektedir. Türkiye’nin yıllık ortalama yağışı 574 mm olup, yılda ortalama 450 milyar m³ suya karşılık gelmektedir. Yıllık yüzey akış miktarı 186 milyar m³, kullanılabilir yüzey suyu 94 milyar m³, yıllık çekilebilir su miktarı 18 milyar m³ ve toplam kullanılabilir su 112 milyar m³ olmasına rağmen, bu suyun 57 milyar m³’ü kullanılabilir. Kullanılan suyun 44 milyar m³’ü tarımsal sulamada, 13 milyar m³ de içme-kullanma ve sanayide tüketilmektedir (DSİ 2021).

Türkiye üç tarafı su ile çevrili bir ülke olarak görülse de tatlı su varlığı açısından su zengini olan bir ülke değildir. Kişi başına düşen kullanılabilir yıllık su miktarı 2000 yılında 1652 m³, 2009 yılında 1544 m³, 2020 yılında ise 1346 m³’e gerilemiştir (DSİ 2021). Bu değerlere göre ülkemiz su baskısı yaşayan bir ülke konumundadır (DSİ 2021).

Su tüm sektörlerin en önemli girdisidir. Değişen iklim koşulları sebebiyle azalan su kaynakları özellikle tarımsal üretimi olumsuz bir şekilde etkilemektedir. Türkiye’de mevcut su kaynaklarının yaklaşık %73’ü tarımda kullanılmaktadır (Yıldız 2007) (Şekil 1.3). Kentsel ve sanayi sektöründe suya olan talebin artmasıyla beraber tarım sektöründe suyun daha etkin kullanımı önem kazanmıştır. Bu durum diğer sektörler arasında rekabete yol açmaktadır. Gelecek yıllarda da suyun en çok kullanılacağı alanın tarım sektörü olduğu görülmektedir.



Şekil 1.3. Türkiye’de sektörel su kullanımı (Yıldız 2007)

Yüzölçümü 78 milyon hektar olan Türkiye'nin tarım alanları yaklaşık 24 milyon hektar büyüklüğündedir. Tarım alanlarının 6.65 milyon hektarı sulamaya açılmıştır (DSİ 2021). Türkiye'nin tarım alanlarının yıllara göre değişimi incelendiğinde son 40 senede genel anlamda bir düşüş gözükmemektedir (Çizelge 1.1) (TÜİK 2018; DSİ 2021). Çizelge 1.1'e göre 1960'lı yıllarda traktörün kullanılmaya başlanması ve yaygınlaşmasıyla tarım alanlarında bir genişleme görülmektedir. Aynı zamanda Çizelge 1.1'de 1980'li yıllarda teknolojik alanda gelişmelerin yaşanması, sulama ve gübreleme imkânlarının artmasına bağlı olarak nadas alanlarının ekilmesi sonucunda tarım alanların da ikinci kez bir genişleme dikkat çekmektedir. Türkiye'de 1990'dan sonra şehirleşme hareketiyle beraber tarım dışı sektörlerin ortaya çıkmasıyla tarım alanlarının boş bırakılmasına ya da diğer alanlara kaymasına (yapılanma, turizm vb.) neden olmuştur (Bayar 2004). Türkiye genelinde yıllık ortalama yağış miktarı yaklaşık 643 mm iken 574 mm'ye düşmüştür. Kısacası tarım alanları bir yandan azalmaya devam ederken, diğer yandan ortalama yağış miktarı da düşmektedir. Bununla beraber artan nüfusa karşı toprak ve su kaynaklarının etkin bir şekilde yönetilememesi durumunda, insan sağlığının ve gıda güvenliğinin tehlikeye gireceği aşikârdır.

Çizelge 1.1. Türkiye'de tarım alanlarının yıllara göre değişimi (TÜİK 2018, DSİ 2021)

Yıllar	1949	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2015	2020
Tarım Alanları (ha)	152721	253240	273390	281820	278560	263790	243942	239336	240000

Sulama, doğal yağışlarla karşılanamayan suyun, bitkinin etkili kök bölgesine kontrollü bir şekilde verilmesidir. Sulama yönetimi ise tarımda sulama yapılabilmesi için suyun kaynaktan alınıp kullanımına kadar olan süreçteki organizasyonların bir bütünü olarak tanımlanabilir. Sürdürülebilir bir su yönetimi, planlı olarak mevcut su kaynaklarının depolanması, dağıtılması, kullanılması olduğu kadar alternatif su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik çalışmalar bütünüdür. Yapılan çalışmaların asıl amacı çiftçilerin sulama girdi maliyetinin düşürülmesi ve tarımsal üretimde verim artışının sağlanmasıdır. Çiftçi refahının yanında su kaynaklarının da etkin bir şekilde kullanılmasına hizmet edilmektedir (Çakmak 2002). Bitkilerden daha fazla verim alınabilmesi için kaynaktan alınan suyun tarla başına ulaşıncaya kadar en az kayıpla taşınması ve tarla içinde sulama yapılırken bitkinin su isteği doğrultusunda gereğinden fazla suyun verilmemesine yönelik tedbirler alınmalıdır. Su kaynağının yetersiz olduğu dönemlerde, çiftçiler arasında, su dağıtımının özellikle adil olma koşulu gözetilerek yapılması gerekmektedir (Tuylu ve Ul 2015). Kısacası sulama yönetiminin başarısı; sulanacak alan miktarına, ekilecek ürünlerin doğru olarak saptanmasına, su dağıtım planlarının yapılmasına ve uygulanmasıyla birlikte kullanılan suyun her kademede ölçülmesiyle tarla içi geliştirme hizmetlerinin tamamlanmasına bağlı olarak artmaktadır. Buna karşın, Türkiye'de sulama yönetiminde karşılaşılan birçok sorun vardır. En belirgin problemler, tarımda aşırı su kullanımı, sulama şebekelerinin eski olması, su kirliliği, su iletim ve dağıtımının açık sistemlerle yapılması, organizasyon ve yönetimde aksaklıklar olarak sıralanabilir. Tarımda ihtiyaç fazlası su kullanımının devam etmesi durumunda Türkiye'de su kıtlığının bir su krizine dönüşme ihtimali yüksektir. Alınacak tedbirler arasında kapalı borulu sistemlere geçip açık sistemlerden vazgeçilmesi, çiftçilerin

eğitimi, kurumlar arası koordinasyon, hacim esasına dayalı su ücretlerinin oluşturulması ve basınçlı sulama yöntemleri ile kapsamlı bir su yasasının çıkarılması gerekmektedir (Çakmak vd. 2008).

Sınırlı ve doğal olan su kaynakları toplumun ortak malıdır. Bu durum suyun korunmasını, geliştirilmesini ve kullanılmasını daha da önemli hale getirmektedir. Sınırlı su kaynağının kullanılması bireyin arzusuna bırakılamaz. Bundan dolayı devletin asli görevlerinden biri de su kaynaklarını etkin bir şekilde korumak, geliştirmek, kontrol etmek ve herkesin faydalanacağı şekilde dağıtımını yapmaktır (Avcı 1998).

Dünyada sulama işletmeciliği ilk olarak ABD'nin batı bölgelerinde oluşan sel ve kuraklıklarla beraber insanların güvenilir bir su kaynağına olan ihtiyaçlarından dolayı meydana gelmiştir. Ülkede 1897 yılında oluşan kuraklıklar yüzünden (Salt River nehrinde ve ülkenin batı bölgelerinde) alınan önlemlerle barajların inşasına ve yükseltilmesine karar verilmiştir. Ulusal Islah Kanunu yürürlüğe 1902'de girerek, düşük faizli krediler ile ABD Hükümeti, ıslah projeleri için fon oluşturmuş ve bunu çiftçi dernekleri ile kâr amacı gütmeyen özel sektörün kullanımına sunarak büyük ıslah ve sulama projelerinin uygulanmasında önemli rol oynamıştır (Anonim 2010).

Osmanlı İmparatorluğu tarafından yapılan ilk modern sulama projesi (1908–1914) Çumra Sulama ve Drenaj Projesi'dir (Aydoğdu vd. 2015). Özellikle ikinci dünya savaşından sonra, sulama faaliyetleri hız kazanarak, birçok sulama projesi kamu yatırımıyla gerçekleştirilmiştir (Yıldız 2010). Türkiye'de ilk sulama birliği, iki mahalle halkının Korkuteli deresinde sulama yüzünden anlaşmazlığa düşmesi sonucu kaymakamlık ve jandarmanın zorlamasıyla 1942'de 6 mahalle, 2 köy ve yörenin ileri gelen bahçe sahipleri tarafından kurulan Korkuteli Sulama Birliği'dir (Aydoğdu vd. 2015).

DSİ Genel Müdürlüğüne göre, Türkiye'nin ekonomik olarak sulanması uygun olan 8.5 milyon hektar tarım sahasının 4.31 milyon hektarı DSİ tarafından inşa edilmiş modern sulama şebekesine sahiptir. Mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) ve İl Özel İdareleri tarafından 2.29 milyon hektarı işletmeye açılmıştır. Türkiye'de 2023 yılında ekonomik olarak sulanabilir 8.5 milyon hektar arazinin bugün itibarıyla sulanmayan 1.9 milyon hektarlık kısmının da DSİ tarafından işletmeye açılması hedeflenmiştir (DSİ 2018).

Türkiye'de su yönetiminde çok sayıda kurum ve kuruluş yetkili ve sorumludur. Bunlardan Devlet Su İşleri (DSİ), ülkenin en büyük sulama yatırımlarını gerçekleştiren bir kamu kuruluşudur. Bu anlamda DSİ Genel Müdürlüğü, işletme bakımına ilgili izlediği politikaları belirleyerek yapılacak hizmetleri ya doğrudan kendisi yürütmekte ya da hizmetlerin yürütülmesini, gerçek ve tüzel kişiliklere devredebilmektedir.

DSİ'nin işletme ve bakım sorumluluğunun 1993'den beri her geçen yıl artması, ihtiyaç duyulan personel, ekipman, mali kaynakların devlete büyük bir yük getirmesi ve bu hizmetlerin aksatılmadan, sürdürülebilir bir şekilde devam edilebilmesi için daha etkili, ekonomik, süratli olarak uygulanabileceği düşüncesiyle işletme, bakım ve yönetim sorumluluğunu sulama birliği, sulama kooperatifi, belediye, köy tüzel kişiliği gibi kuruluşlara devri hız kazanmıştır. Ancak ana kural, sulama tesislerinin mülkiyetinin değil, işletme bakım ve yönetim sorumluluğunun devri olarak geçmektedir.

Sulama birlikleri sulama tesislerinin işletme, bakım ve yönetim sorumluluğunu DSİ'den sınırsız süreliğine devralan kamu tüzel kişiliğine sahip çiftçi örgütleridir (Karaca 2017). Sulama birliklerinin hedefleri arasında, çiftçilere daha az masrafla en kaliteli hizmet sunulması amaçlanmaktadır.

DSİ'den 20.06.2019 tarihi itibarıyla 1048 sulama tesisinin işletme, bakım ve yönetim sorumluluğu, 1278 sulama tesisi ünitesi halinde 825 su kullanıcısı teşkilatına devredilmiştir. DSİ'den devredilen sulama sahasının su teşkilatlarına göre yüzdelik dağılımları Çizelge 1.2'de gösterilmektedir (Aytaç 2019). Bu teşkilatlar içinde en önemli payı sulama birlikleri almaktadır. DSİ tarafından devredilen sulama sahasına bakıldığında %86'lık kısmın yani 2587861 ha alanın sulama birliklerine ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 1.2. Türkiye genelinde devredilen sulama tesislerinin kurum/kuruluşlara göre dağılımı (Aytaç 2019)

Su Kullanıcı Teşkilatlar	Teşkilat Sayısı		Devredilen Saha		Devredilen Sulama Tesisi Ünite Sayısı	
	Adet	(%)	Alan(ha)	(%)	Adet	(%)
Sulama Birliği	197	24	2226599	86.0	541	42
Kooperatif	279	34	149182	5.8	291	23
Belediye	140	17	154014	6.0	222	17
Köy Tüzel Kişiliği	188	23	35989	1.4	193	15
Diğer (özel idare, KHGM)	21	2	22077	0.8	31	2
Toplam	825	100	2587861	100	1278	100

DSİ Genel Müdürlüğü'nün 1993 yılından itibaren sulama birlikleri ve diğer tüzel kişiliklere devrettiği sulama tesisleri 28 Nisan 2018 tarihli Resmî Gazete'de yayımlanan 7139 sayılı yasa ile tekrar, yönetimi DSİ'ne verilmiştir. Söz konusu düzenlemelerinin en önemli gerekçeleri, 7139 Sayılı Kanun'dan önceki yapısı ile sulama birliklerinin devraldıkları işletme, bakım ve yönetim sorumlulukları ile alakalı mükellefiyetlerini yerine getirmemeleri, kasıt usulsüzlük ve benzeri uygulamalar sebebiyle oluşan kamu zararının gittikçe büyümesi, sulama tesislerinin korunması ve maksadına uygun işletilerek sürdürülebilir kullanımının ve hizmet istihsalinin devamlılığının sağlanmasıdır.

Sulama birliği başkanlığına 28 Nisan 2018 tarihli yürürlüğe konan kanuna göre DSİ'nin teklifi üzerine Bakan tarafından kamu personeli arasından dört yıla kadar görevlendirilme yapılması ve süresi sona eren Başkanın yeniden görevlendirilmesi mümkün olacağı eklenmiştir (MEVZUAT 2020).

DSİ'ye tekrar devredilen sulama birliklerinde meydana gelen yeni durumun hedefine ulaşması konusunda, yatırımlardan beklenen faydanın sağlanıp sağlanmadığı belirlenmelidir. Sulama birliklerinin güçlü ve zayıf yönlerini ortaya koyarak mevcut

başarı durumu tespit edilmelidir. Bunun için değerlendirme sistemine ve uygun performans göstergelerine ihtiyaç vardır. Yapılacak performans değerlendirmeleri, tüm sulama birliklerinde uygulanmalı ve yıllık olarak takip edilmelidir.

Bu çalışma, DSİ. 13. Bölge Müdürlüğüne bağlı önemli bir tarım potansiyeline sahip Antalya ilinin merkez ilçelerinden biri olan Konyaaltı ilçesinde bulunan Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'nde yapılmıştır. Araştırmada, sulama birliğinin su dağıtımı, kurumsal, finansal, tarımsal ve üretim performansı Uluslararası Sulama ve Drenaj Teknoloji ve Araştırma Programı (IPTRID) tarafından geliştirilen gösterge seti kullanılarak ele alınmıştır. Sulama birliğinin 2017-2020 yıllarını kapsayan verileri ile bu yıllarda sulama birliğine bağlanan Döşemealtı Pompaj, Karaman Duraliler ve Kırkgöz sulama birliklerinin performansları değerlendirilmiştir.

Araştırma, “Giriş” ile birlikte beş bölümden oluşmuştur. İkinci bölümde araştırma konusu ile ilgili ulusal ve uluslararası düzeyde yapılmış bilimsel çalışmalara yer verilmiş, üçüncü bölümde materyal ve uygulanan yöntemler tanımlanmış, dördüncü bölümde araştırmadan elde edilen bulgular sunulmuş ve benzer çalışmalar ile tartışılmış, beşinci bölümde ise ulaşılan sonuçlar özetlenerek önerilerde bulunulmuştur.

2. KAYNAK TARAMASI

Bu bölümünde, ulusal ve uluslararası düzeyde “Sulama Birlikleri Performans Değerlendirilmesi”ne yönelik yapılan bilimsel çalışmalar kronolojik sıraya göre özetlenmiştir. Genel olarak çalışmalar; sulama performansları, finansal göstergeler, bitkisel üretim göstergeleri, tarımsal etkinlik göstergeleri ekonomik ve sosyal göstergeleri vb. olarak ele alınmıştır. Bu kapsamda yapılan çalışmalardan örnekler verilecek olursa: Vermillion (1997), sulama yönetiminin devlet kurumlarından çiftçilere veya diğer yerel sivil toplum kuruluşlarına devredilmesinin etkileri üzerine araştırma yapmıştır. Bu çalışmada, sulama yönetimi devri ile ilgili 29 farklı makaleden elde edilen veriler özetlenmiş ve değerlendirilmiştir. Oluşturulan raporda, devir işlerinin başarılı bir şekilde sağlanması için gelecekteki araştırmalara rehberlik edecek tavsiyeler yer almıştır. Kısacası sulama yönetiminin başarılı olmasında, sürdürülebilir bir su yasasının, su iletim ve dağıtım sistemlerinin yeterliliğinin, iyi tanımlanmış yönetim fonksiyonları ve yetki tahsisinin, yönetim için etkili hesap verilebilirlik ve teşvikler ile sulama yönetimi için seferber edilebilecek yeterli miktarda kaynaklara sahip olmanın önemi vurgulanmıştır.

Molden vd. (1998), ülkeler ve bölgeler açısından, farklı sulama sistemlerinin performanslarını karşılaştırmak için Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsünce (IWMI) geliştirilen bir değerlendirme setini kullanmışlardır. Değerlendirme, 9 gösterge setinden oluşmakta ve ilk dört göstergesi sulama sisteminin temel başarısını ifade etmekle beraber birim alandan elde edilecek gelirin ölçütlerini tanımlamaktadır.

Beyribey ve Benli (1998) tarafından, Eskişehir Sağ Sahil Sulama alanının sistem performansı değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, su iletim randımanı yüksek bulunmasına rağmen, planlanan bitki deseninin değişmesiyle beraber suyun dağıtımında problem yaşandığı gözlemlenmiştir. Mali yeterlilik açısından her yıl tahakkuk edilen sulama suyu ücretlerinin işletme bakım masraflarını karşılayacak düzeyde olmadığı belirtilmiştir. Çiftçi katılımlarının da sağlanamadığı sulama sisteminde, sulama işletmeciliğinin başarılı olmadığı görülmüştür.

Değirmenci vd. (2003) yaptıkları bir çalışmada, Güneydoğu Anadolu Projesi’nde (GAP) bulunan 12 sulama şebekesinin 1997-2001 yıllarına ait performanslarını 6 karşılaştırma göstergesi ile değerlendirmişlerdir. Çalışmada, fiilen sulanan alan eşdeğer brüt üretim değeri $1223-9436 \text{ \$ ha}^{-1}$, proje alanı eşdeğer brüt üretim değeri $308-5771 \text{ \$ ha}^{-1}$, saptırılan suya karşılık eşdeğer brüt üretim değeri $0.12-2.16 \text{ \$ m}^{-3}$, bitki su gereksinimine karşılık eşdeğer brüt üretim değeri $0.45-2.92 \text{ \$ m}^{-3}$, su temin oranı 1.00-5.90 ve sulama oranı %7-100 olarak bulunmuştur. Sulama yönetiminin verimli olabilmesi için tüm ilgili grupları içine alan bir planlama, izleme, değerlendirme ve denetim sisteminin oluşturulması önerilmiştir.

Merdun (2004), DSİ ve sulama birlikleri tarafından işletilen 2001 yılı için 239 adet sulama şebekesinin performansını havza, bitki deseni ve proje büyüklüğü bazında değerlendirmiştir. Araştırma sonucunda, şebekelere ihtiyaçtan fazla su verilmesine rağmen suyun etkili bir şekilde kullanılmadığı belirtilmiştir. Bunun nedenleri arasında, çiftçi ve yöneticilerin yetersiz eğitimi, verilerin güvenilirlik durumu, bitki deseni ve yoğunluğunun uygun olmaması, sulama alt yapısı gibi faktörler gösterilmektedir. Belirtilen faktörler sonucunda, birim alanda elde edilen üretim değerinin kısmen düşük olduğu tespit edilmiştir.

Kıymaz (2006) tarafından, Gediz Havza'sında yer alan İzmir ve Manisa illerinde DSİ tarafından işletilen sulama birliklerinin, DSİ'den devir öncesi ve devir sonrası olmak üzere performansları değerlendirilmiştir. Çalışmada devir öncesi sulama ücreti toplama oranı %15 iken devir sonrası %86.2'ye artmıştır. Sulama birliğinde çalışan personel sayısının artmasına karşılık DSİ'de %57-65 oranında personel sayısında azalma tespit edilmiştir. Çiftçiler ile yapılan ankete göre, üreticilerin %58.7'si, sulama ücretlerini yüksek bulduklarını belirtmişlerdir Bilinçli sulama yapılması konusunda çiftçilere eğitim anlamında herhangi bir çalışma yapılmadığı, bakım ve onarım işlerinin yeterli ve zamanında yapılmadığı tespit edilmiştir. Çözüm olarak, ulusal sulama politikalarının yeniden yapılandırılmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

Nalbantoğlu ve Çakmak (2007) tarafından, Akıncı Sulama Birliği'nin DSİ'den devredildikten sonraki sulama performansı karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada 200 çiftçi ile yapılan anketin sonucunda çiftçilerin %73'ünün sulamanın zamanında yapılmasından memnun olduklarını, %78.5'inin su miktarının yeterli olması konusunda olumlu, %79.5'i pazarlamadan, %51.5'i satış fiyatlarının düşük olmasından, %37.5'i de işçi maliyetlerinin yüksek olmasından dolayı memnun olmadıklarını belirtmişlerdir. Araştırma alanında yıllık su temini oranı 1.55-1.98, yatırımın geri dönüşüm oranı %56-172, bakım masrafının gelire oranı %2.51-10.82, birim alana düşen toplam işletme, bakım, yönetim masrafı 22.53-108.61 \$ ha⁻¹, su dağıtımında istihdam edilen her bir personele düşen toplam masraf 1091.09-8658.84 \$, su ücreti toplama performansı %70-93, birim alana düşen çalıştırılan personel sayısı 0.007-0.012 personel ha⁻¹, birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir 364.81- 557.81 \$ ha⁻¹, sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir 1454.29-2970.46 \$ ha⁻¹ olup, aradaki gelir farklılığı sulanan alan ve bitki deseninde oluşan değişimlerden kaynaklandığı ifade edilmiştir. Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 0.106-0.196 \$ m⁻³, tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 1.348-2.887 \$ m⁻³ olarak belirlenmiştir. Devredilen tesiste yapılan inceleme sonucunda işletme-bakım-yönetim masrafından karlı bir şekilde geri dönüşüm sağlanmasına rağmen saptırılan suyun ihtiyacın üzerinde olmasından dolayı suyun etkin bir şekilde kullanılmadığı belirtilmiştir.

Yerlikaya (2007) tarafından, Menemen Ovası Türkelli ve Bağarası Pompaj sulamalarının sulama performansının değerlendirilmesi üzerine bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada 1999–2003 yılları arasındaki; sulama oranı, tahsilât oranı, yeterlilik, etkinlik, güvenilirlik ve eşitlik göstergelerine göre değerlendirme yapılmıştır. Araştırma sonucunda, sulama oranının yıldan yıla değişim gösterdiği ve 5 yıllık dönemde istenilen hedefe ulaşamadığı bildirilmiştir. Ortalama tahsilât oranlarının ise Türkelli sulamasında %92, Bağarası sulamasında %80 olduğu belirtilmiştir. Çalışmada yeterlilik göstergesinin her iki sulama alanı için "kötü" düzeyde olmasına rağmen, su dağıtımında suyun etkin bir şekilde kullanıldığı saptanmıştır. Güvenilirlik göstergesinin tüm alanlar için oldukça "kötü" düzeyde olduğu, eşitlik göstergesinin ise, 1999 yılında "iyi" düzeyde, diğer yıllarda ise "kötü" düzeyde olduğu ifade edilmiştir.

Çakmak vd. (2007) tarafından, Kızılırmak Havzası sulama şebekelerinde 2003-2005 yıllarına ait su kullanım performans göstergeleri belirlenmiş ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Araştırma sonucuna göre sulama şebekelerinde birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir, sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir, şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir, tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir, su temini oranı ve sulama oranı değerleri sırasıyla 66-5550 \$ ha⁻¹, 1095-7620

\$ ha⁻¹, 0.03-1.17 \$ m⁻³, 0.28-2.18 \$ m⁻³, 0.8-9.7, %1-98 olarak belirlenmiştir.

Akçay (2007) tarafından, Aşağı Büyük Menderes Havzası sulama şebekelerinin devir sonrası performansının değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmada, tarımsal ve çevresel etkinlik, su kullanım etkinliği, ekonomik etkinlik ve kurumsal etkinlik olmak üzere 4 gösterge ele alınmıştır. Araştırmanın devir öncesi bilgileri DSİ kayıtlarından, devir sonrası bilgileri ise sulama birliklerinden temin edilmiştir. Çalışmada, işletme bakım yönetiminin su kullanıcı örgütüne devredilmesiyle sulama oranı, ücretlerin toplanması ve şebekeye su sağlanması konusunda daha iyi sonuçlar alındığı bildirilmiştir.

Özdemir (2009), Aydın ilinde faaliyette olan 16 sulama birliği arasından 1000 ha'nın üzerinde bulunan 8 sulama birliğinin finansal yönden performansını değerlendirmiştir. Çalışmada, 2000-2007 yılları arasındaki işletme, bakım ve yönetim faaliyetlerine ilişkin performanslar analiz edilerek karşılaştırılmıştır. Araştırma, sulama birlikleri için ortalama finansal kendine yeterlilik değerleri 0.79-1.64 arasında belirlenmiştir. Yıllık ortalama sulama ücreti toplama performansı bazı sulama birliklerinde yeterli düzeyde iken, bazı sulama birliklerinde düşük düzeyde bulunmuştur. Araştırma sonucunda, başarılı bir finansal yönetim için, sulama birliklerinin finansal aktivitelerinin yıllık olarak izlenmesi önerilmiştir.

Koç vd. (2009) tarafından, sulama birliklerinde optimum personel sayısının belirlenmesine yönelik bir çalışma yapılmıştır. Araştırmada 12 sulama şebekesinde işletme bakım ve yönetim hizmetlerinde (İBY) çalışan personel sayısı ile birim personel hizmet alanı karşılaştırılmıştır. Araştırmada, 4 tane sulama birliğinde önemli farklılık saptanmış, diğer sulama birliklerinde mevcut ile optimizasyon sonucu elde edilen değerlerin uyumlu olduğu gözlenmiştir. Çalışma sonucunda, sulama birliklerinde İBY hizmetlerinin etkin bir şekilde yürütülebilmesi için yeterli sayıda ve yeterli nitelikte personel istihdamı sağlanması ve bu sayının sistemin büyüklüğüne bağlı olarak içerdiği teknolojiye göre değişim göstermesi beklendiği bildirilmiştir.

Corcoles vd. (2010) tarafından, kıyaslama tekniği ile İspanya'da bulunan 7 sulama birliğinin 2006-2008 tarihleri arasını kapsayan performansları değerlendirilmiştir. Çalışmada damla sulama ve yağmurlama sulama sistemlerine sahip alanlar, daha kolay bilgiye ulaşılması amacıyla kendi aralarında gruplandırılmıştır. Araştırma sonucunda, her iki sulama sistemi arasında yeraltı su kaynaklarını kullanırken enerji tüketimi açısından önemli bir fark gözlenmemiştir.

Kapan (2010), Asartepe Sulama Birliği'nde sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesi üzerine bir araştırma yapmıştır. Çalışmada: birim alana dağıtılan toplam sulama suyu 1375-6312 m³ yıl⁻¹, birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 9546-14043 m³ ha⁻¹, su temini oranı 0.25-1.17, yatırımın geri dönüşüm oranı %7-73.9, bakım masrafının gelire oranı %31.6-543.19, birim alana düşen toplam işletme bakım, yönetim masrafı 60.97-91.56 TL ha⁻¹, su dağıtımında istihdam edilen her bir personele düşen toplam masraf 3 531.25-9 487.50 TL, su ücreti toplama performansı %23-47, birim alanda çalıştırılan personel sayısı 0.0053 personel ha⁻¹, şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen ortalama gelir 0.004-0.009 TL m⁻³, yıllık toplam tarımsal üretim değeri 3163539-7217335 TL birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir 2108.96-4823.60 TL ha⁻¹, sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir 7682.36-15839.25 TL ha⁻¹, şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 0.6118-

1.5342 TL m⁻³, tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen geliri 5.804-13.951 TL m⁻³ olarak belirlenmiştir.

Parladır ve Uçar (2010) tarafından Isparta ilinde sulama birliği üyelerinin sulama birliklerine bakış açılarını değerlendirmek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Araştırmada 225 birlik üyesine anket uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre üyelerin sulama konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları, üyelere eşit ve adil su dağıtılmadığı, su ücretlerini üyelerin zamanında ödeyemedikleri tespit edilmiştir.

Yıldız (2010) yapmış olduğu çalışmada, Aşağı Seyhan Ovası'nda bulunan sağ sahil sulama birliğinin performansını değerlendirmiştir. Araştırmada; sulama oranları, şebeke yoğunlukları, su temin oranı, sulama ücretleri toplama oranı, sulama şebekesi personel yoğunluğu, sulama alanı personel yoğunluğu değerleri sırasıyla %81.8, %12.37, %9.59, %70.25, %64.66, %13.47, %20.89 olarak tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, ekim alanlarının artmasına karşı bitki deseninde herhangi bir değişiklik olmadığı ifade edilmiştir. Çiftçiler tarafından su ücretinin yüksek bulunduğu, birlikler tarafından da ücret toplamada sıkıntı yaşanıldığı belirtilmiştir.

Akıllı (2011) tarafından, devlet sulama işletmeciliğinden yerel ve özel sulama işletmeciliğine, Antalya ili merkezinde yer alan Karaman Duraliler, Aksu Perge, Kırkgöz, Boğaçayı Sağ Sahil Sulama Birlikleri'ni örnek alarak bir araştırma yapılmıştır. Araştırma sonucunda, Antalya sulama birliklerinde bulunan üyelerin mali yönden sıkıntı içinde oldukları, gerekli alt yapı ve donanımına sahip olmadıklarından dolayı devletten yardım bekledikleri ortaya konulmuştur. Tahsil edilemeyen su ücretleri yüzünden sulama birliklerinin bütçe sıkıntısı çektikleri belirtilmiştir. Personel giderlerinin yüksek olmasından dolayı bakım ve onarımın yapılmadığı bildirilmiştir.

Akkuzu ve Pamuk Mengü (2012) tarafından, 2002–2008 yılları arasında Aşağı Gediz Havzası'nda bulunan sulama birliklerinin sulama performansı karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Sulanan birim alan başına bitkisel üretim değeri 3290-4829 \$ ha⁻¹, sulanması öngörülen birim alan başına bitkisel üretim değeri 1411-3236 \$ ha⁻¹, saptırılan suya karşılık bitkisel üretim değeri 0.48–0.68 \$ m⁻³, bitki su tüketimine karşılık bitkisel üretim değeri 0.45-0.76 \$ m⁻³, su temini oranı 1.45-2.05 ve sulama suyu temin oranı 0.91-1.72 arasında belirlenmiştir.

Şener ve Kurç (2012) tarafından, Trakya bölgesi içinde bulunan küçük sulama şebekelerinde 2007 yılına ilişkin su dağıtım, mali ve üretim performansları araştırılmıştır. Su dağıtım performansı olarak yıllık su temin oranı 1.18-3.08 ve yıllık sulama suyu temin oranı 0.47-2.49 olarak belirlenmiştir. Masraflarının gelire oranı sırasıyla %20-205, %16-100 ve %10-223 arasında bulunmuştur.

Demir vd. (2014) yaptıkları çalışmada Erzurum Daphan Ovası sulama alanında yapılan sulama yatırımının, tarımsal üretim üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada toplam 18748 ha alanın kuru şartlardan sulu şartlara geçirilmesine rağmen, sulama oranlarının düşük olduğu belirtilmiştir. Daphan Ovası'nda mevcut durumda sulama için gerekli altyapı ve teknik şartlar yeterli olmasına rağmen sulama oranlarının düşük olmasının sebebi olarak, çiftçilere yönelik sulama konusunda herhangi bir bilinçlendirme çalışmasının yapılmaması ve çiftçilerin kendi hallerine bırakılması gösterilmiştir. Sulu şartlara geçmeden önce yıllık toplam net gelir 2693132 TL iken, proje ile birlikte yıllık

net gelir 11071578 TL'ye arttığı tespit edilmiştir.

Körpe ve Tekiner (2014), Bursa ilinde bulunan Mustafakemalpaşa Köyleri Sulama Birliği'nin yüzey sulama sisteminden kapalı borulu sulama sistemine geçmesi durumunda, ekonomide meydana gelebilecek muhtemel değişiklikleri belirlemeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Sulama birliğinin 2012 yılı verilerine göre, 63.9 km ana kanal, 132.8 km yedek kanal ve 312.4 km tersiyer kanal olmak üzere toplam 509.1 km uzunluğunda şebekeye sahip olduğu bildirilmiştir. Araştırma sonucunda, kapalı borulu sisteme dönüşüm maliyetinin geri ödenmesinde randıman %70 olduğunda, sadece tahakkuk eden su ücretleri ile 9.1 yılda, randıman %80-90 olduğunda ise 8.5 yılda dönüşüm maliyetini birlik yönetiminin tek başına karşılayabileceği belirtilmiştir.

Şeker (2015), Büyük Menderes Havzası'nda bulunan Nazilli Sulama Şebekesi'nin 1984-2013 yıllarını kapsayan devir öncesi ve devir sonrası performansını değerlendirmiştir. Araştırma, toprak ve su verimliliği açısından ele alınmıştır. Yapılan çalışmada tarımsal ve çevresel etkinlik, su kullanım etkinliği, ekonomik etkinlik ve kurumsal etkinlik göstergeleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan bilgiler DSİ ve sulama birliklerinden temin edilmiştir. Araştırma sonucuna göre birim alan ve sudan elde edilen gelir açısından sulama birliğinin iyi durumda olduğu tespit edilmiştir. Mali açıdan performansının iyi olmasına sebep olarak, bitki deseni içinde büyük paya sahip olan pamuğun bitkisel üretim değerinin yüksek olması gösterilmiştir.

Ngirazie vd. (2015) yapmış oldukları araştırmada, Sudan GASH sulama sahasında faaliyet gösteren sulama birliklerinin performansını araştırmışlardır. Çalışmada, sulama birliklerinde su dağıtımına ilişkin performans göstergeleri zayıf bulunmuştur. Kurumsal düzenlemelerin eksikliği ve arazi mülkiyet sorunları da, performansı büyük ölçüde etkilediği ifade edilmiştir. Sulama birliklerinin koordine etmeye yönelik yönetim sisteminin gereksiz şekilde karmaşık olduğu bildirilmiştir.

Eliçabuk (2016), Konya-Gevrekli Sulama Birliği'nde 2008-2013 yıllarını kapsayan ve sulama performansını değerlendirmek amacıyla yaptığı çalışmada toplam 13 adet göstergeden yararlanmıştır. Araştırmada, su dağıtım performansı, mali performans ve üretim performansını değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda yıllık su temini oranı 0.51-1.04; birim alana dağıtılan toplam sulama suyu 665-1.301 m³ ha⁻¹; birim alana düşen toplam işletme, bakım ve yönetim masrafı 99-155.7 TL ha⁻¹ arasında bulunmuştur. Araştırma sonucunda, araziye saptırılan suyun yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Toplam su ücreti ve işletme bakım masraflarının geri dönüşüm oranı %120 olarak belirtilmiştir. Sulama sisteminin mali performans açısından karlı olduğu bildirilmiştir.

Aydın vd. (2017) tarafından yapılan bir çalışmada, sulama işletmeciliğinde etkinlik analizi Kırklareli, Edirne, Tekirdağ ve Çanakkale illeri örneği ele alınmıştır. Araştırmada, 10 adet sulama kooperatifi ve 4 adet sulama birliğinin değerlendirilmesi sonucu; 2009-2010 yılları ortalaması için %36'sının teknik açıdan, %21'inin sosyal açıdan toplam faktör verimliliğini yüksek bulunmuştur. Sulama kooperatiflerinin teknik ve sosyal açıdan daha etkin olduklarını, sulama birliklerinin etkinlik düzeylerinin ise düşük olduğu tespit edilmiştir.

Özbek vd. (2017) yaptıkları çalışmada, Antalya Bölgesi-Aksu Ovası sulama birliklerinin performansını değerlendirmişlerdir. Araştırmada, 5 adet sulama birliğinin

2014 yılına ait verilerle sulama yoğunluk oranı (IIR), su kullanım oranı (WUR), akış dağıtım oranı (FDR) ile mali performansları belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, IIR değeri 0.81- 0.98 arasında, WUR değerleri 0.94-1.59 arasında ve FDR ortalama değerleri ise 0.92-1.33 arasında bulunmuştur. Bu değerlere göre, birim alana planlanan su miktarından daha fazla su verildiği, yapılan su dağıtım planının ise hedefine uygun şekilde gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Kırnak ve Karaca (2017) tarafından, Kayseri ili Sarioğlan Sulama Birliği sahasında sulama performansının değerlendirilmesi üzerine bir araştırma yapılmıştır. Sarioğlan Sulama Birliği alanındaki sulama şebekesinin 2010-2015 yıllarına ait sulama oranı %8.41-74.96, su temin oranı %89-114, sulama şebeke yoğunluğu 2.74-24.41 ha km⁻¹, sulama şebekesi personel yoğunluğu 26.86-31.33 km personel⁻¹, sulama alanı personel yoğunluğu 85.83-765 ha personel⁻¹, sulama ücreti toplama oranı %50.43-85.00, proje alanı brüt üretim değeri 183.84-1702.44 \$ ha⁻¹, fiilen sulanan alan brüt üretim değeri 1794.39-4868.77 \$ ha⁻¹, saptırılan suya karşılık brüt üretim değeri 0.22-0.67 \$ m⁻³ ve sulama suyu ihtiyacına karşılık brüt üretim değeri 0.20-0.57 \$ m⁻³ olarak hesaplanmıştır. Sürdürülebilir sulama alanı yoğunluğu %57 bulunmuştur. Araştırma sonucunda, 2015 yılında sulama oranındaki düşüşün sebebini çiftçilerin kuru tarımdan sulu tarıma geçişte hemen ve hızlıca uyum sağlayamamalarının yanı sıra yağışların yeterli olmasından dolayı hububat eken çiftçilerin sulama yapmaması gösterilmiştir.

Kaya ve Çiftçi (2017) yaptıkları çalışmada Konya-Çumra Sulama Birliği performansı değerlendirilmiştir. Çalışmada; sulama oranı %75, sulama randımanı %42.50 ve ihtiyaç duyulan suyun karşılanma oranı da 2.32 olarak bulunmuştur. Araştırma sonucunda, işletilen şebekelerin eski olmasından kaynaklanan bakım onarım ihtiyacının çok fazla olması, teknik personelin eğitim seviyesinin düşük olması, personelin hak ve sorumluluklarındaki belirsizlikler gibi ciddi anlamda sorunlar tespit edilmiştir.

Baran ve Tuylu (2017) tarafından, Harran Ovası Reha Sulama Birliği'nde planlı su dağıtımında kullanılan bazı sulama parametrelerinin belirlenmesine dair bir çalışma yapılmıştır. Araştırma Reha Sulama Birliği'nde örnek bir yer temsil eden sekonder kanal üzerinde yürütülmüştür. Mevcut bilgiler bilgisayar ortamında düzenlenmiş ve sulama birliği tarafından kullanılacak hale getirilmiştir. Toprak bünyesi ve bitki deseni haritaları parsel düzeyinde elde edilmiş, parsellerin konumları, mülkiyet durumları, alan büyüklükleri, toprak özellikleri ve bitki desenleri oluşturulmuştur. Araştırmanın, planlı su dağıtımı ve en uygun su dağıtım modelinin belirlenmesi üzerine yapılan sulama çalışmaları için temel oluşturduğu ifade edilmiştir.

Cengiz ve Uçar (2018) yaptıkları çalışmada, Isparta ilinde bulunan sulama kooperatiflerinde kayıtlı üyelerin sulama işletmeciliği açısından memnuniyetlerini anketle değerlendirmişlerdir. Araştırmada basınçlı su dağıtımı yapan 16 adet sulama kooperatifinde örnek hacim formülü dikkate alınarak 169 üye ile anket çalışması yapılmıştır. Çalışmada üyelerin %72.8'inin 50 yaş üstü ve %68'inin ise ilkökul mezunu olduğu tespit edilmiştir. Üyelerin %77.5'i kendilerine sulama eğitiminin verilmediğini ifade etmişlerdir. Çiftçilerin %29'u sulamadan memnun olmadıklarını ve %40.8'i ise sulamadan memnun olduklarını belirtmişlerdir. Su ücretini üyelerin %64.5'i yüksek bulurken, %89.3'ü sulama su ücretini zamanında ödediğini ifade etmişlerdir. Sulama kooperatifleri, üyelerin %71'i tarafından sulama organizasyonları içerisinde daha başarılı bulurken, aynı zamanda kooperatiflerin devlet kontrolü altında olmasını istemişlerdir.

Sharma vd. (2018) tarafından, Som Kamla Amba Sulama Şebekesi'nin performansı değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda, su temin oranının 0.35-0.92 arasında değiştiği belirtilmiştir. Çalışmada, su dağıtımının kanal başında iyi, kanal ortasında orta seviyede, kanal sonunda ise zayıf olduğu ifade edilmiştir.

Fan vd. (2018), Çin'in Shanxi eyaletindeki Jiamakou Sulama Şebekesi'nin sistem performansını araştırmıştır. Araştırmada; yeterlilik, verimlilik, güvenilirlik ve eşitlik göstergeleri kullanılmıştır. Bu göstergeler su tahsisi ve su dağıtımına göre gruplandırılarak hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda, suyun yetersiz bir şekilde tahsis edildiği ortaya çıkmıştır. FAO56 Penman-Monteith yöntemi ile hesaplanan bitkilerin su gereksinimlerinin, planlanan su gereksinimi ile örtüşmediği sonucuna varılmıştır. Su kaynağının da yetersiz olduğu ve gerekli suyun doğru zamanda adil bir şekilde dağıtılmadığı ifade edilmiştir. Araştırma bulgularına göre çiftçilerin sulama suyu tahsisi konusunda eğitilmesi gerektiğine işaret edilmiştir.

Kızıloğlu vd. (2018) tarafından, Daphan Sulama derneğine devredilen Daphan ovası Birinci ve İkinci Etap Sulama proje alanlarının 2012-2016 yıllarına ait performansları araştırılmıştır. Araştırmada; sulama oranı, üretim değeri, mali yeterlilik, mali etkinlik, tahsilât, sürdürülebilir sulama alanı ve kârlılık oranları belirlenmiştir. Proje alanının toplam sulama randımanı %42.5 olarak bulunmuştur. Yıllık net su temin oranı sulu koşullarda bitkisel üretim yapılan alan için 7.10-9.90 arasında olduğu, sulamaya açılmış toplam alanda yıllık olarak 2.19-2.60 arasında değiştiği belirlenmiştir. Su temin oranı 0.93-1.10 arasında olup, sulu koşullarda üretim yapılan alanda 3.20-4.20 arasında değiştiği ortaya konulmuştur. Sürdürülebilir sulama alanı oranı %24.53-33.15, üretim değeri oranı %19.34-26.13 arasında bulunmuştur. Kârlılık oranı 4.30-9.28, mali etkinlik oranı %17.69-%46.82, mali yeterlilik oranı %106-145 ve tahsilât oranı %20.66-%34.37 olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, çalışma alanında performans göstergelerinin birçoğunun istenilen düzeyde olmadığı belirtilmiştir.

Arslan ve Değirmenci (2018) tarafından, Kahramanmaraş ilinde bulunan Kartalkaya Sol Sahil Sulama Şebekesi'nde işletme-bakım ve yönetim modernizasyonunda Rapmasscote (Hızlı ön değerlendirme prosedürü-Kanal işletim tekniklerinde sistem ve hizmetin haritalanması) modeli yaklaşımı ile hem içsel (sulama şebekelerinde sulama birliği etkinliği, hizmet kalitesi, hizmet güvenilirliği ve su iletim hizmeti kalitesi) hem dışsal (sulama şebekesi hakkında genel bir değerlendirme) performans göstergeleriyle bir çalışma yürütülmüştür. Araştırmada, su iletim kapasitesi 1.18 olarak bulunmuştur. Bu oranın 1'den büyük olması kanallardaki su iletim kapasitesinin, suya olan ihtiyacın maksimum olduğu zamanda yeterli olduğunu göstermektedir. Sulama şebekesinin yatırım geri dönüşüm oranı 1.09 olarak bulunmuştur. Araştırma sonucunda, su dağıtım sisteminin ve ana kanalın tüm göstergelerinde genel durumun iyi olduğu ifade edilmiştir.

Özcan (2019), Harran kanalı sulama birliklerinin, 2016 yılı sistem performansının değerlendirilmesi yönündeki çalışmada, Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü karşılaştırmalı dışsal performans, çevresel etki ve sürdürülebilirlik performans göstergelerinden faydalanmıştır. İlave olarak, araştırmanın ikinci aşamasında tersiyer kanal düzeyinde su kullanımı ile ilgili çiftçi tepkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, sulanan birim alan başına bitkisel üretim değeri 1179-25217 \$ ha⁻¹ arasında bulunmuştur. Sulanması öngörülen birim alan başına üretim değeri 1167-25170 \$ ha⁻¹, saptırılan suya

karşılık bitkisel üretim değeri 0.09-1.94 \$ m⁻³ ve bitki su tüketimine karşılık bitkisel üretim değeri ise 0.12-2.47 \$ m⁻³ arasında belirlenmiştir. Su temin göstergelerine göre; su temini oranı %1.23-2.11, sulama suyu temin oranı %0.66-1.14 ve su dağıtım kapasitesi oranı ise %0.63-2.77 olarak elde edilmiştir. Mali yeterlilik oranı %103.94-134.08 arasında belirlenmiştir. Sulama birliğinde bitkisel üretim değerinin yüksek olduğu bildirilmiştir. Bunun sebebi olarak ekimi yapılan pamuğun, bitki deseni içerisindeki oranının fazla olmasıyla birlikte ticari değerinin de yüksek olmasından kaynaklandığı ifade edilmiştir. Çalışmada, mali yeterlik oranının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, işletme masraflarının devlet desteği olmadan, tamamının su kullanıcıları tarafından karşılandığı bildirilmiştir.

Turhan (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, Develi Ovası Sağ Sahil Sulama Birliği'nin 2015-2017 dönemini kapsayan sulama performansının değerlendirilmesi ele alınmıştır. Anılan yıllarda birim sulanan alana verilen yıllık sulama suyu miktarı 6444-9666 m³ ha⁻¹, sulama suyu temini oranı 2.03-3.42, yatırımın geri dönüşüm oranı %75.75-114.47, bakım masraflarının gelire oranı %0.17-0.46 ve su ücreti tahsilat tahakkuk oranı ise %31-60 olarak bulunmuştur. Araştırma sonucuna göre birlik sahasında, aşırı su kullanıldığı belirtilmiştir. Ayrıca, elektrik ücretine yapılan zamlardan dolayı çiftçilerin ve sulama birliğinin olumsuz yönde etkilendiği bildirilmiştir.

Gençoğlu ve Değirmenci (2019) çalışmalarında, Kırıkhan Sulama Birliği'nin 2008-2013 yıllarına ait sulama performansını araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, su temin oranı 1.16-1.97 arasında değişim göstermiştir. Araştırmada sulama alanına ihtiyaçtan daha fazla su verildiği ve bunun sonucunda suyun etkin bir şekilde kullanılmadığı belirtilmiştir. Su ücretlerinin işletme bakım masraflarını karşılamasında ortalama %86.65 olarak bulunmuştur. Bu değer, sulama birliğinin işletme bakım masraflarını karşılayamadığını bildirmişlerdir. Kırıkhan Sulama Birliği'nde suyun dağıtım, işletimi ve bakımı konularında performansının oldukça kötü durumda olduğu ifade edilmiştir. Bu olumsuzluklara karşı sulama tesisinin yenilenmesinin yanında, suyun etkin kullanımı konusunda çiftçilerin de bilinçlendirilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır.

Kartal vd. (2019) yaptıkları bir çalışmada, ana sulama kanalı ve kanal uzunluklarının sulama performansı üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma, Ege Bölgesi'nde yer alan 9 adet sulama şebekesinin 2009-2016 yıllarına ilişkin verileri kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada, sulama şebekelerinde kullanılan kanal çeşitlerinin önemli olduğu düşünülmüştür. Çiftçilerin, teknolojiyi yeterli kullanamamalarından dolayı bu durumun su dağıtım performansını olumsuz etkilediği belirtilmiştir.

Gürbüz (2019a) tarafından, sulama tesislerinin performanslarının araştırılmasında, toplu bir kaynak oluşturmak amacıyla önemli performans göstergeleri bir araya toplanmıştır. Uluslararası Sulama ve Drenaj Komisyonu (ICID), DSİ ve KHGM'nin kullandığı göstergeler ile Türkiye'de çeşitli üniversitelerde yer alan akademik çalışmalarda kullanılan performans değerlendirme örnekleri bir araya getirilmiştir. Araştırma sonucunda, imkânlar doğrultusunda, sulama sisteminin özelliğine göre basit de olsa bir performans izleme-değerlendirme yöntemi oluşturularak, uygulanması tavsiye edilmiştir.

Parladır Karcı ve Uçar (2019) tarafından, Atabey Sulama Şebekesi'nin sulama performansının belirlenmesinde Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri'nden

yararlanılmıştır. Çalışmada, 2012 yılı Rapid Eye veri formatı ile kontrollü sınıflandırma yöntemi kullanarak şebekeye ait bitki deseni haritaları oluşturulmuştur. Coğrafi Bilgi Sistem teknikleri yardımıyla kanal haritaları hazırlanmıştır. Oluşturulan bu verilerle aylık su temin oranları hesaplanmıştır. Bitki deseni sınıflandırılması sonucunda 10 tanesi toplam alanın yaklaşık 1/3'üne karşılık gelen 5239.75 ha (%33.72) sulanan alanda, geriye kalan 14 tanesi ise şebeke alanının yaklaşık 2/3'üne denk gelen 10299.74 ha (%66.28) sulanmayan (kuru tarım) alanda yer alan toplam 24 bitki sınıfı belirlenmiştir. Toplam sulama suyu ihtiyacı nisan-ekim ayları arasında 42618 m³-5647246 m³, su temini oranı 28.16-2.39 arasında değişmiş ve 2012 yılında ortalama su temini oranı ise 3.25 olarak belirlenmiştir. Tahsilât oranı %88.12 olarak bulunmuştur.

Zema vd. (2019), daha düşük maliyet uygulayarak sulama sistemlerinde daha iyi bir su dağıtım hizmetinin verilmesine yönelik bir araştırma yapmışlardır. Güney İtalya'da Calabria'da yeterlilik, verimlilik ve güvenilirlik göstergeleri ile dört sulama mevsimi boyunca değerlendirme yapılmıştır. Çalışma sonucunda, su dağıtım sistemlerinde optimum performans sağlamak ve daha verimli hale getirmek için mevcut sulama sistemlerinin yerine mikro sulama sistemlerini kullanılması tavsiye edilmiştir.

Sesveren ve Karakaya (2019) tarafından Narlı Ovası Kartalkaya Sol Sahil Sulama Birliği performansı değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda sulama oranı %70.4-96.8, su temin oranı 1-1.37, su ücretleri toplama oranı ortalama %93.7 ve bakım onarım oranı %8.6-37.3 olarak tespit edilmiştir. Sulama birliğinde altyapı sorunlarının olduğu ve HES yapılarında suyun tutulması nedeniyle su yetersizliğinin yaşandığı belirtilmiştir.

Anderoğlu (2020), Anamur Sulama Birliği'nin 2012-2018 tarihlerini kapsayan altı yıllık verilerini kullanarak; mali göstergeler, su dağıtım ve üretim göstergelerini araştırmıştır. Araştırmada; sulama oranı %35.71, yıllık su sağlama değeri 3.50 m³, birim sulanan alana iletilen yıllık sulama suyu miktarı 51493 m³ ha⁻¹ ve birim sulama alanına iletilen yıllık sulama suyu miktarı 19133 m³ ha⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Bakım masrafının tahsilâta oranı %34.85 ve yatırımın tekrar kazanım oranı %200 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada, toplam gelirin bakım masraflarını karşılayacak düzeyde olduğu ifade edilmiştir. Birim alana düşen personel sayısı az olmasına rağmen, Anamur Sulama Birliği'nin performans değerlendirilmesinde başarılı olduğu bildirilmiştir.

Ersöz ve Çamoğlu (2020), Bursa ilinde bulunan 10 tane sulama birliğinde anket çalışmasıyla hem sulama birliklerinde çalışan personelin hem de çiftçilerin görüşleri alınmıştır. Çalışmada, çiftçilerin önemli sorunları arasında su ücretlerinin yüksek olması, drenaj sorununun bulunması ve özellikle kanalın son kısmında bulunan tarlalara suyun yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Sulama birliğinde çalışan görevlilerle ilgili olarak personelin gerekli tahsilâtı zamanında yapamaması, bakım ve onarım işlerinin yeterli olmaması, personelle ilgili hak ve sorumlulukların belirsizliği gibi belli başlı sorunların bulunduğu bildirilmiştir. Yine araştırmada, genç nüfusun tarımdan uzaklaşmasıyla birlikte, çiftçilikle uğraşanların yaş aralığının 46-65 olduğu ve bu bireylerin tarım alanında modern teknikleri kullanmada zorluk çektikleri saptanmıştır. Bu nedenle araştırma sonucunda, devlet tarafından genç nüfusun teşvik edilmesi öngörülmüş, yüzey sulamanın ağırlıkta olması sebebiyle damla sulama gibi yöntemlerin yaygınlaşması tavsiye edilmiş, zamanında ve yeterli miktarda suyun bitkiye verilmesi konusunda her bir çiftçiye reçete hazırlanıp çiftçilerin bilinçlendirilmesi ve takibinin yapılması önerilmiştir. Ayrıca, sulama oranının artırılmasıyla birlikte daha fazla su kullanıcısına ulaşılmasının,

sulama ücretinin düşmesinde etkili olabileceği belirlenmiştir. Çalışan personelin yeterli ve donanımlı olmaması denetim eksikliklerine yol açabileceği ifade edilmiştir. Kanallarda oluşan sorunların erken tespit edilmesi ve kaçak sulama yapanların engellenmesinin gerekliliği bildirilmiştir. Tesisin sonunda bulunan çiftçilerin mağdur olmamaları için sulama önceliğinin burada bulunanlara verilmesi önerilmektedir.

Koç ve Özdemir (2021) tarafından, sulama şebekelerinin finansmanının ve sulama suyu ücretlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma yapılmıştır. Sulama şebekelerinin giderlerini karşılayabilmek amacıyla kullandıkları birçok sulama ücret yöntemi seçeneği bulunmaktadır. Bu seçenekler içinde sulama ücretinin belirlenmesinde en ideal olanın, her üreticinin kullandığı sulama suyunun miktarını (hacmini) temel alan hacimsel ücret yöntemi olduğu vurgulanmıştır.

Kaynak taraması bölümünde de görüldüğü üzere, yurt içi ve yurt dışında, tarımsal sulama yönetiminin etkinliğinin belirlenmesine yönelik olarak “Sulama Birliklerinin Performansının Değerlendirilmesi” için çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu bağlamda ele alınan bu araştırmada, sürdürülebilir tarımsal su kaynakları yönetimi için daha önce ele alınmadığı belirlenen Antalya ili Konyaaltı ilçesinde bulunan “Antalya Boğaçay-Kırgöz Sulama Birliği”nin performansının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Kırkgöz Sulama Birliği ve Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği ile birleştirilme kararı alınmıştır. Dolayısıyla, birleşme yazısı ile beraber dört sulama birliği Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği adını alarak 2019 yılında tek çatı altında birleşmiştir. Birliğin sulama sahası cazibe 2420 ha ve pompaj 1000 ha olmak üzere toplam 3420 ha'dır (Çizelge 3.1). Su temini cazibe ve pompajla yapılmakta olup salma, yağmurlama, damla sulama yöntemleri kullanılmaktadır. Birliğin şebeke tipi; kanalet, borulu ve klasiktir.

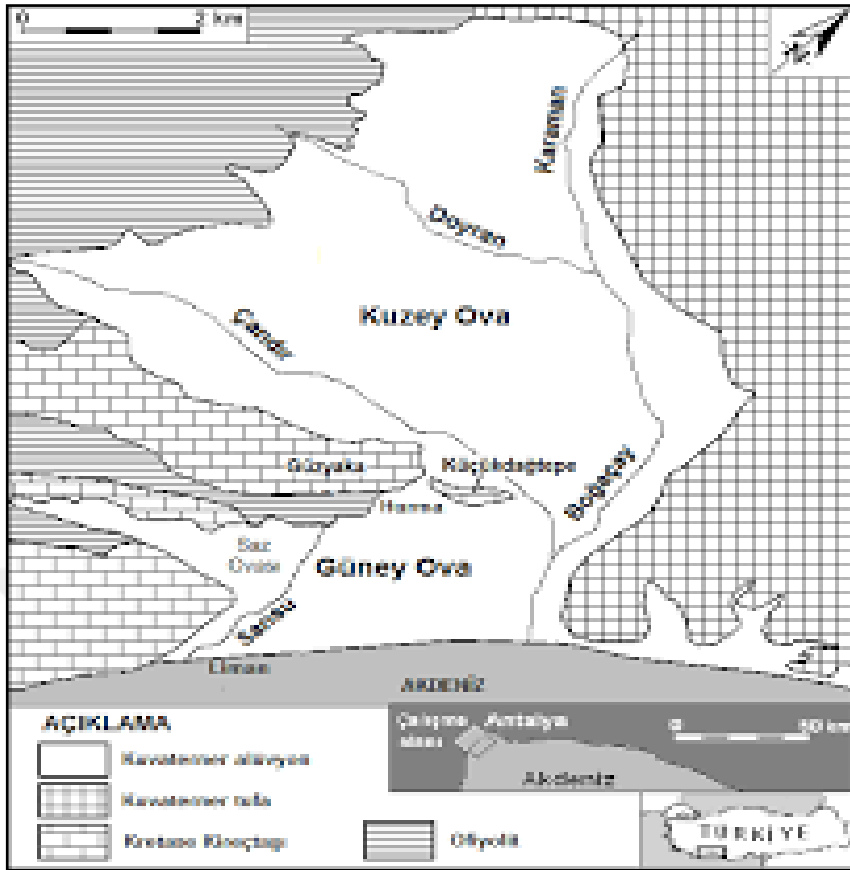
Çizelge. 3.1. Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'nin genel özellikleri

İşleten Örgüt	Su Sağlama Biçimi		Sulama Alanı	Toplam Sulama Alanı
	Cazibe	Pompaj	Şebeke İçi	Genel Toplam
Boğaçay Kırkgöz Sulama Birliği	2420 ha	1000 ha	3420 ha	3420 ha

Boğaçay Havzası, Antalya kent merkezi'nin 10 km kuzeybatısında yer almaktadır. Havzanın doğusu kayalık arazi, kuzeyi ve batısı ise dağlarla çevrilmiş olup, güney kesimden denize açılmaktadır. Havza 822.23 km²'lik bir yağış alanına sahip ve bunun 113.9 km²'lik kısmı 1500 m kot üzerindedir. Yağışların büyük bölümü kış aylarında gerçekleşmektedir. Boğaçay Ovası'nda iklim koşullarının elverişli olmasıyla yıl boyu tarım yapılabilmektedir.

3.1.2. Jeolojik durum

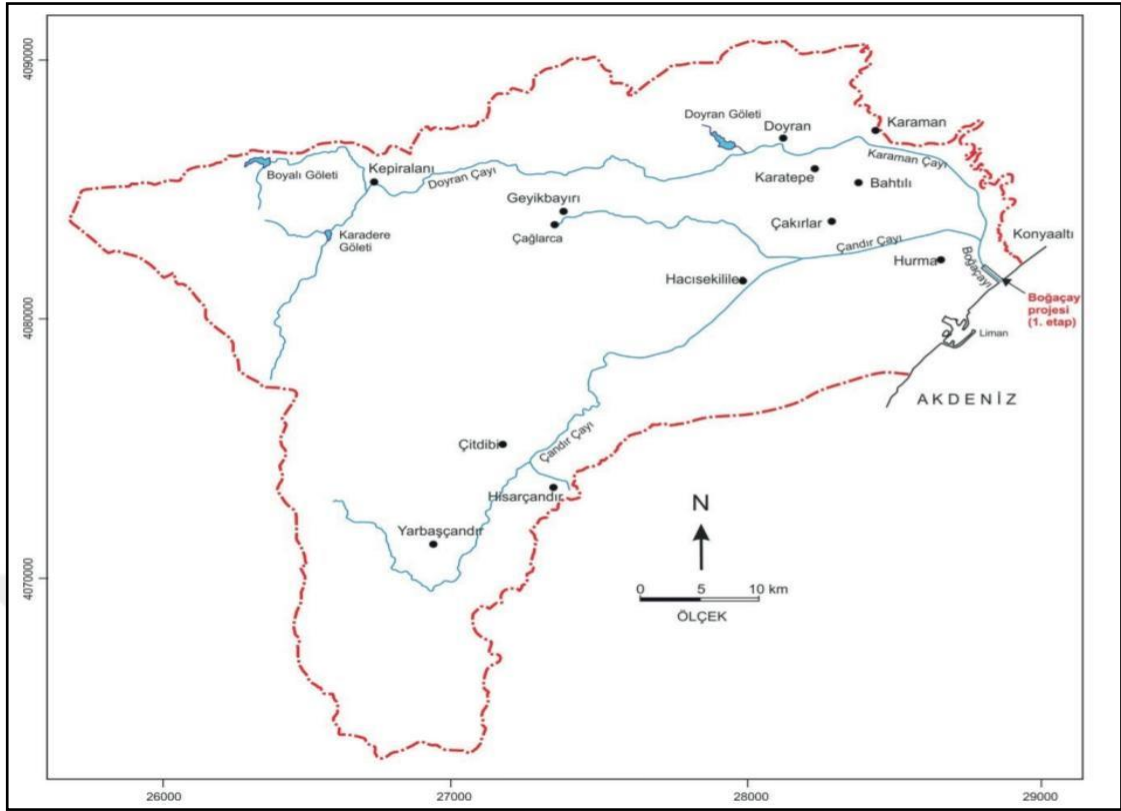
Boğaçay Ovası'nı çevreleyen kaya birimleri Jura-Kretase kireçtaşları, Geç Kretase Yaşlı Ofiyolitik birim ve Pliyo-Kuvaterner tufadır (Şekil 3.2). Ovanın batısı Jura-Kretase kireçtaşları ile çevrilidir. Ovanın doğu bölümünde taban kayası tufadır. Karasal çökelim ürünü olan tufa, araştırma alanında deniz seviyesinin yükselmesi sonucu deniz ve ovanın altında kalarak oluşmuştur. Düzlük alanlar, Boğaçay ve kollarının taşıdığı malzemeler ve lagün içi otojenik çökelim ürünü olan kil ve siltten meydana gelmiştir. Alüvyonun kalınlığı değişkenlik göstermekle birlikte 80 m'ye kadar çıkabilmektedir (Dipova 1997). Boğaçay kıyı ovası ve çevresinin jeoloji haritası Şekil 3.2'de görülmektedir (Dipova 2010).



Şekil 3.2. Boğaçay kıyı ovası ve çevresinin jeoloji haritası (Dipova 2010)

3.1.3. Su kaynakları

Havza'nın yüzey su kaynağı Boğaçay'dır. Boğaçay, Konyaaltı Bölgesi'nin batısından gelen Doğan ve Çandır Çayları ile kuzeyden gelen Karaman Çayı'nın birleşmesinden oluşmaktadır (Şekil 3.3). Boğaçay Havzası'nın, toplam yağış alanı yaklaşık 830 km²'dir. Günümüzde havza yağış rejimine bağlı olarak zaman zaman taşkınlarla neden olan, çevresi düzenlenmemiş bir durumdur. Boğaçay Ovası'nda çok düşük olan topoğrafik eğim dağlık kesimlerde oldukça yüksektir. Havzanın en yüksek noktasında kot 3000 m'ye ulaşmaktadır (TMMOB 2018). Yaklaşık 25 km uzunluğundaki Boğaçay'ın debisi yaz aylarında kendisini besleyen çay sularının azalmasıyla iyice düşmektedir. Havzanın doğusunda bulunan traverten ve yer altı su rezervleri sayesinde çok az miktarda olsa da akış gözlenmektedir (Tür ve Oğuz 2005).



Şekil 3.3. Boğaçay Havzası ve drenaj ağı (TMMOB 2018)

3.1.4. İklim özellikleri

Boğaçay Havzasında yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Sahanın yüksek kesimlerinde yağışlar kış aylarında kar ve yağmur şeklindedir. Antalya meteoroloji istasyonunun 1930-2020 yılları arasındaki verilerine göre, yıllık ortalama sıcaklık 18.8°C 'dir. En sıcak ay Temmuz ve Ağustos (Ortalama 34.1°C), en soğuk ay Ocak ayıdır (Ortalama 6.0°C 'dir). Sıcaklık en soğuk kış günlerinde bile sahil şeridinde sıfırın altına düşmemektedir. Temmuz-ağustos aylarında ise gündüz en yüksek sıcaklığın zaman zaman 40°C 'ye yaklaştığı, en düşük gece sıcaklığının 22°C 'nin altına düşmediği görülmektedir. Meteorolojinin 90 yıllık rasat verilerine göre ortalama yağış 1061.7 mm 'dir. Yıllık ortalama yağışlı gün sayısı 85.4 'dir. Antalya meteoroloji istasyonunda 1930-2020 yılları arası ölçüm periyodu Çizelge 3.2'de verilmiştir (DMİ 2020).

Çizelge 3.2. Antalya ili uzun yıllık iklimsel veriler (1930-2020) (DMİ 2020)

Antalya	Ocak	Şubat	Mart	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağus.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ort. sıcaklık (°C)	10.0	10.7	12.9	16.4	20.6	25.3	28.5	28.4	25.2	20.5	15.5	11.6	18.8
Ort. en yüksek sıcaklık (°C)	14.9	15.6	18	21.4	25.6	30.7	34.1	34.1	31.2	26.6	21.3	16.7	24.2
Ort. en düşük sıcaklık (°C)	6.0	6.4	8.1	11.2	15.2	19.6	22.7	22.7	19.4	15.3	10.8	7.6	13.8
Ort. güneşlenme süresi (saat)	5.1	5.8	6.7	8.0	9.8	11.4	11.8	11.3	9.8	7.9	6.3	4.9	8.2
Ort. yağışlı gün sayısı	13.2	11.4	10.0	8.1	7.1	3.5	1.0	0.9	2.5	6.5	8.4	12.8	85.4
Aylık toplam yağış miktarı ort. (mm)	232.6	153.5	94.5	49.9	32.1	10.8	4.5	4.6	16.8	68.7	131.6	262.1	1061.7

3.1.5. Bitki deseni

Boğaçay Havzası'nın tamamında bitki örtüsü ılıman iklime uygun olarak yoğun ve canlıdır. Boğaçay ve yan kolları olan Çandır ve Karaman deresi yatağının her iki yanında otsu bitkiler, çalılıklar ve meyve ağaçları yer almaktadır. Ovanın doğu ve batı kısmı (Boğaçay'ın iki yanı boyunca uzanan dar bir şerit hariç) yerleşim alanı, kuzey bölgesi ise verimli tarım alanıdır. Ova içinde seralarda sebze (domates, salatalık, patlıcan ve biber vb), bağ-bahçelerde ise başlıca turuncgiller (portakal, limon, greyfurt, mandalina ve turunc), zeytin, yenidünya, nar ve elma yetiştirilebilmektedir (TMMOB 2018).

3.1.6. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği

Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'nin ana statüsü, 6172 sayılı Kanun uyarınca 13.04.2012 tarihli bakanlık oluru ile yürürlüğe girmiştir. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Cazibe ve Pompaj Sulama Tesisi'nin işletme, bakım ve yönetim sorumluluğu 10.04.1987 tarihli devir protokolü ile Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliğine devredilmiştir. Boğaçay-Kırkgöz sulama sahası; Kapuz Boğazı, Kepez Hes Santral Kanalı, Doyran Çayı, Arnavut Boğazı Su Alma Yapısı, Doyran Göleti ve yeraltı suyu kuyuları, Kırkgözler su kaynağından su almakta olup, Bahtılı, Gökçam, Kır, Karatepe, Dağ, Çamlıbel, Doyran, Ünsal, Duraliler, Aşağıkaraman, Kömürcüler, Çıplaklı, Başköy, Odabaşı, Kızıllı, Kevşirler, Kirişçiler, Aşağıoba, Döşemealtı (Yeniköy), Yeşilbayır, Çıglık, Düzlerçamı ve Yağca mahallelerine hizmet vermektedir. Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'ni oluşturan sulama birlikleri ve işletmeye açılış tarihleri Çizelge 3.3'de görülebilir.

Çizelge 3.3. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'ni oluşturan sulama birlikleri ve işletmeye başlama tarihleri

Sulama Birliği	Yıl
Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği	1981
Karaman Duraliler Sulama Birliği	1987
Kırkgöz Sulama Birliği	1965
Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği	1998

3.1.6.1. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği

Su kaynağı Doyran Göleti, Kapuz Çayı ve Arnavut Boğazı'dır. Sulama sahasında cazibe veya pompajla su temini yapılmaktadır. Suyun yetersiz kaldığı zaman takviye amaçlı pompaj yapılmaktadır. Sulama birliğinde ağırlıklı olarak yüzey sulama yöntemleri olmakla beraber bazı yerlerde damla sulama yöntemi kullanılmaktadır. Projeli toplam net sulama alanı 820 ha olan Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği, Bahtılı köyünde 25 üye, Doyran mahallesinde 15 olmak üzere toplam 40 seçilmiş üyeden oluşmuştur. Sulama yapan mükellef sayısı 1388'dir. Çizelge 3.4'de Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği'ne ilişkin meclis üye sayısı verilmiştir.

Çizelge 3.4. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği meclis üye sayısı

S.No	Köy ve mahalle	Projeli net sulama alanı (da) / parsel sayısı	Meclis üye sayısı
1	Bahtılı köyü	6500 da/1108parsel	25
2	Doyran mahallesi	1700 da/1085parsel	15
Toplam		8200 da/2193parsel	40

Birliğe kayıtlı üye sayısı 1041 kişi, birliğe üye olmayan sulayıcı sayısı 623 kişidir. Çizelge 3.5'e göre, mevcut durumda, 1 birlik müdürü, 1 sayman, 5 sulama teknisyeni olmak üzere 7 adet personel bulunmaktadır.

Sulama birliğinin hizmet binası Konyaaltı ilçesinin Bahtılı mahallesindedir. Sulama birliğinin kullanımındaki yapıların durumuna ilişkin 2018 yılı bilgilere Çizelge 3.6'da yer verilmiştir.

Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği kanallarına ait bazı özellikler Çizelge 3.7'de sunulmuştur.

Çizelge 3.5. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği 2018 yılı personel dağılımı.

Görevi	Sayısı	Eğitimi	Statü (Daimi/Geçici)
Birlik Müdürü	1	Ortaokul	Daimi
Birlik Saymanı	1	Lisans	Daimi
Su Dağıtım Görevlisi	1	İlkokul	Geçici
Su Dağıtım Görevlisi	1	İlkokul	Geçici
Su Dağıtım Görevlisi	1	İlkokul	Geçici
Su Dağıtım Görevlisi	1	İlkokul	Geçici
Su Dağıtım Görevlisi	1	Lise	Geçici

Çizelge 3.6. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği'nin makine parkına ilişkin veriler

Cinsi-Modeli	Adedi
Lastik tekerlekli beko	1
Çift Kabin Pikap	1
Motosiklet	4
Binek Araç	1
Traktör	1
İlaçlama makinesi	1
Bıçme Makinesi	1
Tek Kabin Pikap	1

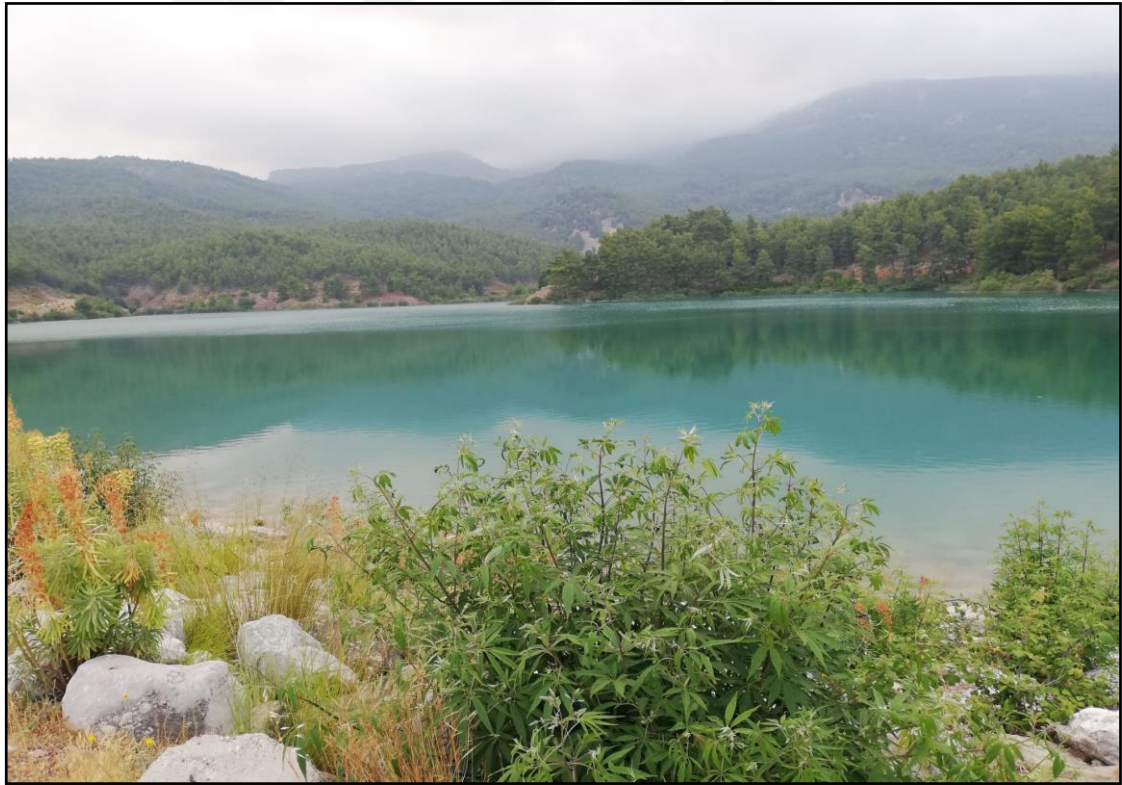
Çizelge 3.7. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği'ne ait kanalların özellikleri

İsale ve Ana Kanal (km)	Tipi	Toprak	Kaplamalı	Kanalet	Borulu	Toplam
	Uzunluğu	-	-	9.200	1.91700	11.11700
Yedek Kanal (km)	Tipi	Toprak	Kaplamalı	Kanalet	Borulu	Toplam
	Uzunluğu	120.000	-	17.810	614.30	138.42430
Tersiyer Kanal	Tipi	Toprak	Kaplamalı	Kanalet	Borulu	Toplam
	Uzunluğu	-	-	-	-	-

Bölgede ağırlık olarak narenciye üretimi yapılmakta olup bitki desenin içerisindeki oranı ortalama %78'dir. Bölgedeki ekili alanlar ve oransal dağılımları Çizelge 3.8'de sunulmuştur. Sulama kaynaklarından Doyran Göleti ise Şekil 3.4'de görülebilir.

Çizelge 3.8. Boğaçay Sağ Sulama Birliği'ne ait ekili alanlar ve oransal dağılımları

Bitki Türü	2017		2018		2019		2020	
	Ekim Alanı	Ekim	Ekim Alanı	Ekim	Ekim Alanı	Ekim	Ekim Alanı	Ekim
	(ha)	Oranı (%)	(ha)	Oranı (%)	(ha)	Oranı (%)	(ha)	Oranı (%)
Sebze ¹	11.5	1.4	19.0	2.6	10.1	1.3	10.1	1.4
Sera	65.6	8.3	58.3	7.9	71.2	9.5	56.1	7.7
Narenciye ²	623.0	78.5	571.0	77.2	584.9	77.7	580.2	79.3
Yerfıstığı	1.4	0.2	1.6	0.2	1.0	0.1	1.5	0.2
Mısır	1.2	0.2	4.5	0.6	1.2	0.2	-	-
HerÇeşitMeyve ³	79.0	10.0	66.7	9.0	66.6	8.9	66.4	9.1
Zeytin	1.7	0.2	2.6	0.4	2.6	0.3	2.9	1.0
Fidan	10.0	1.3	15.5	2.1	14.9	2.0	-	-
Toplam	793	100.0	739.2	100.0	753	100.0	732.0	100.0

¹ Domates, Biber, Patlıcan² Portakal, limon, mandalina³ Nar, erik, badem, Trabzon hurması**Şekil 3.4.** Sulama kaynaklarından Doyran Göleti

3.1.6.2. Karaman Duraliler Sulama Birliği

Karaman Duraliler Sulama Birliği'nin ana statüsü, 6172 sayılı kanun uyarınca 13.04.2012 tarihli bakanlık oluru ile yürürlüğe girmiştir. Karaman Duraliler Sulama Tesisi'nin işletme, bakım ve yönetim sorumluluğu 16.03.1987 tarihli bakanlık oluru ile Karaman Duraliler Sulama Birliği'ne devredilmiş olup devir protokol tarihi 10.04.1987'dir. Birleşmeden sonra Karaman Duraliler Sulama Birliği'nin hizmet binası kapanarak Bahtılı'daki merkez binaya taşınmıştır. Pompaj tahsilâtı Bahtılı merkez ve Kırıkgöz şubesinden yapılmaktadır. Karaman Duraliler Sulama Birliği'ne ait bazı bilgiler ise Çizelge 3.9'da sunulmuştur.

Çizelge 3.9. Karaman Duraliler Sulama Birliği'ne ait bazı özellikler

İşletmeye Alındığı Yıl	1987
Devir Yılı (Bakanlık Olur Tarihi)	16.03.1987
Su Kaynağı	Kapuz su alma yapısı
	Cazibe: 600 ha
Net Sulama Alanı	Toplam: 600 ha
Su Temini (Cazibe/Pompaj)	Cazibe
Şebeke Tipi	Kanalet
Projesinde Önerilen Sulama Yöntemi	Kanalet
Mevcut Sulama Yöntemi	Kanalet

Karaman Duraliler Sulama Birliği'nin gayri menkul, alet ekipman araç makine varlığına ait kimi bilgilere Çizelge 3.10'de yer verilmiştir. Birliğin hizmet binası daha önceden köy muhtarlığınca yapılan sözleşmeyle kiralanmıştır. Köyler mahalle olunca büyükşehir belediyesine geçmiş ve oradan Milli Eğitim Müdürlüğüne tahsis edilmiştir. Birlik şu anda kira bedeli ödmeden hizmet binasını kullanmaktadır.

Çizelge 3.10. Karaman Duraliler Sulama Birliği'nin gayri menkul, alet ekipman araç makine varlığı

Cinsi-Modeli	Adedi
Hizmet binası	1
İlaçlama sırt pompası	1
Motosiklet	2
Traktör	1

Sulama birliğinde; 1 birlik müdürü, 1 sayman ve 1 sulama işçisi olmak üzere toplam 3 personel hizmet vermektedir. Sulama Birliğinde istihdam edilen personel durumuna ait bilgiler Çizelge 3.11’de görülebilir.

Çizelge 3.11. Karaman Duraliler Sulama Birliği’nin personel yapısına ilişkin bilgiler

Görevi	Öğrenim Düzeyi	Hizmet Süresi
Birlik Müdürü	Ziraat Mühendisi	10 Yıl
Birlik Saymanı	İlkokul	20 Yıl
Sulama İşçisi	İlkokul	30 Yıl

Sulama birliğinde birlik üye sayısı 378, birliğe üye olmayan sulayıcı sayısı 350’dir. Birliğe üye olan sulayıcıların toplam arazi miktarı 155 ha, birliğe üye olmayan sulayıcıların toplam arazi miktarı 134 ha’dır. Bölgede ağırlık olarak narenciye yapılmakta olup, bitki desenin içerisindeki oranı %79’dur. Bölgedeki ekili alanlar ve oransal dağılımları Çizelge 3.12.’de sunulmuştur. Karaman Duraliler Sulama Birliği’nin bakım-onarım faaliyetlerine ilişkin bir görüntü de Şekil 3.5’de verilmiştir.

Çizelge 3.12. Karaman Duraliler Sulama Birliği’ne ait ekili alanlar ve oransal dağılımları

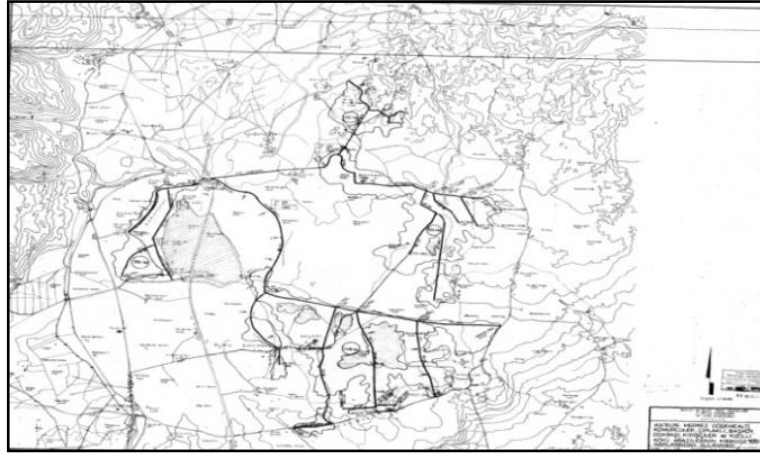
Bitki Türü	2017		2018		2019		2020	
	Ekim Alanı (ha)	Ekim Oranı (%)	Ekim Alanı (ha)	Ekim Oranı (%)	Ekim Alanı (ha)	Ekim Oranı (%)	Ekim Alanı (ha)	Ekim Oranı (%)
Sebze	1.5	0.7	0.5	0.2	3.2	1.8	0.4	0.1
Sera	44.5	19.5	55.2	20.8	35.2	19.4	54.8	20.3
Narenciye	181.7	79.8	210.3	79.1	126.4	69.7	209.3	77.6
HerÇeşitMeyve	-	-	-	-	16.5	9.1	4.8	1.8
Zeytin	-	-	-	-	-	-	0.4	0.1
Toplam	227.7	100.0	266.0	100.0	181.3	100.0	269.7	100.0



Şekil 3.5. Karaman Duraliler Sulama Birliği'nde bakım-onarım faaliyetleri

3.1.6.3. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği

Antalya ilinin merkez Döşemealtı ilçesinde, 5355 sayılı Mahalli İdare Birlikleri Kanunu'na göre kurulmuş olan Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nin, 6172 Sayılı Sulama Birlikleri Kanunu'nun Geçici Maddesinin 1. Fıkrası Gereği Sulama Birliği tarafından hazırlanan ana statüsünün Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın 07.11.1997 tarih ve 23133 sayılı resmi gazetede yayınlanan 97/9992 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile kurulduğu, 15.04.1998 tarihinde faaliyetine başladığı, 1998 yılında kurulduktan 1 ay içerisinde meclis üyeliği seçimi gerçekleştirilerek 6172 sayılı kanunun 5. maddesi gereği birlik organlarını oluşturarak uyum sürecini tamamladığı belirlenmiştir. Örnek olarak, Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği sulama birliği sahası vaziyet planı Şekil 3.4'de verilmiştir.



Şekil 3.6. Döşemealtı Pompaj Vaziyet Planı

Döşemealtı Pompaj Sulama Birliğinin su kaynağı Kırkgöz küçük su deresidir. Sulama Birliği bünyesinde 2 ilçe, 8 köy bulunmaktadır. Birlik meclisi üye sayısı 32'dir (Çizelge 3.13.).

Çizelge 3.13. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'ne ait bazı özellikler

Bölgesi	xııı.
Şubesi	131. Şube
Sulamanın Adı	Kömürcüler Çıplaklı
Ünitenin Adı	Kömürcüler Çıplaklı Sul.
Net Sulama Alanı (ha)	1000
İsale ve Ana Kanal (2017)	58429 m
Mükellef Sulayıcı Sayısı (2018) (adet)	488-550(2019) -1336 (2017)
Parsel Sayısı (2018) (adet)	511
Su Kaynağı	Kırkgöz Su Havzası
Su Temini	Pompaj
Şebeke Tipi	Kanalet
Mevcut Sulama Yöntemi	Salma sulama yöntemi (sulayıcıya ait özel damla sulama yöntemi)

Sulama birliğinin personel durumuna ilişkin kimi bilgiler Çizelge 3.14'de verilmiştir. Mevcut durumda; 1 serbest muhasebeci, 1 pompa operatörü, 2 sulama işçisi olmak üzere toplamda 4 adet personel bulunmaktadır. Bölgede ağırlık olarak her çeşit meyve yetiştirilmekte olup, bitki desenin içerisindeki oranı %51'dir. Bölgenin ekili alanları ve oransal dağılımları Çizelge 3.15'de sunulmuştur.

Sulama birliği 6172 sayılı kanun ile kendisine verilen görev ve sorumluluklarını yerine getirmek ve sulama tesisini maksadına uygun şekilde işletmek, tesislerin bakım ve onarımlarını yapmak için idari binası olarak kullandığı gayrimenkulü 05.10.1998 yılında

sulama birliğince DSİ 13. Bölge Müdürlüğü'nden devir alınarak büro faaliyetlerini sürdürmektedir. Ayrıca, Kömürcüler Mahallesinde bulunan pompa istasyonundaki alan araç parkı olarak kullanılmaktadır. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'ne ait gayrimenkul ve alet ekipmanlar Çizelge 3.16'de belirtilmiştir. Şekil 3.7'de de yaklaşım havuzu ve ana bina pompa fotoğrafları yer almaktadır.

Çizelge 3.14. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nin personel yapısına ilişkin bilgiler

Görevi	Personel Sayısı
Serbest Muhasebeci	1
Pompa Operatörü	1
Sulama İşçisi	2

Çizelge 3.15. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'ne ait ekili alanlar ve oransal dağılımları

Bitki Türü	2017		2018		2019		2020	
	Ekim Alanı (ha)	Ekim Oranı (%)	Ekim Alanı (ha)	Ekim Oranı (%)	Ekim Alanı (ha)	Ekim Oranı (%)	Ekim Alanı (ha)	Ekim Oranı (%)
Mısır	-	-	-	-	8.0	1.6	3.2	0.5
Zeytin	175.0	40.8	180.0	41.4	57.0	11.2	259.1	38.1
HerÇeşitMeyve	220.0	51.3	225.0	51.8	42.0	8.2	368.7	54.1
Fidan	1.0	0.2	0.5	0.1	14.0	2.7	9.9	1.5
Sebze	2.5	0.6	4.0	0.9	47	9.2	3.0	0.4
Yem Bitkisi ¹	30.0	7.0	25.0	5.8	342.0	67.1	23.1	3.4
Sera							13.9	2.0
Toplam	428.5	100.0	434.5	100.0	510.0	100.0	681.0	100.0

¹: Sorgum, yonca

Çizelge 3.16. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nin gayrimenkul, alet ekipman araç makine varlığı

Cinsi-Modeli	Adedi
Hizmet binası	3
Nissan pick- up tek sıralı pikap	1
Motosiklet	3
Lojman	1



Şekil 3.7. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği **a)** Yaklaşım havuzu fotoğrafı; **b)** Ana bina pompa fotoğrafı

3.1.6.4. Kırkgöz Sulama Birliği

Antalya'nın kuzeyinde yer alan Kırkgöz Sulama Birliği merkez Döşemealtı ilçesi sınırlarında bulunmaktadır. Sulama birliğinin bünyesinde, Döşemealtı (Yeniköy), Yeşilbayır, Çıglık, Düzlerçamı ve Yağca olmak üzere beş adet yerleşim biriminin arazileri sulanmaktadır. Sulama birliğinin 21 tane birlik meclisi üyesi bulunmaktadır.

Birliğin devir tarihi 11.08.1995’dir. Net sulama alanı 1000 ha olan sulama birliğine ait bazı özellikler Çizelge 3.17’de verilmiştir.

Sulama birliğinin personel durumuna ilişkin bilgiler Çizelge 3.18’de görülebilir. Mevcut durumda; 1 tahsildar, 1 iş makine operatörü, 1 sulama işçisi olmak üzere 3 adet personel bulunmaktadır.

Kırkgöz Sulama Birliği’nin hizmet binası belediyeye aittir. Sulama birliğinin kullanımındaki yapıların durumuna ilişkin kimi bilgilere Çizelge 3.19’de yer verilmiştir.

Kırkgöz Sulama Birliği kanallarına ait bazı özellikler ise Çizelge 3.20’de sunulmuştur. Sulama sahasında duvarlı ana kanal, trapez kesitli beton klasik kanal ve toprak yedek kanallar bulunmaktadır. Ana kanal (11+080) ve yedek beton kanalı (12+500) toplamı yaklaşık 23.500 km uzunluğundadır. Sulama alanında toplam 38000 m servis yolu bulunmaktadır.

Kırkgöz sulama tesisinin kontrol sahasında (Çizelge 3.21) meyve, narenciye, zeytin, mısır, hububat, yem bitkisi ve sebze yetiştiriciliği yapıldığı görülmektedir. Ağırlıklı olarak meyve yetiştiriciliği yapılmaktadır. Şekil 3.8’de Kırkgöz Sulama Birliği’nde bakım-onarım faaliyetlerine ilişkin bir görüntü yer almaktadır.

Çizelge 3.17. Kırkgöz Sulama Birliği’ne ait bazı özellikler

Bölgesi	XIII.
Şubesi	131.Şube
Sulamanın Adı	Yeniköy Kırkgöz Sulaması
Ünitenin Adı	Yeniköy Kırkgöz Sulaması
Net Sulama Alanı (ha)	1000
Mükellef Sulayıcı Sayısı (2018) (adet)	2079
Parsel Sayısı (2018) (adet)	2247
Su Kaynağı	Kırkgöz Su Kaynağı
Su Temini	Cazibe
Mevcut Sulama Yöntemi	Damla, yağmurlama, salma

Çizelge 3.18. Kırkgöz Sulama Birliği’nin personel yapısına ilişkin bilgiler

Görevi	Personel Sayısı
Tahsildar	1
İş Makine Operatörü	1
Sulama İşçisi	1

Çizelge 3.19. Kırkgöz Sulama Birliği'nin alet ekipman araç makine varlığı

Cinsi-Modeli	Adedi
Hizmet binası	1
Diğer	1

Çizelge 3.20. Kırkgöz Sulama Birliği'ne ait kanalların özellikleri

Cinsi	Tipi	Km
Kanal	Duvarlı-Beton	11+080
Yedek Kanal	Klasik-Beton	12+500
Yedek Kanal	Toprak	16+100

Çizelge 3.21. Kırkgöz Sulama Birliği'ne ait ekili alanlar ve oransal dağılımları

Bitki Türü	2017		2018		2019		2020	
	Ekim Alanı (ha)	Ekim Oranı (%)	Ekim Alanı (ha)	Ekim Oranı (%)	Ekim Alanı (ha)	Ekim Oranı (%)	Ekim Alanı (ha)	Ekim Oranı (%)
Bostan	12.0	2.5	-	-	0.9	0.1	-	-
Pamuk	4.6	0.9	-	-	-	-	-	-
Mısır	43.3	8.9	43.3	8.9	10.1	1.3	45	5.5
HerÇeşitMeyve	195.0	40.0	195.0	40.0	559.2	70.5	-	67.9
Narenciye	21.5	4.4	21.5	4.4	30.2	3.8	30.2	3.7
Sebze	68.0	14.0	68.0	14.0	26.5	3.3	26.5	3.2
YemBitkisi	91.2	18.7	91.2	18.7	78.5	9.9	80	9.7
Patates	21.1	4.3	21.1	4.3	6.4	0.8	0.8	0.1
Hububat	2.0	0.4	2.0	0.4	-	-	-	-
Zeytin	28.2	5.8	28.2	5.8	81.6	10.3	81.6	9.9
Toplam	486.9	100.0	486.9	100.0	793.4	100.0	823.3	100.0



Şekil 3.8. Kırkgöz Sulama Birliği'nde bakım-onarım faaliyetleri

3.2. Metot

3.2.1. Sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesinde kullanılan performans göstergeleri

Bu çalışmada, Antalya ili merkez ilçesinde bulunan Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'nin performans göstergeleri, 2017-2020 planlı su dağıtım uygulama raporlarına göre değerlendirilmiştir. Araştırmada, sulama birliğinin performansının karşılaştırılmalı değerlendirilmesi için Uluslararası Sulama ve Drenaj Teknoloji ve Araştırma Programı (IPTRID) tarafından önerilen gösterge seti (Malano and Burton 2001) ile birlikte diğer kimi araştırmacılar (Akçay, 2007; Yıldız, 2010) tarafından kullanılan performans göstergeleri kullanılmıştır. Sulama performansında yer alan IPTRID gösterge seti: Su İletim Performansı, Finansal Performans, Tarımsal Etkinlik ve Üretim Performansı olarak incelenmiştir (Çizelge 3.22). Bunun yanı sıra diğer araştırmacılar tarafından kullanılan performans ölçütleri Kurumsal Etkinlik başlığı altında değerlendirilmiştir. Kullanılan Hesaplamalarda para birimi olarak Türk Lirası (TL) esas alınmıştır.

Araştırmada kullanılan performans göstergelerinin bazılarının sınıflandırılmasında yararlanılan kıstas değerler Çizelge 3.23'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan performans göstergeleri Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği ve DSİ kayıtlarından alınan veriler ile değerlendirilmiştir. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'nde yapılan sulama performansının değerlendirilmesinde, "Su İletim Performans Göstergeleri, Finansal Performans Göstergeleri, Üretim Performans Göstergeleri ve Kurumsal Etkinlik Göstergeleri" kullanılmıştır.

Çizelge 3.22. Çalışmada kullanılan performans göstergeleri ve yararlanılan veriler

	Performans Göstergeleri	Yararlanılan Veri
Su iletim performans	Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı ($m^3 ha^{-1}$)	➤ Sulama sistemine giren toplam su miktarı (m^3), ➤ Sulama alanı (ha).
	Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı ($m^3 ha^{-1}$)	➤ Şebekeye alınan su (m^3), ➤ Sulanan alan (ha).
	Sulama oranı (%)	➤ Sulanan alan (ha). ➤ Sulama alanı (ha).
	Yıllık su temini değeri (m^3)	➤ Sulama sistemine giren toplam su miktarı (m^3), ➤ Toplam sulama suyu ihtiyacı (m^3).
Finansal Performans	Yatırımın geri dönüşüm oranı (%)	➤ Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti (TL), ➤ Toplam işletme-bakım-yönetim masrafları (TL).
	Birim alana düşen toplam işletme-bakım-yönetim masrafı (TL ha^{-1})	➤ Toplam işletme-bakım-yönetim masrafları (TL), ➤ Sulama alanı (ha).
	Su dağıtımında istihdam edilen her bir personele düşen toplam masraf (TL personel $^{-1}$)	➤ İşletme-bakım personelinin toplam masrafı (TL), ➤ İşletme-bakımda görevli personel sayısı (personel).
	Su ücreti toplama performansı (%)	➤ Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti (TL), ➤ Alınması gereken toplam su ücreti (TL).
	Birim alana düşen çalıştırılan görevli (personel ha^{-1})	➤ İşletme-bakımda görevli personel sayısı (personel). ➤ Sulanan alan (ha).
	Kullanıcılara iletilen toplam sulama suyuna karşılık elde edilen ortalama gelir (TL m^{-3})	➤ Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti (TL), ➤ Kullanıcılara iletilen toplam su miktarı (m^3).
	Bakım masraflarının gelire oranı	➤ Toplam bakım masrafı (TL), ➤ Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti (TL).
Tarımsal Etkinlik ve Üretim Performansı	Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir (TL ha^{-1})	➤ Üretim değeri (TL), ➤ Sulama alanı (ha).
	Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir (TL ha^{-1})	➤ Üretim değeri (TL), ➤ Sulanan alan (ha).
	Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir (TL m^{-3})	➤ Üretim değeri (TL), ➤ Şebekeye alınan toplam su miktarı (m^3).

Çizelge 3.23. Araştırmada değerlendirilen performans göstergelerinden bazılarının sınıflandırılması (Çakmak ve Tekiner, 2010)

Göstergeler	Zayıf	Kabul edilebilir	Memnun edici	İyi	Açıklama
Sulama oranı	<30	30-40	40-50	>50	Sulanan alanın sulama alanına oranı
Su ücreti toplama performansı	<40	40-60	60-75	>75	Kullanıcılardan alınması gereken su ücretinin %'si olarak toplanan su ücreti
Masrafları karşılama oranı	<40	40-60	60-75	>75	Toplam işletme bakım yönetim masraflarının %'si olarak kullanıcılardan toplanan su ücreti
Birim alanda çalıştırılan personel sayısı (personel 1000ha ⁻¹)	>3	-	<3	-	Sulanan 1000 hektara düşen personel sayısı

3.2.1.1. Su iletim performans göstergeleri

Malano ve Burton (2001) tarafından geliştirilen gösterge seti içerisinde bulunan su iletim performansına ilişkin işlemler aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır.

Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (BADYSSM, m³ ha⁻¹)

$$BADYSSM = \frac{\text{Sulama sistemine giren toplam su miktarı (m}^3\text{)}}{\text{Sulama alanı (ha)}} \quad (3.1)$$

Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (BSADYSSM, m³ ha⁻¹)

$$BSADYSSM = \frac{\text{Şebekeye alınan su (m}^3\text{)}}{\text{Sulanan Alan (ha)}} \quad (3.2)$$

Sulama oranı (SO, %)

$$SO = \frac{\text{Sulanan alan (ha)}}{\text{Sulama alanı (ha)}} \times 100 \quad (3.3)$$

Yıllık su temini değeri oranı (YSTD)

$$YSTD = \frac{\text{Sulama sistemine giren toplam su miktarı (m}^3\text{)}}{\text{Toplam sulama suyu ihtiyacı (m}^3\text{)}} \quad (3.4)$$

Sulama suyu ihtiyacı olarak DSI ve sulama birliği verileri kullanılmıştır.

3.2.1.2. Finansal performans göstergeleri

Malano ve Burton (2001) tarafından geliştirilen gösterge seti içerisinde bulunan finansal performansına ilişkin işlemler aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır.

Yatırımın geri dönüşüm oranı (YGDO, %)

$$YGDO = \frac{\text{Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti (TL)}}{\text{Toplam işletme – bakım – yönetim masrafları(TL)}} \times 100 \quad (3.5)$$

Birim alana düşen toplam işletme-bakım-yönetim masrafı (BADIİBYM, TL ha⁻¹)

$$BADIİBYM = \frac{\text{Toplam işletme bakım yönetim masrafı (TL)}}{\text{Sulama Alanı (ha)}} \quad (3.6)$$

Su dağıtımında istihdam edilen her bir personele düşen toplam masraf (SDİEHDTM, TL personel⁻¹)

$$SDİEHDTM = \frac{\text{İşletme bakım personelinin toplam masrafı (TL)}}{\text{İşletme bakımında görevli personel sayısı (personel)}} \quad (3.7)$$

Su ücreti toplama performansı (SÜTP, %)

$$SÜTP = \frac{\text{Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti (TL)}}{\text{Alınması gereken toplam su ücreti (TL)}} \times 100 \quad (3.8)$$

Birim alana düşen çalıştırılan görevli (BADÇG, personel ha⁻¹)

$$BADÇG = \frac{\text{İşletme bakımında istihdam edilen personel sayısı (personel)}}{\text{Sulanan Alan (ha)}} \quad (3.9)$$

Kullanıcılara iletilen toplam sulama suyuna karşılık elde edilen ortalama gelir (KİTSSKEOG, TL m⁻³)

$$\text{KİTSSKEOG} = \frac{\text{Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti (TL)}}{\text{Kullanıcılara iletilen toplam su miktarı (m³)}} \quad (3.10)$$

Bakım masraflarının gelire oranı (BMGO, %)

$$\text{BMGO} = \frac{\text{Toplam bakım masrafı (TL)}}{\text{Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti (TL)}} \times 100 \quad (3.11)$$

3.2.1.3. Tarımsal etkinlik ve üretim performans göstergeleri

Malano ve Burton (2001) tarafından geliştirilen gösterge seti içerisinde bulunan Tarımsal Etkinlik ve Üretim Performansına ilişkin işlemler aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır.

Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir (BSAKEG, TL ha⁻¹)

$$\text{BSAKEG} = \frac{\text{Üretim değeri (TL)}}{\text{Sulama Alanı (ha)}} \quad (3.12)$$

(Üretim değeri = Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı (kg) x Ürünün satış fiyatı (TL))

Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir (SBAKEG, TL ha⁻¹)

$$\text{SBAKEG} = \frac{\text{Üretim değeri (TL)}}{\text{Sulanan Alan (ha)}} \quad (3.13)$$

Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir (TL m⁻³)

$$\text{ŞABSSKEG} = \frac{\text{Üretim değeri (TL)}}{\text{Şebekeye alınan su miktarı (m³)}} \quad (3.14)$$

3.2.1.4. Kurumsal etkinlik göstergeleri

IPTRID tarafından geliştirilen karşılaştırmalı performans göstergelerinin yanında diğer araştırmacılar tarafından kullanılan performans göstergeleri de sulama sistemlerinin performansını değerlendirmede kullanılmıştır. Bu göstergeler; sulama şebekesi yoğunluğu, sulama alanı personel yoğunluğudur.

SŞY: Sulama Şebeke Yoğunluğu (ha km^{-1})

$$SŞY = \frac{\text{Sulama alanı (ha)}}{\text{Kanallların toplam uzunluğu (km)}} \quad (3.15)$$

SŞPY: Sulama Şebekesi Personel Yoğunluğu (km personel^{-1})

$$SŞPY = \frac{\text{Kanalların toplam uzunluğu (km)}}{\text{Toplam personel sayısı (personel)}} \quad (3.16)$$

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği 2018 yılında alınan kararla DSİ Genel Müdürlüğüne bağlanmıştır. Aynı yıl Karaman Duraliler Sulama Birliği, Kırkgöz Sulama Birliği ve Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği ile birleştirilme kararı alınmıştır. Dolayısıyla, 2019 yılında birleşme yazısı ile beraber tek çatı altında ismi Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği olarak değiştirilmiştir. Sürdürülebilirliğin korunması ve problemsiz bir şekilde devam edebilmesi için 1993 yılında DSİ tarafından işletme ve bakım sorumluluğunun devredildiği sulama tesisleri yeniden, 2018 yılında DSİ yönetimine geri verilmiştir.

Çalışmada, 2019-2020 yıllarında dört birlik olarak faaliyet gösteren sulama birliğinde mali konuları ortak olarak hesaplanmıştır.

4.1. Su İletim Performans Göstergeleri

Sulama projelerinde suyun yeterli, güvenilir ve eşit bir şekilde dağıtımı önemlidir. Bu anlamda su iletim performans göstergeleri; birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı, birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı, sulama oranı, yıllık su temini değeri olmak üzere dört alt başlık halinde değerlendirilmiştir.

4.1.1. Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (BADISSM, $m^3 ha^{-1}$)

Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı; sulama alanının, sisteme giren toplam su miktarına oranlanması ile elde edilmiştir. Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı yıllara göre ayrı ayrı hesaplanmıştır. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği için hesaplanan sonuçlar Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi, birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı en düşük 2019 yılında $2820 m^3 ha^{-1}$ ile Karaman Duraliler Sulama Birliği ve en yüksek 2020 yılında $9550 m^3 ha^{-1}$ ile Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği’nde tespit edilmiştir. Boğaçay Sağ Sahil, Karaman Duraliler, Döşemealtı Pompaj Kırkgöz sulama birlikleri ortalama birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarları 2017-2020 yılları arasında sırasıyla $8650 m^3 ha^{-1}$, $4932 m^3 ha^{-1}$, $5595 m^3 ha^{-1}$ ve $7336 m^3 ha^{-1}$ olarak hesaplanmıştır.

Sulama birlikleri performans değerlendirilmesi üzerine yapılan benzer çalışmalardan, Kapan (2010) Asartepe Sulama Birliği’nde birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarını $1375-6312 m^3 ha^{-1}$ arasında bulmuştur. Diğer bir çalışmada ise Eliçabuk (2016), Konya-Gevrekli Sulama Birliği’nde birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı $665-1.301 m^3 ha^{-1}$ arasında tespit etmiştir. Anderoğlu (2020), Anamur Sulama Birliğinde 2012-2018 yıllarına ait birim sulama alanına iletilen yıllık sulama suyu miktarı $19133 m^3 ha^{-1}$ olarak bulmuş ve söz konusu değerin diğer çalışmalara göre fazla olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.1. Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı göstergeleri

Sulama Birliği Adı	Yıllar	Sulama sistemine giren toplam su miktarı ($m^3 \times 10^3$)	Sulama alanı (ha)	Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı ($m^3 ha^{-1}$)	Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı ortalama değerleri ($m^3 ha^{-1}$)
Boğaçay Sağ Sahil	2017	9769	1100	8880	8650
	2018	7642	1100	6947	
	2019	7564	820	9224	
	2020	7831	820	9550	
Karaman Duraliler	2017	4154	600	6923	4932
	2018	4068	600	6780	
	2019	1692	600	2820	
	2020	1925	600	3208	
Döşemealtı Pompaj	2017	5798	1000	5798	5595
	2018	3027	1000	3027	
	2019	6574	1000	6574	
	2020	6982	1000	6982	
Kırkgöz	2017	5808	1000	5808	7336
	2018	5808	1000	5808	
	2019	8718	1000	8718	
	2020	9013	1000	9013	

Araştırmaya konu olan sulama birliklerinin birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarları incelendiğinde, Karaman Duraliler Sulama Birliği'nin şebekeye verilen su miktarında yıllara göre bir azalma olduğu görülmektedir (Çizelge 4.1). Bunun sebebi olarak sulama birliğinin kapsamında bulunan tarım alanlarının bir kısmının imara girmesiyle bu alanlarda sulama yapılmadığı söylenebilir. Öte yandan, 2017-2018 yıllarında yeterli yağışların olmaması, bölgesel kuraklıkların yaşanmasının sulama birliklerinde genel olarak şebekeye verilen su miktarında azalışa sebep olduğu gözlenmiştir. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği'nin 2019-2020 yıllarında birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarının artmasında 280 ha'lık sahayı sulayan Göksu pompasının iptal edilmesi sonucunda bu alanın devre dışı kalması gösterilebilir. Kırkgöz Sulama birliğindeki sulama suyu miktarı artışında sulama birliklerinin birleşmesiyle hedeflenen düzeyde bakım onarım hizmetlerinin yapılması, birliğin sulama suyunun adil bir şekilde dağıtılması ve ikinci ürün ekiminin artmasının etkili olduğu ifade edilebilir.

Antalya bölgesinde Kartal ve Değirmenci (2020) tarafından yapılan çalışmada birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarlarını Aksu $9382.73 m^3 ha^{-1}$, Köprüçay $8817.53 m^3 ha^{-1}$, Korkuteli $5451.86 m^3 ha^{-1}$, Çayboğazı sulama birliğinde $2976.55 m^3 ha^{-1}$ olarak bulmuşlardır. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'nde bulunan sonuçların Kartal ve Değirmenci (2020)'nin yaptıkları araştırmaya göre normal seviyede olduğu söylenebilir.

4.1.2. Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (BSADYSSM, m³ ha⁻¹)

Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı; sulanan alanın, sisteme giren toplam su miktarına oranı ile elde edilmiştir. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği için hesaplanan sonuçlar Çizelge 4.2’de verilmiştir. Araştırmada sulama alanına iletilen yıllık sulama suyu miktarı en düşük 2018’te 6966 m³ ha⁻¹ olarak Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği’nde gerçekleşirken, en yüksek olarak 2017 yılında 18243 m³ ha⁻¹ ile Karaman Duraliler Sulama Birliği olduğu görülmektedir. Boğaçay Sağ Sahil, Karaman Duraliler, Döşemealtı Pompaj Kırkgöz sulama birlikleri ortalama birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarları 2017-2020 yılları arasında sırasıyla 10779 m³ ha⁻¹ 13375 m³ ha⁻¹, 12466 m³ ha⁻¹ ve 11447 m³ ha⁻¹ olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı göstergeleri

Sulama Birliği Adı	Yıllar	Sulama sistemine giren toplam su miktarı (m ³ x10 ³)	Sulanan alan (ha)	Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (m ³ ha ⁻¹)	Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı ortalama değerleri (m ³ ha ⁻¹)
Boğaçay Sağ Sahil	2017	9769	793	12319	10779
	2018	7642	739	10341	
	2019	7564	753	10045	
	2020	7831	752	10413	
Karaman Duraliler	2017	4154	227.7	18243	13375
	2018	4068	266	15293	
	2019	1692	181.3	9332	
	2020	1925	181	10635	
Döşemealtı Pompaj	2017	5798	423.3	13697	12466
	2018	3027	434.5	6966	
	2019	6574	510	12890	
	2020	6982	428	16313	
Kırkgöz	2017	5808	486.9	11928	11447
	2018	5808	486.9	11928	
	2019	8718	793.4	10988	
	2020	9013	823.3	10947	

Birim sulanan alana verilen yıllık sulama suyu miktarına yönelik yapılan çalışmalardan Kapan (2010) Asartepe Sulama Birliği’nde 9546-14043 m³ ha⁻¹ olarak tespit etmiştir. Turhan (2019), Develi Ovası Sağ Sahil Sulama Birliği’nde yaptığı çalışmada 6444-9666 m³ ha⁻¹ olarak saptamıştır. Anderoğlu (2020) ise Anamur Sulama Birliğinde yaptığı araştırmada 2012-2018 yıllarına ait 22164-91519 m³ ha⁻¹ olarak belirlemiştir. Anderoğlu (2020), diğer araştırmacıların tespit ettiği sonuçlardan bu değerlerin yüksek olduğunu belirtmiştir.

Antalya bölgesinde Kartal ve Değirmenci (2020) tarafından yapılan çalışmada birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarlarını Aksu 15825.38 m³ ha⁻¹, Köprüçay

14437.77 m³ ha⁻¹, Korkuteli 6679.72 m³ ha⁻¹, Çayboğazı sulama birliğinde 8635.55 m³ ha⁻¹ olarak bulmuşlardır. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'nde bulunan sonuçların Kartal ve Değirmenci (2020)'nin yaptıkları araştırmaya göre normal seviyede olduğu söylenebilir.

Karaman Duraliler Sulama Birliği sahasının imara girmesiyle şebekeye verilen su miktarının azaldığı görülmektedir (Çizelge 4.2). Kırkgöz Sulama Birliği'nde şebekeye yeterli suyun verilmesiyle birlikte sulama alanlarına ikinci ürün ekimlerinin artması da söz konusu olabilir. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nde 2018 yılında birim sulanan alana dağıtılan sulama suyu miktarı düşük kalmıştır. Bunun sebebi, sulama kanalında yeterli düzeyde bakım onarım çalışmalarının yapılmamasından dolayı şebekeye az su verilmiş olabilir. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nde 2019 yılında sulanan alanda görülen artışın sebebi olarak adil su paylaşımı yapılması ve ürün çeşitliliğindeki artış gösterilebilir.

Araştırmada bulunan değerler, Kapan (2010) ve Turhan (2019)'ın yaptığı çalışma sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

4.1.3. Sulama oranı (SO, %)

Sulama oranı; sulanan alanın, sulama alanına oranı ile elde edilmiştir. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği için hesaplanan sonuçlar Çizelge 4.3'de verilmiştir. Sulama oranı; Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği'nde %67-92, Karaman Duraliler Sulama Birliği'nde %30-44, Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nde %42-51 ve Kırkgöz Sulama Birliği'nde ise %49-82 arasında hesaplanmıştır. Sulama birliklerinin 2017-2020 yılları arasında sulama oranları ortalamaları değerleri de %35-81 arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Değirmenci vd. (2003) sulama oranını %7-100 olarak belirlemişlerdir. Kırnak ve Karaca (2017) tarafından, Sarıoğlu Sulama Birliği sahasında 2010-2015 verilerine göre sulama oranları %8.41-74.96 arasında tespit edilmiştir. Anderoğlu (2020), Anamur Sulama Birliği'nde 2012-2018 yıllarına ait sulama oranını %29-40 arasında bulmuştur. Anderoğlu (2020) sulama oranının düşük çıkmasının nedeni olarak kuraklık, tesislerin deforme olması ve su kaynağının yetersiz olarak nitelendirmiştir.

Sulama birliklerinin 4 yıllık sulama oranı ortalamaları, Çizelge 3.23'de belirtilen kriterlere göre, Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği %81 ile iyi düzeyde, Karaman Duraliler Sulama Birliği %35 ile kabul edilebilir düzeyde, Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği %45 ile memnun edici düzeyde, Kırkgöz Sulama Birliği %65 ile iyi düzeyde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Sulama oranı (SO, %) göstergeleri

Sulama Birliği Adı	Yıllar	Sulanan alan (ha)	Sulama alanı (ha)	Sulama oranı (%)	Sulama oranı ortalama değeri (%)
Boğaçay Sağ Sahil	2017	793	1100	72	81
	2018	739	1100	67	
	2019	753	820	92	
	2020	752	820	92	
Karaman Duraliler	2017	227.7	600	37	35
	2018	266	600	44	
	2019	181.3	600	30	
	2020	181	600	30	
Döşemealtı Pompaj	2017	423.3	1000	42	45
	2018	434.5	1000	43	
	2019	510	1000	51	
	2020	428	1000	43	
Kırkgöz	2017	486.9	1000	49	65
	2018	486.9	1000	49	
	2019	793.4	1000	79	
	2020	823.3	1000	82	

4.1.4. Yıllık su temini değeri (YSTD)

Yıllık su temin değeri; sulama sistemine giren toplam su miktarının, toplam sulama suyu ihtiyacına oranı ile elde edilmiştir. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği için hesaplanan sonuçlar Çizelge 4.4.'de verilmiştir. Yıllık su sağlama oranının en yüksek 2018'de Karaman Duraliler Sulama Birliği'nde 1.63, en düşük ise 2018'de Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nde 0.60 olarak hesaplanmıştır. Boğaçay Sağ Sahil, Karaman Duraliler, Döşemealtı Pompaj Kırkgöz sulama birlikleri yıllık su temini oranı ortalama değerleri 2017-2020 yılları arasında sırasıyla 0.90, 1.20, 0.92, 0.87 olarak bulunmuştur.

Levine (1982)'ye göre su temini oranının 1 olması durumunda sulama şebekesine ihtiyacı kadar su alındığı, 1'den küçük olması yetersiz su temin edildiği, 1'den büyük olması ise sulama şebekesine fazla su alındığı anlamına gelmektedir. Yıllık su temini ile ilgili yapılan diğer benzer çalışmalardan Beyribeyi (1997) 1984-1993 yılları arasında 120 sulama şebekesi arasında yapmış olduğu bir çalışmada, devredilen sulama şebekelerinin %62'sinde toplam su temin oranının 2'den büyük olduğunu saptamış ve bunun sonucunda sisteme ihtiyaçtan daha çok su verildiğini tespit etmiştir. Nalbantoğlu ve Çakmak (2007) tarafından Akıncı Sulama Birliği'nde yaptıkları çalışmada su temin oranı 1.55-1.98 olarak hesaplanmıştır. Anderoğlu (2020), 2012-2018 yılları arasında Anamur Sulama Birliği'nde yaptığı çalışmada, yıllık su temini oranının en düşük 1.52, en yüksek 6.43 olarak belirlemiştir.

Çizelge 4.4'de yıllık su temini oranının en düşük olduğu seviye 0.60 ile Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği görülmektedir. Birlikte su temini oranının düşük olmasının nedeni olarak kanallarda gerekli temizlik, bakım ve onarım çalışmalarının yapılmamış olması ve kuraklık gösterilebilir. Bu durumun sebebi olarak sulama

alanlarındaki kanal ve sekonder kanallardaki sızıntılar ve çiftçilerin suyu yanlış kullanımları özellikle tekniğine uygun olmayan sulama yöntemleri gösterilebilir.

Çizelge 4.4. Yıllık su temin oranı göstergeleri

Sulama Birliği Adı	Yıllar	Sulama sistemine giren toplam su miktarı (m ³ x10 ³)	Toplam sulama suyu ihtiyacı (m ³ x10 ³)	Yıllık su temini oranı	Yıllık su temini oranı ortalama değerleri
Boğaçay Sağ Sahil	2017	9769	9689	1.09	0.90
	2018	7642	9053	0.84	
	2019	7564	9157	0.83	
	2020	7831	9147	0.86	
Karaman Duraliler	2017	4154	2538	1.63	1.20
	2018	4068	2948	1.37	
	2019	1692	2043	0.83	
	2020	1925	2032	0.95	
Döşemealtı Pompaj	2017	5798	5048	1.15	0.92
	2018	3027	5079	0.60	
	2019	6574	7794	0.84	
	2020	6982	6479	1.08	
Kırkgöz	2017	5808	6209	0.94	0.87
	2018	5808	6209	0.94	
	2019	8718	10637	0.82	
	2020	9013	11021	0.81	

4.2. Finansal Performans Göstergeleri

4.2.1. Yatırımın geri dönüşüm oranı (YGDO, %)

Yatırımın geri dönüşüm oranı; kullanıcılardan toplanan su kullanım hizmet bedelinin, toplam işletme-bakım-yönetim giderlerine oranı ile elde edilmiştir. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği için hesaplanan sonuçlar Çizelge 4.5’de verilmiştir. Yatırımın geri dönüşüm oranı sistemde sulama suyu ücretlerinin o yıl harcanan toplam işletme ve bakım masraflarını karşılayıp karşılayamadığının bir göstergesidir. Çizelge 4.5’de sulama birliklerinin 2018’de birleştirme kararının alınmasıyla mali hesapları 2019-2020 yıllarında ortak olarak tek bir sulama birliği çatısı altında hesaplanmıştır. Karaman Duraliler Sulama Birliği’nde en düşük değer 2017 yılında %97.1, en yüksek değer % 227 ile Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği’nde belirlenmiştir. Kırkgöz Sulama Birliği’nde 2017 yılı su toplama ücretine dair güvenilir verilere erişilememesi nedeniyle değerlendirmeye alınmamıştır. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği için yatırımın geri dönüşüm oranı ortalama değerleri incelendiğinde ise %131.8-%164.2 arasında değiştiği görülmüştür.

Yapılan benzer araştırmalardan Özcan (2019) Harran kanalı sulama birliklerinde yaptığı çalışmada mali yeterlilik oranını %103.94-134.08 arasında belirlemiştir. Kızıloğlu

vd. (2018) Daphan Birinci ve İkinci Etap Sulama Birliği'nde 2012-2016 yıllarına ait mali yeterlilik oranını %106-145 arasında bulmuşlardır. Anderoğlu (2020) Anamur Sulama Birliğinde 2012-2018 yıllarına ait mali yeterlilik oranını %167-%259 arasında tespit etmiştir.

Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği sulama sahası toplam işletme-bakım-yönetim masrafı değerleri ve ortalama değerleri incelendiğinde ortalama işletme bakım yönetim masrafı olarak en yüksek değer %164.2 ile Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nde hesaplanmıştır (Çizelge 4.5). Bu değer yüksek olmasının nedeni birliğin sulama alanında pompajla sulama yapılması gösterilebilir.

Çizelge 4.5. Yatırımın geri dönüşüm oranı göstergeleri

Sulama Birliği Adı	Yıllar	Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti (TL)	Toplam işletme – bakım – yönetim masrafları (TL)	Yatırımın geri dönüşüm oranı (%)	Ortalama değerleri (%)
Boğaçay Sağ Sahil	2017	509162.05	348543.28	146	148.5
	2018	552556.48	468124.19	118	
	2019	1777942.99	1629214.51	109	
	2020	3174906.98	1434932	221	
Karaman Duraliler	2017	206817	212861	97.1	131.8
	2018	290000	290000	100	
	2019	1777942.99	1629214.51	109	
	2020	3174906.98	1434932	221	
Döşemealtı Pompaj	2017	280955	123561	227	164.2
	2018	306719	306719	100	
	2019	1777942.99	1629214.51	109	
	2020	3174906.98	1434932	221	
Kırkgöz	2017	-	-	-	160.0
	2018	543563.58	357080.31	152	
	2019	1777942.99	1629214.51	109	
	2020	3174906.98	1434932	221	

4.2.2. Birim alana düşen toplam işletme, bakım ve yönetim masrafı (BADTİBYM, TL ha⁻¹)

Birim alana düşen toplam işletme-bakım-yönetim masrafı performans göstergesi; toplam işletme-bakım-yönetim giderlerinin, sulanan alana oranı ile elde edilmiştir. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği için hesaplanan sonuçlar Çizelge 4.6'de verilmiştir. Dört sulama birliği için 2018 yılında birleştirilme kararı alınmasıyla mali hesaplar, 2019-2020 yıllarında ortak olarak tek bir sulama birliği çatısı altında değerlendirilmiştir.

Yapılan hesaplamalara göre birim alana düşen toplam işletme, bakım ve yönetim giderleri oranı 2017 yılında Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nde en düşük masraf

291.8 TL ha⁻¹, en yüksek masraf ise 2018 yılında Karaman Duraliler Sulama Birliği'nde 1090.2 TL ha⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Birim alana düşen toplam işletme-bakım-yönetim masrafı ortalama değerleri Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği'nde 661.6 TL ha⁻¹, Karaman Duraliler Sulama Birliği'nde 899.6 TL ha⁻¹, Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği 642.8 TL ha⁻¹, Kırkgöz Sulama Birliği'nde 596.0 TL ha⁻¹ olarak bulunmuştur (Çizelge 4.6). Birim alana düşen toplam işletme, bakım ve yönetim masrafına yönelik yapılan benzer çalışmalardan Nalbantoğlu ve Çakmak (2007) Akıncı Sulama Birliği'nde yapılan masrafı 22.53-108.61 \$ ha⁻¹ olarak belirlemişlerdir. Eliçabuk (2016) Konya-Gevrekli Sulama Birliği'nde 2008-2013 yılları arasında yapılan masrafı 99-155.7 TL ha⁻¹ arasında bulmuştur. Kapan (2010) Asartepe Sulama Birliği'nde yapılan masrafın 3531.25-9487.50 TL ha⁻¹ olduğunu belirtmiştir. Anderoğlu (2020) Anamur Sulama Birliğinde 2012-2018 yıllarına ait birim alana düşen işletme bakım ve yönetim masrafını 2012 yılında 204.33 TL ha⁻¹ ile en düşük değer, 2017 yılında en yüksek değer olarak 474.28 TL ha⁻¹ bulmuştur.

Çizelge 4.6 Birim alana düşen işletme, bakım ve yönetim masrafı göstergeleri

Sulama Birliği Adı	Yıllar	Toplam işletme bakım yönetim masrafları (TL)	Sulanan alan (ha)	Birim alana düşen toplam işletme bakım yönetim masrafı (TL ha ⁻¹)	Birim alana düşen toplam işletme bakım yönetim masrafı ortalama değerleri (TL ha ⁻¹)
Boğaçay Sağ Sahil	2017	348543.28	793	439.5	661.6
	2018	468124.19	739	633.4	
	2019	1629214.51	1955	833.3	
	2020	1434932	1938	740.4	
Karaman Duraliler	2017	212861	227.7	934.8	899.6
	2018	290000	266	1090.2	
	2019	1629214.51	1955	833.3	
	2020	1434932	1938	740.4	
Döşemealtı Pompaj	2017	123561	423.3	291.8	642.8
	2018	306719	434.5	705.9	
	2019	1629214.51	1955	833.3	
	2020	1434932	1938	740.4	
Kırkgöz	2017	252855.72	753	335.7	596.0
	2018	357080.31	752	474.8	
	2019	1629214.51	1955	833.3	
	2020	1434932	1938	740.4	

Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'nin 2017-2020 yılları arası birim alana düşen toplam işletme, bakım ve yönetim masrafı değerine göre Karaman Duraliler Sulama Birliği'nde ortalama değeri 899.6 ile en yüksek çıkmıştır. Bu durum sulama birliğinin sulama alanının azalmasına rağmen işletme bakım masrafının yüksek çıkmasında, zamanında ve yeterli bir şekilde hedeflenen düzeyde şebekede bakım-onarım yapılamamış olması gösterilebilir. Diğer sulama birliklerinin sulanan alanı 2017-2018 yıllarına göre fazla değişmemesine rağmen işletme bakım masraflarının arttığı görülmektedir (Çizelge 4.6). Buna neden olarak, bakım onarım masrafları için birliklerin bütçe ayırmamış olması gösterilebilir. Sulama birliğinin DSİ'ye bağlandıktan sonra bakım onarım çalışmalarına daha fazla önem verdiği söylenebilir.

4.2.3. Su dağıtımında istihdam edilen her bir personele düşen toplam masraf (SDİEHPDTM, TL personel⁻¹)

Su dağıtımında istihdam edilen her bir personele düşen toplam masraf; işletme-bakımda görev alan personel masrafının, çalışan eleman sayısına oranı ile tespit edilmiştir. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği için hesaplanan sonuçlar Çizelge 4.7’de verilmiştir. Dört sulama birliğinin 2018 yılında birleştirme kararının alınmasıyla görevli personel sayısı 2019-2020 yıllarında ortak olarak tek bir sulama birliği çatısı altında hesaplanmıştır.

Çalışma sonucuna göre her bir personele düşen en düşük masraf 30890.25 TL personel⁻¹ ile Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği’nde, en yüksek masraf ise 2018 yılında Kırkgöz Sulama Birliği’nde 119026.77 TL personel⁻¹ ile gerçekleşmiştir. Su dağıtımında istihdam edilen her bir personele düşen toplam masraf ortalama değerleri Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği’nde 74227.66 TL personel⁻¹, Karaman Duraliler Sulama Birliği’nde 86966.05 TL personel⁻¹, Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği’nde 71953.47 TL personel⁻¹, Kırkgöz Sulama Birliğinde 95888.97 TL personel⁻¹ olarak bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Su dağıtımında istihdam edilen her bir personele düşen toplam masraf göstergeleri

Sulama Birliği Adı	Yıllar	Toplam işletme bakım yönetim masrafları (TL)	İşletme bakımında görevli eleman sayısı	Su dağıtımında istihdam edilen her bir personele düşen toplam masraf (TL personel ⁻¹)	Su dağıtımında istihdam edilen her bir personele düşen toplam masraf ortalama değerleri (TL personel ⁻¹)
Boğaçay Sağ Sahil	2017	348543.28	7	49791.89	74227.66
	2018	468124.19	7	66874.88	
	2019	1629214.51	17	95836.14	
	2020	1434932.00	17	84407.76	
Karaman Duraliler	2017	212861.00	3	70953.66	86966.05
	2018	290000.00	3	96666.66	
	2019	1629214.51	17	95836.14	
	2020	1434932.00	17	84407.76	
Döşemealtı Pompaj	2017	123561.00	4	30890.25	71953.47
	2018	306719.00	4	76679.75	
	2019	1629214.51	17	95836.14	
	2020	1434932.00	17	84407.76	
Kırkgöz	2017	252855.72	3	84285.24	95888.97
	2018	357080.31	3	119026.77	
	2019	1629214.51	17	95836.14	
	2020	1434932.00	17	84407.76	

Su dağıtımında istihdam edilen her bir personele düşen toplam masrafa yönelik yapılan benzer çalışmalardan Nalbantoğlu ve Çakmak (2007) 1998-2005 yılları arasında Akıncı Sulama Birliği'nde 1091.09-8658.84 \$ olarak belirlemişlerdir. Benzer diğer çalışmada Kapan (2010) Asartepe Sulama Birliği'nde toplam masrafı 3 531.25-9 487.50 TL arasında tespit etmiştir. Anderoğlu (2020) Anamur Sulama Birliği'nde 2012-2018 yıllarına ait istihdam edilen her bir personele düşen toplam masrafı 2012 yılında 22.469.41 TL personel⁻¹, 2018 yılında 50.147.06 TL personel⁻¹ olarak belirtmiştir.

Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği'nde birleşmeden önce her bir personele düşen masraf 7 personel ile 2017 yılında 49791.89 TL personel⁻¹ ve 2018 yılında 66874.88 TL personel⁻¹ olarak belirlenmiştir. Sulama birliklerinin birleşmesinden sonra 2019-2020 yıllarında personel sayısı 17 personele çıkmıştır. Her bir personee düşen masraf 2019 yılında 95836.14 TL personel⁻¹, 2020 yılında 84407.76 TL personel⁻¹ olarak bulunmuştur. Su dağıtımında istihdam edilen her bir personele düşen toplam masraf ortalama değeri maksimum olan 95888.97 TL personel⁻¹ ile Kırkgöz Sulama Birliği'dir. Bu değer yüksek olmasının sebebi, Kırkgöz Sulama Birliği'ndeki tüm personelin kadrolu olması ve maaşlarının diğer birliklere nazaran daha fazla verilmesi gösterilebilir. Personelin maaşı 6172 sayılı Sulama Birlikleri Kanununda yer alan, personel giderleri toplam gelirin %30'unu geçemez ibaresi ile personel masraflarında büyük artışlar görülmemektedir.

4.2.4. Su ücreti toplama performansı (SÜTP, %)

Su ücreti toplama performansı; kullanıcılardan toplanan toplam su kullanım hizmet bedelinin, alınması gereken toplam su kullanım hizmet bedeline oranı ile tespit edilmiştir. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği için hesaplanan sonuçlar Çizelge 4.8'de verilmiştir. Araştırmada Boğaçay Kırkgöz Sulama Birliği 2017 yılında su kullanım hizmet bedeli toplama başarımı %97.1, 2018 yılında %103.6 olduğu görülmektedir. Dört sulama birliğinin birleşmesinden sonra 2019 yılında %88.6, 2020 yılında %70 olarak hesaplanmıştır. Sulama birliğinin su ücreti toplama performansı ortalama değerleri %89.73 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Su ücreti toplama performansı göstergeleri

Sulama Birliği Adı	Yıllar	Kullanıcılardan toplanan toplam su kullanım hizmet bedeli (TL)	Alınması gereken toplam su kullanım hizmet bedeli (TL))	Su kullanım hizmet bedeli toplama başarımı (%)	Su ücreti toplama performansı ortalama değerleri (%)
Boğaçay Sağ Sahil (Birleşmeden önce)	2017	494761.81	509162.05	97.17	89.73
	2018	572412.03	552556.48	103.59	
Antalya Boğaçay Kırkgöz (Birleşmeden sonra)	2019	1574943.13	1777942.99	88.58	
	2020	2210052.34	3174906.98	69.60	

Çizelge 3.23’de belirtilen kriterlerde, su ücreti toplama performansı %75’den büyük ise iyi, %60-75 arası memnun edici, %40-60 kabul edilebilir, %40’dan küçük ise zayıf olarak sınıflandırılmıştır. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği’nde bu değer ortalama %89.73 olarak hesaplanmış olup “iyi” seviyede olduğu görülmektedir (Çizelge 4.8). Su ücreti toplama performansını belirlemede yapılan diğer çalışmalardan Nalbantoğlu ve Çakmak (2007) 1998-2005 yılları arasında Akıncı Sulama Birliğinde su ücreti toplama performansı %70-93 arasında bulmuşlardır. Diğer bir çalışmada Kapan (2010) Asartepe Sulama Birliği’nde su ücreti toplama performansı %25-47 olarak hesaplamıştır. Yıldız (2010) Aşağı Seyhan Ovası sulama Birliği’nde yaptığı çalışmada su ücreti toplama değerinin %64.66 olduğunu belirtmiştir. Anderoğlu (2020) Anamur Sulama Birliği’nde 2012-2018 yıllarına ait su ücreti toplama performansını 2016 yılında %70.4 ile en başarılı oran olarak gerçekleştirdiği, en başarısız oranı ise 2012 yılında %54.4 olduğunu hesaplamıştır.

Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği birleşmeden önce Boğaçay Sağ Sahil olarak 2017- 2018 yıllarında su kullanım hizmet bedelini başarılı bir şekilde topladığı görülmektedir (Çizelge 4.8). Birleşmeden sonra 2019-2020 yıllarında su kullanım hizmet bedeli toplama başarısının düştüğü gözlemlenmektedir. Boğaçay sağ sahil sulama birliği birleşmeden önce su hizmetlerini toplama konusunda sıkıntı yaşamazken, özellikle Kırkgöz sulama birliğinde tahsil edilemeyen su ücretleri için hukuki yollara başvurulmuştur. Su kullanıcılarının üye kayıtları 2019 yılında yenilenerek tapular tekrardan güncellenmiştir. Birleşmeden önce bazı sulama birliklerinde görülen aksaklıklar birleşmeden sonra düzeltilmeye başlanılmıştır.

Su kullanım hizmet bedeli toplama başarımı %103.59 olması, daha önceki senelerde ödenmeyen borçların ödenmesiyle ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.8).

4.2.5. Birim alana düşen personel sayısı (BADPS, personel ha⁻¹)

Birim alana düşen görevli sayısı; işletme-bakımda istihdam edilen toplam personel sayısının, sulanan alana oranı ile elde edilmiştir. Çizelge 4.9’da sulama birliğinin 2018’de birleştirme kararının alınmasıyla görevli personel sayısı 2019-2020 yıllarında ortak olarak tek bir sulama birliği (Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği) çatısı altında hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda birim alana düşen personel sayısı en çok 2017 yılında Karaman Duraliler Sulama Birliği’nde 0.0131 personel ha⁻¹ ve en az Kırkgöz Sulama Birliği’nde 2017-2018 yıllarında 0.0061 personel ha⁻¹ olduğu görülmektedir.

Bu performans değerlendirilmesiyle ilgili yapılan benzer çalışmalardan Nalbantoğlu ve Çakmak (2007) 1998-2005 yılları arasında Akıncı Sulama Birliği’nde çalıştırılan görevli sayısını 0.007-0.012 personel ha⁻¹ olarak bulmuş ve personel sayısının yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Kapan (2010) Asartepe Sulama Birliği’nde birim alana düşen çalıştırılan görevli sayısını 0.0053 personel ha⁻¹ bulmuştur. Anderoğlu (2020) Anamur Sulama Birliğinde 2012-2018 yıllarına ait veriler ile birim alana düşen çalıştırılan görevli sayısını 0.0054 personel ha⁻¹ olarak belirlemiştir. Anderoğlu (2020) bu oranı diğer çalışmalarla karşılaştırdığı zaman yeterli bulmamıştır.

Çizelge 4.9. Birim alana düşen görevli sayısı göstergeleri

Sulama Birliği Adı	Yıllar	İşletme bakımında görevli eleman sayısı	Sulanan alan (ha)	Birim alanda çalıştırılan personel sayısı ortalama değerleri (personel ha ⁻¹)
Boğaçay Sağ Sahil	2017	7	793	0.0088
	2018	7	739	0.0094
	2019	17	1955	0.0087
	2020	17	1938	0.0088
Karaman Duraliler	2017	3	227.7	0.0131
	2018	3	266	0.0112
	2019	17	1955	0.0087
	2020	17	1938	0.0088
Döşemealtı Pompaj	2017	4	423.3	0.0094
	2018	4	434.5	0.0092
	2019	17	1955	0.0087
	2020	17	1938	0.0088
Kırkgöz	2017	3	486.9	0.0061
	2018	3	486.9	0.0061
	2019	17	1955	0.0087
	2020	17	1938	0.0088

Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'nde birim alanda çalıştırılan görevli sayısında en yüksek ortalamanın Karaman Duraliler Sulama Birliği'nde 0.010 personel ha⁻¹ olduğu görülmektedir. Bu oranın Karaman Duraliler Sulama Birliği'nde yüksek çıkmasının sebebi personele düşen sulama alanının diğer birliklere nazaran daha az olması söylenebilir. En düşük oran ise Kırkgöz Sulama Birliği'nde 0.0074 personel ha⁻¹ olarak görülmektedir. Genel anlamda, diğer yapılan çalışmalardan Nalbantoğlu ve Çakmak (2007) ve Anderoğlu (2020)'nin değerlendirmesine göre birliğin birim alanda çalıştırılan personel sayısı olarak yeterli olduğu söylenebilir. Sulama birlikleri birleştikten sonra personelin görev taksimi konusunda sorunlar çıkabilmektedir. Bir personelin birden fazla işe bakmak zorunda kalması mümkündür.

4.2.6. Kullanıcılara iletilen toplam sulama suyuna karşılık elde edilen ortalama gelir (KİTSSKEOG, TL m⁻³)

Kullanıcılara iletilen toplam sulama suyuna karşılık elde edilen ortalama gelir; su hizmet bedelinin, şebekeye verilen su miktarına oranı ile elde edilmiştir. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği için hesaplanan sonuçlar Çizelge 4.10'da verilmiştir. Araştırmada dört sulama birliğinin 2018'de birleştirme kararının alınmasıyla kullanıcılardan toplanan toplam su kullanım hizmet bedeli ve kullanıcılara iletilen toplam su miktarı 2019-2020 yıllarında ortak olarak tek bir sulama birliği (Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği) çatısı altında hesaplanmıştır.

Çizelge 4.10 Kullanıcılara iletilen toplam sulama suyuna karşılık elde edilen ortalama gelir göstergeleri

Sulama Birliği Adı	Yıllar	Kullanıcılardan toplanan toplam su kullanım hizmet bedeli (TL)	Kullanıcılara iletilen toplam su miktarı ($m^3 \times 10^3$)	Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen ortalama gelir (TL m^{-3})	Ortalama değer (TL m^{-3})
Boğaçay Sağ Sahil	2017	509162.05	9769	0.052	0.079
	2018	552556.48	7642	0.072	
	2019	1777942.99	24548	0.072	
	2020	3174906.98	25751	0.123	
Karaman Duraliler	2017	206817.00	4154	0.049	0.078
	2018	290000.00	4068	0.071	
	2019	1777942.99	24548	0.072	
	2020	3174906.98	25751	0.123	
Döşemealtı Pompaj	2017	280955.00	5798	0.048	0.086
	2018	306719.00	3027	0.101	
	2019	1777942.99	24548	0.072	
	2020	3174906.98	25751	0.123	
Kırkgöz	2017	-	-	-	0.096
	2018	543563.58	5808	0.093	
	2019	1777942.99	24548	0.072	
	2020	3174906.98	25751	0.123	

En yüksek gelir Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'nde 2020 yılında 0.123 TL m^{-3} , en düşük gelir ise Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nde 2017 yılında 0.048 TL m^{-3} olarak bulunmuştur (Çizelge 4.10). Sulama birliklerine ilişkin şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen ortalama gelir değerleri Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği'nde 0.079 TL m^{-3} , Karaman Duraliler Sulama Birliği'nde 0.078 TL m^{-3} , Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nde 0.086 TL m^{-3} 'dür. Kırkgöz Sulama Birliği'nde 2017 yılı veri eksikliği sebebiyle üç yılın ortalaması 0.096 TL m^{-3} olarak hesaplanmıştır.

Şebekeye verilen toplam sulama suyuna karşılık elde edilen gelir değeriyle ilgili yapılan benzer çalışmalardan Nalbantoğlu ve Çakmak (2007) Akıncı Sulama Birliği'nde 1998-2005 yılları arasında yaptıkları çalışmada gelir değerini 0.106-0.196 \$ m^{-3} olarak tespit etmişlerdir. Kapan (2010) Asartepe Sulama Birliği'nde şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen ortalama geliri 0.004-0.009 TL m^{-3} olarak bulmuştur. Sünger (2019) Batman Sol Sahil sulamasında 2012 yılında en düşük geliri 0.0016 TL m^{-3} ve 2015 yılında en yüksek geliri ise 0.083 TL m^{-3} olduğunu tespit etmiştir. Sünger (2019) bu çalışmasında şebekeye alınan suya göre elde edilen gelirin normal seviyede olduğunu belirtmiştir. Şengönül Aslan (2019) Yozgat ili bazı sulama birliklerinde ortalama gelir değerlerini Yahyasaray Sulama Birliği için 0.0265 TL m^{-3} , Paşaköy Sulama Birliği için 0.017 TL m^{-3} , Yerköy-Yenimahalle Sağ Sahil Sulama Birliği için 0.0015 TL m^{-3} , Yerköy-Yenimahalle Sol Sahil-Köseli Sulama Birliği için 0.00975 TL m^{-3} , Sekili Sulama Birliği için 0.001075 TL m^{-3} , Esenli Sulama Birliği için 0.12675 TL m^{-3} olarak bulmuştur. Anderoğlu (2020) Anamur Sulama Birliği'nde 2012-2018 yıllarına ait verileri kullanarak ortalama geliri en düşük 2018 yılında 0.011 TL m^{-3} , en yüksek 2015 yılında

0.035 TL m³ olarak belirtmiştir.

4.2.7. Bakım masraflarının gelire oranı (BMGO)

Bakım masraflarının gelire oranı; toplam bakım giderlerinin, su kullanım hizmet bedeline oranı ile elde edilmiştir. Antalya Boğaçay-Kırgöz Sulama Birliği için hesaplanan sonuçlar Çizelge 4.11’de verilmiştir. Dört sulama birliğinin 2018’de birleştirme kararının alınmasıyla kullanıcılardan toplanan toplam su kullanım hizmet bedeli ve toplam bakım giderleri 2019-2020 yıllarında ortak olarak tek bir sulama birliği (Antalya Boğaçay-Kırgöz Sulama Birliği) çatısı altında hesaplanmıştır.

Çizelge 4.11. Bakım masraflarının gelire oranı göstergeleri

Sulama Birliği Adı	Yıllar	Toplam bakım giderleri (TL)	Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti (TL)	Bakım masraflarının gelire oranı (%)	Ortalama değer (%)
Boğaçay Sağ Sahil	2017	178712.97	509162.05	35.0	40.6
	2018	290591.17	552556.48	52.5	
	2019	881659.00	1777942.99	49.5	
	2020	806435.00	3174906.98	25.4	
Karaman Duraliler	2017	58690	206817.00	28.3	38.9
	2018	152570	290000.00	52.6	
	2019	881659	1777942.99	49.5	
	2020	806435	3174906.98	25.4	
Döşemealtı Pompaj	2017	123561	280955.00	43.9	44.6
	2018	183339	306719.00	59.7	
	2019	881659	1777942.99	49.5	
	2020	806435	3174906.98	25.4	
Kırgöz	2017	-	-	-	36.2
	2018	184138.87	543563.58	33.8	
	2019	881659.00	1777942.99	49.5	
	2020	806435.00	3174906.98	25.4	

Araştırma sonucuna göre en yüksek gelir Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği’nde 2018 yılında %59.7 en düşük gelir ise birleşmeden sonra Boğaçay-Kırgöz Sulama Birliği’nde 2020 yılında %25.4 olmuştur (Çizelge 4.11). Sulama birliklerine ilişkin bakım masraflarının gelire oranı ortalama değerleri, Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliğinde %40.6 Karaman Duraliler Sulama Birliğinde %38.9 Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği’nde %44.6, Kırgöz Sulama Birliği’nde %36.2 olarak bulunmuştur.

Bakım masraflarının gelire oranıyla ilgili yapılan benzer çalışmalardan, Nalbantoğlu ve Çakmak (2007) 1998-2005 yılları arasında Akıncı Sulama Birliği’nde bu oranı %2.51-10.82 olarak bulmuş ve bu değer araştırma alanında toplanan su ücretleri,

bakım masraflarını karşıladığını belirtmişlerdir. Bir diğer çalışma Kapan (2010) ise Asartepe Sulama Birliği'nde masrafın gelire oranını %31.6-543.19 arasında tespit etmiştir. Kapan (2010) yaptığı araştırmada toplam su ücretinin toplam bakım giderlerini karşılamadığını belirtmiştir. Sünger (2019) Batman Sol Sahil sulamasında, gelire oranı 2012 yılında en düşük %13 ve 2016 yılında en yüksek %37 olarak bulmuş ve bu oranın masrafları karşılamada yeterli olmadığı belirtilmiştir. Anderoğlu (2020) Anamur Sulama Birliğinde 2012-2018 yıllarına ait veriler ile bakım masrafının gelire oranı en düşük 2013 yılında %24, en yüksek 2018 yılında %51.1 olarak hesaplamıştır. Anderoğlu (2020) bakım masraflarının artmasının sulama sisteminin iyileştirilmesi için önemli olduğunu belirtmiştir.

Sulama birliklerinin 2020 yılında birleşmesiyle bakım ve onarıma daha fazla önem verildiği görülmektedir. Sulama birlikleri birleşmeden önce (Karaman Duraliler, Döşemealtı Pompaj, Kırkgöz) genel olarak işletme bakımının daha önceki senelerde ihmal edildiği sonucuna varılabilir.

4.3. Tarımsal Etkinlik ve Üretim Performans Göstergeleri

4.3.1. Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir (BSAKEG, TL ha⁻¹)

Günümüzde gıda güvenliği tarımsal gelirin iyileştirilmesi ve süreklilik kazandırılmasına bağlıdır. Tarım ürünlerinin arzı ve fiyatlarında istikrar sağlanması önemlidir. Sulama alanı içerisinde yetiştirilen her bir üründen elde edilen üretim değerleri bitkinin yetiştirildiği yıl içindeki ekim alanı miktarına ve verim değerine bağlı olarak değişmektedir. Dört sulama birliği sahasında (Boğaçay Sağ Sahil, Karaman Duraliler, Döşemealtı Pompaj, Kırkgöz) yetiştirilen bitkilerin yıllara göre ekim alanları, ortalama verim değerleri, ürün satış fiyatları ve toplam yıllık tarımsal üretim değerleri Çizelge 4.12, Çizelge 4.13, Çizelge 4.14 ve Çizelge 4.15'de verilmiştir (TÜİK 2021).

Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği için ürünler dikkate alındığında en çok toplam yıllık üretim değeri olarak narenciye ve sonra sera yetiştiriciliği gelmektedir (Çizelge 4.12). En az toplam üretim değerinin mısır bitkisinde olduğu görülmektedir (Çizelge 4.12).

Karaman Duraliler Sulama Birliği için ürünler dikkate alındığında en çok toplam yıllık üretim değeri olarak seracılık ve sonra narenciye yetiştiriciliği gelmektedir (Çizelge 4.13). En az toplam yıllık üretim değerinin de sebze yetiştiriciliği olduğu görülmektedir (Çizelge 4.13).

Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği için ürünler dikkate alındığında en çok toplam yıllık üretim değeri olarak her çeşit meyve yetiştiriciliği gelmektedir (Çizelge 4.14). En az toplam yıllık üretim değerinin de sebze yetiştiriciliği olduğu görülmektedir (Çizelge 4.14). Zeytin yetiştiriciliği ve yem bitkilerinin ekiminde 2018-2019 yıllarındaki artışlar dikkat çekmektedir (Çizelge 4.14).

Kırkgöz Sulama Birliği için ürünler dikkate alındığında en çok toplam yıllık üretim değeri olarak her çeşit meyve yetiştiriciliği gelmektedir (Çizelge 4.15). En az toplam yıllık üretim değerlerinin hububat, pamuk ve bostan yetiştiriciliğinde olduğu

görülmektedir (Çizelge 4.15). Patates gibi suyu çok isteyen bitkilerin ekim alanlarındaki azalış dikkat çekmektedir. Kuraklık sonucu hububat ekiminde beklenen verim alınamamasından dolayı sonraki senelerde bitki desende değişimler meydana gelmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.12. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği'ne ait toplam tarımsal yıllık üretim değerleri (TÜİK 2021).

Bitki çeşidi	Yıllar	Ekim alanı (da)	Ortalama verim (kg da ⁻¹)	Birim fiyatı (TL kg ⁻¹)	Toplam yıllık üretim değeri (TL)	Toplam
Sebze	2017	115	3390	1.96	764106	4523587.01
	2018	190	4560	1.81	1568184	
	2019	101	4541	2.45	1123670.45	
	2020	101	4576	2.31	1067626.56	
Sera	2017	650.6	12832	1.96	16363058.43	72672457.99
	2018	583	12567	1.81	13261075.41	
	2019	712	12567	2.50	22369260	
	2020	712	12573	2.31	20679064.56	
Narenciye	2017	6230	5964	0.94	34926376.8	104944925
	2018	5710	3360	0.99	18993744	
	2019	5849	2912	1.22	20779391.36	
	2020	5849	3192	1.62	30245412.96	
Yer Fıstığı	2017	14	340	4.02	19135.2	117026.16
	2018	16	361	4.98	28764.48	
	2019	10	372	6.12	22766.4	
	2020	9	507	10.16	46360.08	
Mısır	2017	12	758	0.73	6640.08	48641.48
	2018	45	772	0.83	28834.2	
	2019	12	718	1.04	8960.64	
	2020	4	862	1.22	4206.56	
HerÇeşit Meyve	2017	790	4400	1.22	4240720	17772621
	2018	667	3520	1.47	3451324.8	
	2019	666	3520	1.96	4594867.2	
	2020	666	3520	2.34	5485708.8	
Zeytin	2017	17	1200	2.68	54672	262214.4
	2018	26	780	3.31	67126.8	
	2019	26	1050	3.55	96915	
	2020	26	390	4.29	43500.6	
Toplam						200341473

Çizelge 4.13. Karaman Duraliler Sulama Birliği'ne ait toplam tarımsal yıllık üretim değerleri (TÜİK 2021).

Bitki çeşidi	Yıllar	Ekim alanı (da)	Ortalama verim (kg da ⁻¹)	Birim fiyatı (TL kg ⁻¹)	Toplam yıllık üretim değeri (TL)	Toplam
Sera	2017	445	12832	1.96	11192070.40	45611202.00
	2018	552	12567	1.81	12555941.04	
	2019	352	12567	2.50	11058960.00	
	2020	372	12573	2.31	10804230.36	
HerÇeşit Meyve	2017	-	-	-	-	2497440.00
	2018	-	-	-	-	
	2019	165	3520	1.96	1138368.00	
	2020	165	3520	2.34	1359072.00	
Sebze	2017	15	3390	1.96	99666.00	592083.44
	2018	5	4560	1.81	41268.00	
	2019	32	4541	2.45	356014.40	
	2020	9	4576	2.31	95135.04	
Narenciye	2017	1817	5964	0.94	10186392.72	28208543.00
	2018	2103	3360	0.99	6995419.20	
	2019	1264	2912	1.22	4490536.96	
	2020	1264	3192	1.62	6536194.56	
Toplam						76909268.00

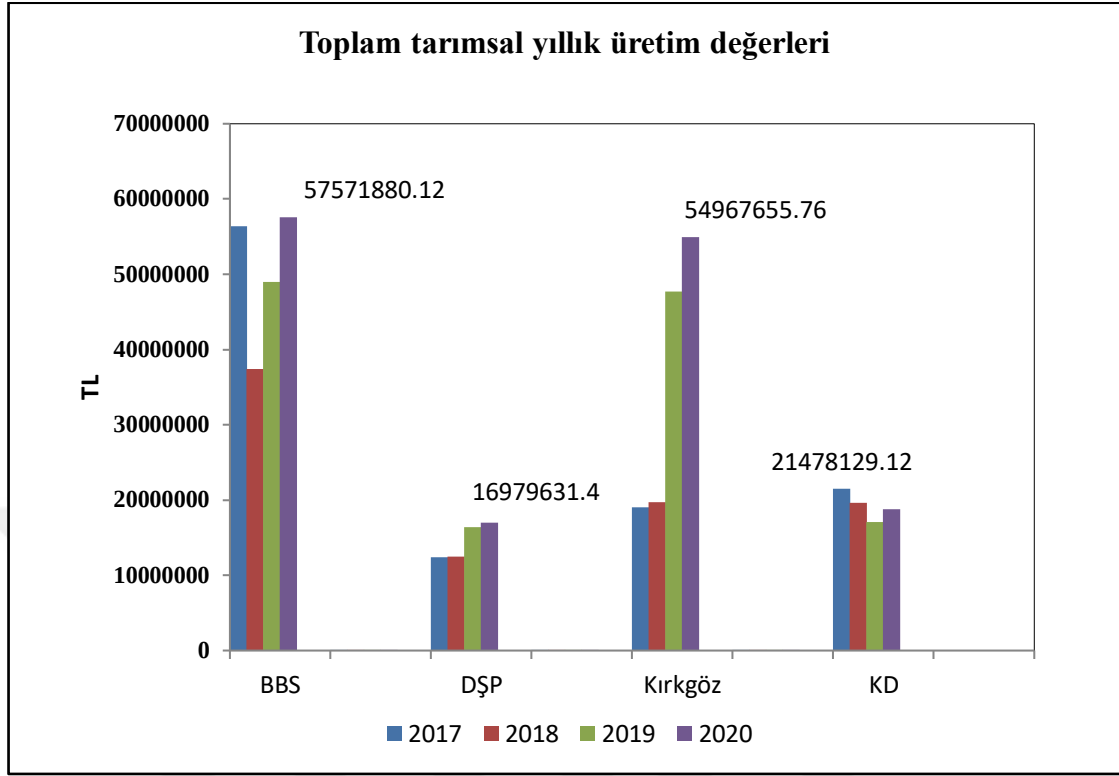
Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği için toplam yıllık tarımsal üretim değeri 2018 yılında düşük seviyede diğer yıllarda ise yüksek seviyelerde seyretmektedir (Şekil 4.1). En fazla artış 2020 yılında 57571880.12 TL'dir. Buna sebep olarak, 2020 yılında bazı ürünlerdeki yıllara göre fiyat artışı gösterilebilir. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nde yıllara göre toplam tarımsal üretim değerlerinin arttığı görülmektedir. En yüksek üretim değeri 2020 yılında 16979631.4 TL'dir. Sulama birliği alanında 2019 ve 2020 yıllarında sebze yetiştiriciliği ve yem bitkisi ekimine daha fazla eğilim olmuştur. Kırkgöz Sulama Birliği için yıllara göre toplam yıllık üretim değerinin sürekli arttığı belirlenmiştir. En yüksek üretim değeri 2020 yılında 54967655.76 TL'dir. Özellikle 2019-2020 yıllarında bu artışın daha fazla olduğu görülmektedir. Bu yıllarda birlikler birleşmiş gerekli işletme bakım hizmetleri verilmiş ve daha çok alanda sulama yapılarak bitkisel üretimin artması sağlanmıştır. Sulama birliği alanında meyve ve zeytin üretiminde artış olduğu söylenebilir. Karaman Duraliler Sulama Birliği için Toplam yıllık üretim değerleri yıllara göre azalma eğilimindedir. En yüksek değeri 2017 yılında 21478129.12 TL'dir. Bunun nedeni olarak sulama alanlarının imara girmesiyle ekilen alanların azalmasından dolayı yıllık üretim değerini düşürdüğü söylenebilir.

Çizelge 4.14. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'ne ait toplam tarımsal yıllık üretim değerleri (TÜİK 2021).

Bitki çeşidi	Yıllar	Ekim alanı (da)	Ortalama verim (kg da ⁻¹)	Birim fiyatı (TL kg ⁻¹)	Toplam yıllık üretim değeri (TL)	Toplam
Mısır	2017	-	758	0.73	-	1438688
	2018	-	772	0.83	-	
	2019	80	718	1.04	597376	
	2020	80	862	1.22	841312	
HerÇeşit Meyve	2017	2200	4400	1.22	11809600	29809120
	2018	2250	3520	1.47	11642400	
	2019	420	3520	1.96	2897664	
	2020	420	3520	2.34	3459456	
Sebze	2017	25	3390	1.96	166110	8896383
	2018	40	4560	1.81	330144	
	2019	470	4541	2.45	5228961	
	2020	300	4576	2.31	3171168	
Yem Bitkisi	2017	300	1990	0.62	370140	17300184
	2018	250	2119	0.91	482072	
	2019	3420	2119	0.99	7174510	
	2020	2770	2657	1.26	9273461	
Zeytin	2017	10	1200	2.68	32160	801153
	2018	5	780	3.31	12909	
	2019	140	1050	3.55	521850	
	2020	140	390	4.29	234234	
Toplam						58245529

Çizelge 4.15. Kırkgöz Sulama Birliği'ne ait toplam tarımsal yıllık üretim değerleri (TÜİK 2021)

Bitki çeşidi	Yıllar	Ekim alanı (da)	Ortalama verim (kg da ⁻¹)	Birim fiyatı (TL kg ⁻¹)	Toplam yıllık üretim değeri (TL)	Toplam
Mısır	2017	433	758	0.73	239596.22	1065702.00
	2018	433	772	0.83	277449.08	
	2019	101	718	1.04	75418.72	
	2020	450	862	1.22	473238.00	
HerÇeşit Meye	2017	1950	4400	1.22	0467600.00	105198192.00
	2018	1950	3520	1.47	10090080.00	
	2019	5592	3520	1.96	38580326.40	
	2020	5592	3520	2.34	46060185.60	
Sebze	2017	680	3390	1.96	4518192.00	15880083.00
	2018	680	4560	1.81	5612448.00	
	2019	265	4541	2.45	2948244.25	
	2020	265	4576	2.31	2801198.40	
Y.Bitkisi	2017	912	1990	0.62	1125225.60	7208863.00
	2018	912	2119	0.91	1758600.48	
	2019	785	2119	0.99	1646780.85	
	2020	800	2657	1.26	2678256.00	
Zeytin	2017	282	1200	2.68	906912.00	6041869.00
	2018	282	780	3.31	728067.60	
	2019	816	1050	3.55	3041640.00	
	2020	816	390	4.29	1365249.60	
Bostan	2017	120	3000	0.59	212400.00	229680.00
	2018	-	-	-	-	
	2019	9	3000	0.64	17280.00	
	2020	-	-	-	-	
Pamuk	2017	46	471	2.19	47448.54	47448.54
	2018	-	-	-	-	
	2019	-	-	-	-	
	2020	-	-	-	-	
Narenciye	2017	215	5964	0.94	1205324.40	4555052.00
	2018	215	3360	0.99	715176.00	
	2019	302	2912	1.22	1072897.28	
	2020	302	3192	1.62	1561654.08	
Patates	2017	211	2192	0.65	300632.80	1155748.00
	2018	211	2642	0.88	490566.56	
	2019	64	3169	1.66	336674.56	
	2020	8	2978	1.17	27874.08	
Hububat	2017	20	140.06	0.86	2409.03	5362.47
	2018	20	164.08	0.90	2953.44	
	2019	-	-	-	-	
	2020	-	-	-	-	
Toplam					141388000	



Şekil 4.1. Sulama birliklerine (Boğaçay Sağ Sahil, Döşemealtı Pompaj, Kırkgöz, Karaman Duraliler) ilişkin toplam yıllık üretim değerleri

Boğaçay Sağ Sahil, Karaman Duraliler, Döşemealtı Pompaj, Kırkgöz sulama birliklerinde birim sulama alanına karşılık elde edilen gelirler sırasıyla Çizelge 4.16, Çizelge 4.17, Çizelge 4.18 ve Çizelge 4.19’da verilmiştir.

Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği’nde birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir 2017 yılında en fazla 85945.03 TL ha⁻¹ ve en düşük gelir 33997.32 TL ha⁻¹ ile 2018 yılında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.16). Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir yıllara göre değişkenlik göstermesi, ürünlerdeki ekim alanlarında oluşan farklılıklar ve ürün satış fiyatlarının artış-azalış durumuna göre bağlanabilir (Çizelge 4.16).

Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği’nde birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir en fazla 16979.44 TL ha⁻¹ ile 2020 yılı ve en düşük gelir 12377.96 TL ha⁻¹ ile 2017 yılında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.17). Sulama birliğinin ekim alanına 2017-2018 yıllarında görülen kuraklık yüzünden mısır ekimine izin verilmemiştir (Çizelge 4.17). Diğer ekilen ürünlerde 2019-2020 yıllarına ait ekim alanlarının büyük oranda arttığı görülmektedir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.16. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait birim sulama alanına karşılık elde edilen gelirleri

	Yıllar			
	2017	2018	2019	2020
Ürün	Toplam üretim değeri (TL)			
Sebze	764106	1568184	1123670.45	1067626.56
Sera	16363058.43	13261075.41	22369260	20679064.56
Narenciye	34926376.8	18993744	20779391.3	30245412.96
Yer Fıstığı	19135.2	28764.48	28764.48	46360.08
Mısır	6640.08	28834.2	8960.64	4206.56
HerÇeşitMeyve	4240720	3451324.8	4594867.2	5485708.80
Zeytin	54672	67126.8	96915	43500.60
	Sulama alanı (ha)			
	1100	1100	800	800
Ürün	Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelirleri (TL ha ⁻¹)			
Sebze	694	1425	1404	1334
Sera	14875	12055	27961	25848
Narenciye	31751	17267	25974	37806
Yer Fıstığı	17.3	26.1	35.9	57.9
Mısır	6.03	26.2	11.2	5.25
HerÇeşitMeyve	38552	3137	5221.4	6233.7
Zeytin	49.7	61.02	110.13	49.43
Toplam	85945.03	33997.32	60717.63	71334.28

Çizelge 4.17. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait birim sulama alanına karşılık elde edilen gelirleri

	Yıllar			
	2017	2018	2019	2020
Ürün	Toplam üretim değeri (TL)			
Mısır	-	-	597376	841312
HerÇeşitMeyve	11809600	11642400	2897664	3459456
Sebze	166110	330144	5228961.5	3171168
Yem Bitkisi	370140	482072.5	7174510.2	9273461.4
Zeytin	32160	12909	521850	234234
	Sulama alanı (ha)			
	1000	1000	1000	1000
Ürün	Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelirleri (TL ha ⁻¹)			
Mısır	-	-	797.37	841.31
HerÇeşitMeyve	11809.6	11642.4	2897.6	3459.4
Sebze	166.1	330.1	5228.9	3171.1
Yem Bitkisi	370.1	482.07	7174.5	9273.4
Zeytin	32.16	12.9	521.85	234.23
Toplam	12377.96	12467.47	16620.22	16979.44

Kırkgöz Sulama Birliği'nde birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir en fazla 54967.61 TL ha⁻¹ ile 2020 yılı ve en düşük gelir 19025.10 TL ha⁻¹ ile 2017 yılında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.18). Tabloda pamuk ekimi sadece 2017 yılında yapılmıştır (Çizelge 4.18). Sulama ihtiyacı fazla olan pamuk yetiştiriciliğinde yaşanan kuraklıklar yüzünden ekim yapılamadığı söylenebilir (Çizelge 4.18). 2019-2020 yıllarında her çeşit meyve ve zeytin ağacı dikim alanlarında artış, sebze ve yem bitkisi ekim alanlarında azalış görülmektedir. Bu ekim alanlarındaki artış ve azalışlar elde edilen gelirlere yansımaktadır (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Kırkgöz Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait birim sulama alanına karşılık elde edilen gelirleri

Ürün	Yıllar			
	2017	2018	2019	2020
Ürün	Toplam üretim değeri (TL)			
Bostan	212400	-	17280	-
Pamuk	47448.54	-	-	-
Mısır	239596.22	277449.08	75418.72	473238
HerÇeşitMeyve	10467600	10090080	38580326.4	46060185.6
Narenciye	1205324.4	715176	1072897.28	1561654.08
Sebze	4518192	5612448	2948244.25	2801198.4
Yem Bitkisi	1125225.6	1758600.48	1646780.85	2678256
Patates	300632.8	490566.56	336674.56	27874.08
Hububat	2409.03	2953.44		
Zeytin	906912	728067.6	3041640	1365249.6
Ürün	Sulama alanı (ha)			
	1000	1000	1000	1000
Ürün	Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelirleri (TL ha ⁻¹)			
Bostan	212.4	-	17.2	-
Pamuk	47.448	-	-	-
Mısır	239.59	277.44	75.41	473.23
HerÇeşitMeyve	10467	10090.08	38580.32	46060.18
Narenciye	1205.32	715.176	1072.89	1561.65
Sebze	4518.19	5612.44	2948.24	2801.19
Yem Bitkisi	1125.22	1758.6	1646.78	2678.25
Patates	300.63	490.56	336.67	27.87
Hububat	2.4	2.9	-	-
Zeytin	906.91	728.06	304.16	1365.24
Toplam	19025.10	19675.25	44981.67	54967.61

Karaman Duraliler Sulama Birliği'nde birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir en fazla 35796.83 TL ha⁻¹ ile 2017 yılında ve en düşük gelir 28406.45 TL ha⁻¹ ile 2019 yılında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.19).

Nalbantoğlu ve Çakmak (2007) tarafından, Akıncı Sulama Birliği'nde yaptıkları çalışmada birim sulama alanına karşılık elde edilen geliri 364.81-557.81 \$ ha⁻¹ olarak bulmuşlardır. Bir diğer çalışmada Kapan (2010) Asartepe Sulama Birliği'nde birim

sulama alanına karşılık elde edilen geliri 2108.96-4823.60 TL ha⁻¹ arasında tespit etmiştir. Anderoğlu (2020) ise Anamur Sulama Birliğinde 2012-2018 yıllarına ait veriler ile birim sulama alanına karşılık elde edilen geliri 2018’de en yüksek 41909.31 TL ha⁻¹ en düşük 2014 yılında 16317.7 TL ha⁻¹ olarak belirtmiştir.

Çizelge 4.19. Karaman Duraliler Sulama Birliği’nin 2017-2020 yıllarına ait birim sulama alanına karşılık elde edilen gelirleri

Ürün	Yıllar			
	2017	2018	2019	2020
	Toplam üretim değeri (TL)			
Sera	11192070.4	12555941.04	11058960	10804230.36
HerÇeşitMeyve	-	-	1138368	1359072
Sebze	99666	41268	356014.4	95135.04
Narenciye	10186392.72	6995419.2	4490536.96	6536194.56
	Sulama alanı (ha)			
	600	600	600	600
Ürün	Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelirleri (TL ha ⁻¹)			
Sera	18653.4	20926.5	18431.6	18007.05
HerÇeşitMeyve	-	-	1897.28	2265.12
Sebze	166.11	68.78	593.35	158.55
Narenciye	16977.32	11659.03	7484.22	10893.65
Toplam	35796.8	32654.31	28406.45	31324.37

4.3.2. Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir (SBAKEG, TL ha⁻¹)

Boğaçay Sağ Sahil Karaman Duraliler Döşemealtı Pompaj Kırkgöz Sulama Birliklerinde sulanan birim alana karşılık elde edilen gelirler sırasıyla Çizelge 4.20, Çizelge 4.21, Çizelge 4.22 ve Çizelge 4.23’de verilmiştir. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği’nde sulanan birim alana karşılık elde edilen en yüksek gelir 76558 TL ha⁻¹ ile 2020 yılında ve en düşük gelir 47681 TL ha⁻¹ ile 2017 yılında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.20). Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği’nde sulanan birim alana karşılık elde edilen en yüksek gelir 39642.3 TL ha⁻¹ ile 2020 yılında ve en düşük gelir 28693.8 TL ha⁻¹ ile 2018 yılında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.21).

Kırkgöz Sulama Birliği’nde sulanan birim alana karşılık elde edilen en yüksek gelir 66764.8 TL ha⁻¹ ile 2020 yılında ve en düşük gelir 39074.8 TL ha⁻¹ ile 2017 yılında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.22).

Karaman Duraliler Sulama Birliği’nde sulanan birim alana karşılık elde edilen en yüksek gelir 103837.5 TL ha⁻¹ ile 2020 yılında ve en düşük gelir 73656.3 TL ha⁻¹ ile 2018 yılında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.20. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait sulanan birim alana karşılık elde edilen gelirleri

Ürün	Yıllar			
	2017	2018	2019	2020
	Toplam üretim değeri (TL)			
Sebze	16363058.43	13261075.41	22369260	20679064.56
Sera	34926376.8	18993744	20779391.3	30245412.96
Narenciye	19135.2	28764.48	28764.48	46360.08
Yer Fıstığı	6640.08	28834.2	8960.64	4206.56
Mısır	4240720	3451324.8	4594867.2	5485708.8
HerÇeşitMeyve	54672	67126.8	96915	43500.6
Zeytin	16363058.43	13261075.41	22369260	20679064.56
	Sulanan alan (ha)			
	793	739	753	752
Ürün	Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelirleri (TL ha ⁻¹)			
Sebze	963.5	2122	1492.2	1419.7
Sera	20634.3	25701.9	27595.4	40219.9
Narenciye	24.1	38.9	38.1	61.6
Yer Fıstığı	8.3	39	11.8	5.5
Mısır	5347.6	4670.2	6102	7294.8
HerÇeşitMeyve	68.9	90.8	128.7	57.8
Zeytin	20634.3	17944.6	29706.8	27498.7
Toplam	47681	50607.4	65075	76558

Çizelge 4.21. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait sulanan birim alana karşılık elde edilen gelirleri

Ürün	Yıllar			
	2017	2018	2019	2020
	Toplam üretim değeri (TL)			
Mısır	-	-	597376	841312
HerÇeşitMeyve	11809600	11642400	2897664	3459456
Sebze	166110	330144	5228961.5	3171168
Yem Bitkisi	370140	482072.5	7174510.2	9273461.4
Zeytin	32160	12909	521850	234234
	Sulanan alan (ha)			
	423.3	434.5	510	428
Ürün	Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelirleri (TL ha ⁻¹)			
Mısır	-	-	1411.2	1936.2
HerÇeşitMeyve	27898.8	26794.9	5681.6	8082.8
Sebze	392.4	759.8	10252.8	7409.2
Yem Bitkisi	874.4	1109.4	14067.6	21666.9
Zeytin	75.9	29.7	1023.2	547.2
Toplam	29241.5	28693.8	32436.4	39642.3

Çizelge 4.22. Kırkgöz Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait sulanan birim alana karşılık elde edilen gelirleri

Ürün	Yıllar			
	2017	2018	2019	2020
	Toplam üretim değeri (TL)			
Bostan	212400	-	17280	-
Pamuk	47448.54	-	-	-
Mısır	239596.22	277449.08	75418.72	473238
HerÇeşitMeyve	10467600	10090080	38580326.4	46060185.6
Narenciye	1205324.4	715176	1072897.28	1561654.08
Sebze	4518192	5612448	2948244.25	2801198.4
Yem Bitkisi	1125225.6	1758600.48	1646780.85	2678256
Patates	300632.8	490566.56	336674.56	27874.08
Hububat	2409.03	2953.44	-	-
Zeytin	906912	728067.6	3041640	1365249.6
	Sulanan alan (ha)			
	486.9	486.9	793.4	823.3
Ürün	Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelirleri (TL ha ⁻¹)			
Bostan	436.2	-	21.7	-
Pamuk	97.4	-	-	-
Mısır	492	569.8	95	574.8
HerÇeşitMeyve	21498.4	20723.1	48626.5	55945.8
Narenciye	2475.5	1468.8	1352.2	1896.8
Sebze	9279.5	11526.9	3715.9	3402.4
Yem Bitkisi	2310.9	3611.8	2075.5	3253
Patates	617.4	1007.5	424.3	33.8
Hububat	4.9	6	-	-
Zeytin	1862.6	1495.3	3833.6	1658.2
Toplam	39074.8	40409.2	60144.7	66764.8

Çizelge 4.23. Karaman Duraliler Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait sulanan birim alana karşılık elde edilen gelirleri

Ürün	Yıllar			
	2017	2018	2019	2020
	Toplam üretim değeri (TL)			
Sera	11192070.4	12555941.04	11058960	10804230.36
HerÇeşitMeyve	-	-	1138368	1359072
Sebze	99666	41268	356014.4	95135.04
Narenciye	10186392.72	6995419.2	4490536.96	6536194.56
	Sulanan alan (ha)			
	227.7	266	181.3	181
Ürün	Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelirleri (TL ha ⁻¹)			
Sera	49152.7	47202.7	60998.1	59691.8
HerÇeşitMeyve	-	-	6278.9	7508.6
Sebze	437.7	155.1	1963.6	525.6
Narenciye	44736	26298.5	24768.5	36111.5
Toplam	94326.4	73656.3	94009.1	103837.5

Nalbantoğlu ve Çakmak (2007) tarafından, Akıncı Sulama Birliği'nde yaptıkları çalışmada sulanan birim alanına karşılık elde edilen geliri 1454.29- 2970.46 \$ ha⁻¹ olarak bulmuşlardır. Bir diğer çalışma, Kapan (2010) Asartepe Sulama Birliği'nde sulanan birim alana karşılık elde edilen geliri 7682.36-15839.25 TL ha⁻¹ arasında tespit etmiştir. Anderoğlu (2020) ise Anamur Sulama Birliğinde 2012-2018 yıllarına ait veriler ile sulanan birim alana karşılık elde edilen gelirler en fazla 2018'de 110970 TL ha⁻¹ ile en düşük düzeyde gerçekleşen 2014'te ise oranın 48472.6 TL ha⁻¹ olduğunu belirtmiştir.

4.3.3. Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir (TL m⁻³)

Boğaçay Sağ Sahil, Karaman Duraliler, Döşemealtı Pompaj, Kırkgöz Sulama Birlikleri'nde şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelirler sırasıyla Çizelge 4.24, Çizelge 4.25, Çizelge 4.26 ve Çizelge 4.27'de verilmiştir.

Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği'nde şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen en yüksek gelir 7.3 TL m⁻³ ile 2020 yılında ve elde edilen en düşük gelir 4.287 TL m⁻³ ile 2018 yılında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.24).

Karaman Duraliler Sulama Birliği'nde şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen en yüksek gelir 10.01 TL m⁻³ ile 2019 yılında ve elde edilen en düşük gelir 5.16 TL m⁻³ ile 2017 yılında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.25).

Kırkgöz Sulama Birliği'nde şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen en yüksek gelir 6.1 TL m³ ile 2020 yılında ve elde edilen en düşük gelir 3.3 TL m³ ile 2017 yılında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.26).

Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nde şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen en yüksek gelir 4.1 TL m³ ile 2018 yılında ve elde edilen en düşük gelir 2.13 TL m³ ile 2017 yılında gerçekleşmiştir. (Çizelge 4.27).

Nalbantoğlu ve Çakmak (2007) tarafından, Akıncı Sulama Birliği'nde yürütülen çalışmada şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir, 0.106-0.196 \$ m⁻³ olarak bulunmuştur. Bir diğer çalışma, Kapan (2010) Asartepe Sulama Birliği'nde şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen geliri. 0.6118-1.5342 TL m⁻³, arasında tespit etmiştir. Anderoğlu (2020), ise Anamur Sulama Birliği performans çalışmasında 2012-2018 yıllarına ait veriler ile şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen geliri 2014'te, en fazla geliri 12.11 TL m⁻³, 2016'da gerçekleşen en düşük geliri ise 0.77 TL m⁻³ olarak hesaplamıştır.

Çizelge 4.24. Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelirleri

	Yıllar			
	2017	2018	2019	2020
Ürün	Toplam üretim değeri (TL)			
Sebze	764106	1568184	1123670.4	1067626.5
Sera	16363058.4	13261075.4	22369260	20679064.5
Narenciye	34926376.8	18993744	20779391.3	30245412.9
Yer Fıstığı	19135.2	28764.4	28764.4	46360
Mısır	6640.08	28834.2	8960.6	4206.5
HerÇeşitMeyve	4240720	3451324.8	4594867.2	5485708.8
Zeytin	54672	67126.8	96915	43500.6
	Sulama sistemine giren toplam su miktarı (m ³)			
	9769000	7642000	7564000	7831000
	Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelirleri (TL m ⁻³)			
Toplam	5.302	4.287	6.45	7.3

Çizelge 4.25. Karaman Duraliler Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelirleri

	Yıllar			
	2017	2018	2019	2020
Ürün	Toplam üretim değeri (TL)			
Sera	11192070.4	12555941.04	11058960	10804230.36
HerÇeşitMeyve	-	-	1138368	1359072
Sebze	99666	41268	356014.4	95135.04
Narenciye	10186392.72	6995419.2	4490536.96	6536194.56
	Sulama sistemine giren toplam su miktarı (m ³)			
	4154000	4068000	1692000	1925000
	Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelirleri (TL m ⁻³)			
Toplam	5.16	6.5	10.01	9.74

Çizelge 4.26. Kırkgöz Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelirleri

	Yıllar			
	2017	2018	2019	2020
Ürün	Toplam üretim değeri (TL)			
Bostan	212400	-	17280	-
Pamuk	47448.54	-	-	-
Mısır	239596.22	277449.08	75418.72	4732380
HerÇeşitMeyve	10467600	10090080	38580326.4	46060185.6
Narenciye	1205324.4	715176	1072897.28	1561654.08
Sebze	4518192	5612448	2948244.25	2801198.4
Yem Bitkisi	1125225.6	1758600.48	1646780.85	2678256
Patates	300632.8	490566.56	336674.56	27874.08
Hububat	2409.03	2953.44	-	-
Zeytin	906912	728067.6	3041640	1365249.6
Sulama sistemine giren toplam su miktarı (m ³)				
	5808000	5808000	8718000	9013000
Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelirleri (TL m ⁻³)				
Toplam	3.3	3.4	5.4	6.1

Çizelge 4.27. Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nin 2017-2020 yıllarına ait şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelirleri

	Yıllar			
	2017	2018	2019	2020
Ürün	Toplam üretim değeri (TL)			
Mısır	-	-	597376	841312
HerÇeşitMeyve	11809600	11642400	2897664	3459456
Sebze	166110	330144	5228961.5	3171168
Yem Bitkisi	370140	482072.5	7174510.2	9273461.4
Zeytin	32160	12909	521850	234234
Sulama sistemine giren toplam su miktarı (m ³)				
	5798000	3027000	6574000	6982000
Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelirleri (TL m ⁻³)				
Toplam	2.13	4.1	2.5	2.4

Üretim performansı göstergelerinden son üçünün (birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir TL ha⁻¹, sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir TL ha⁻¹, şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir TL m⁻³) 2017-2020 yılları ortalama değerleri ayrıca Çizelge 4.28’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.28. Sulama birliklerinin 2017-2020 yıllarına ilişkin bitkisel üretim etkinlik göstergeleri

Gösterge	Sulama Birlikleri	2017	2018	2019	2020	Ortalama
Birim Sulama Alanına Karşılık Elde Edilen Gelir (TL ha ⁻¹)	B.Sağ.Sahil	85945.03	33997.32	60717.63	71334.28	62998.56
	Döşemealtı.P	12377.96	12467.47	16620.22	16979.44	14611.27
	Karaman.D	35796.80	32654.31	28406.45	31324.37	46192.57
	Kırkgöz	19025.10	19675.25	44981.67	54967.61	34662.40
Sulanan Birim Alana Karşılık Elde Edilen Gelir (TL ha ⁻¹)	B.Sağ.Sahil	47681.00	50607.4	65075	76558	59980.35
	Döşemealtı.P	29241.50	28693.8	32436.4	39642.3	32503.50
	Karaman.D	94326.40	73656.3	94009.1	103837.5	91457.32
	Kırkgöz	39074.80	40409.2	60144.7	66764.8	51598.38
Şebekeye Alınan Birim Sulama Suyuna Karşılık Gelir (TL m ⁻³)	B.Sağ.Sahil	5.302	4.287	6.45	7.3	5.83
	Döşemealtı.P	2.13	4.1	2.5	2.4	2.78
	Karaman.D	5.16	6.5	10.01	9.74	7.85
	Kırkgöz	3.30	3.4	5.4	6.1	4.55

4.4. Kurumsal Etkinlik Göstergeleri

4.4.1. Sulama şebeke yoğunluğu (SŞY, ha km⁻¹)

Sulama alanının şebekedeki iletim ve dağıtım kanallarının toplam uzunluğuna oranlanması ile belirlenen sulama şebekesi yoğunluğu, Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği’nde 7.63 ha km⁻¹, Karaman Duraliler Sulama Birliği’nde 45.4 ha km⁻¹, Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği’nde 8.42 ha km⁻¹ ve Kırkgöz Sulama Birliği’nde 25 ha km⁻¹ olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.29).

Kırnak ve Karaca (2017) tarafından, Sarıoğlan Sulama Birliği sahasında sulama şebeke yoğunluğu 2.74-24.41 ha km⁻¹ olarak bulunmuştur. Araştırma bulgularına göre Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği’nin sulama şebeke yoğunluğu ortalamasının 11.71 ha km⁻¹ olduğu görülmektedir. Bulunana sonuç Kırnak ve Karaca (2017)’nin bulduğu değerlerle uyum sağlamaktadır.

Çizelge 4.29. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'ne ilişkin sulama şebeke yoğunluğu oranları

Sulama Birliği Adı	Sulama alanı (ha)	İletim ve dağıtım kanallarının toplam uzunluğu (km)	Sulama şebeke yoğunluğu (ha km ⁻¹)	Sulama şebeke yoğunluğu ortalama (ha km ⁻¹)
Boğaçay Sağ Sahil	1100	143.99	7.63	
Karaman Duraliler	600	13.2	45.4	11.71
Döşemealtı Pompaj	1000	118.75	8.42	
Kırkgöz	1000	40	25	

4.4.2. Sulama şebekesi personel yoğunluğu (SŞPY, km personel⁻¹)

Sulama alanının şebekedeki iletim ve dağıtım kanallarının toplam uzunluğuna oranlanması ile belirlenen sulama şebekesi yoğunluğu, Boğaçay Sağ Sahil sulama birliğinde 20.5 ha personel⁻¹, Karaman Duraliler sulama birliğinde 4.4 ha personel⁻¹, Döşemealtı Pompaj sulama birliğinde 29.6, ha personel⁻¹ ve Kırkgöz sulama birliğinde 13.3 ha personel⁻¹ olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'ne ilişkin sulama şebekesi personel yoğunluğu oranları

Sulama Birliği Adı	İletim ve dağıtım kanallarının toplam uzunluğu (km)	İşletme bakım ve yönetimde çalışan toplam personel sayısı	Sulama şebekesi personel yoğunluğu (km personel ⁻¹)	Ortalama sulama şebekesi personel yoğunluğu (km personel ⁻¹)
Boğaçay Sağ Sahil	143.99	7	20.5	
Karaman Duraliler	13.2	3	4.4	18.58
Döşemealtı Pompaj	118.75	4	29.6	
Kırkgöz	40	3	13.3	

Frazao ve Pererira (1993), sulama şebekesi personel yoğunluğunu optimum 13 km personel⁻¹ olarak belirlemişlerdir. Bir başka araştırmada Kırnak ve Karaca (2017), Sarioğlan Sulama Birliği sahasında sulama şebekesi personel yoğunluğu 26.86-31.33 km personel⁻¹ arasında hesaplamıştır. Şeker (2015) ise 1984-2013 yılları arasında Nazilli Sağ Sahil Sulama Birliği'nde devir öncesi personel yoğunluğu ortalamasının 5.96 km personel⁻¹ olarak bulmuştur. Bulunan değer sonucunda Şeker (2015) şebekede aşırı personel çalıştırıldığını belirtmiştir. Gürbüz (2019b) Harran Ovasında sulama birliklerinde yaptığı araştırmada sulama şebeke yoğunluğu oranları en düşük Harran Sulama Birliği'nde 2.10 km personel⁻¹, en yüksek Fırat Sulama Birliği'nde 3.27 km personel⁻¹ olarak bulmuştur. Araştırma bulgularına göre Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'nin sulama şebekesi personel yoğunluğu ortalaması 18.58 km personel⁻¹ olduğu görülmektedir. Bu değer Frazao ve Pererira (1993)'e göre 13 km personel⁻¹ olan değerle uyuşmadığı yani şebekede az personel çalıştırıldığını göstermektedir.



5. SONUÇLAR

Günümüzde küresel ısınmanın etkisiyle iklim koşullarında meydana gelen değişimler sonucu en fazla etkilenen alan tarım sektörüdür. Değişen yağış koşulları, ani don olayları, sıcak veya soğuk hava dalgaları, kuraklık tarımsal ürün deseninin de değişmesine neden olmaktadır. Küresel su kullanımının en yoğun yaşandığı sektör Türkiye’de, yaklaşık %75’lik payla tarım sektörüdür. Gelişmiş ülkelerde bu oran %30’a kadar düşebilmektedir. Gerek tarım sektörü olsun gerekse endüstriyel üretim sektöründe olsun üretim süreçleri içinde en önemli girdi sudur. Son yıllarda kuraklığın ön plana çıktığı Türkiye’de de mevcut suyun ekonomik olarak kullanılması zorunlu hale gelmektedir.

Son yıllarda tarımsal sulama yönetiminin başarısını değerlendirmek için birçok performans göstergesi kullanılmaktadır. Bu sayede sulama birliğinin mevcut durumu tespit edilebilmektedir. İşletmelerin finansal, tarımsal, kurumsal ve suyun dağıtımını yönünden belirli periyotlarla takip edilmesi sonucunda yatırımdan beklenen faydanın sağlanıp sağlanmadığı ölçülebilmektedir.

Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği 2018 yılında alınan kararla DSİ Genel Müdürlüğüne bağlanmış ve aynı yılda üç sulama birliği ile de birleşme kararı imzalanmıştır. Bunun sonucu, 2019 ve 2020 yılında dört sulama birliği tek çatı halinde faaliyet göstermiştir. Öte yandan, 2021 yılında yeni alınan bir kararla Korkuteli ve Elmalı sulama birlikleri de Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği’ne dahil edilerek ismi Batı Antalya Sulama Birliği olarak değiştirilmiştir.

Bu araştırmada sulama birliklerinde karşılaşılan en önemli sorunların başında ve ilk olarak, işletme bakım ve yenileme sorunları geldiği ortaya çıkmıştır. İşletme bakım hizmetlerinin aksamasına yol açan sebepler arasında tek gelir kaynağı olarak gösterilen su kullanım hizmet bedelinin, birliklerde zamanında toplanamaması en başta gelmektedir. Kırkgöz, Karaman Duraliler, Döşemealtı Pompaj sulama birliklerinde birleşme öncesi şebekenin bakımlarının zamanında, düzenli ve yeterli bir şekilde yapılmadığı için sorunlar yaşandığı tespit edilmiştir. Hizmet bedelinin toplanabilmesi birçok sorunun temelden çözümü demektir. Yasal yönetimin, yetki ve sorumluluklarının daha açık belirlenmesi, hesap verilebilirlik, izleme ve değerlendirmenin sürekliliği gibi denetim mekanizmalarının kurulup çalıştırabileceği bir düzenleme çözüm olabilir.

Sulama işletmeciliğinin sürdürebilir olması için suyun iletimi ve dağıtımında periyodik bakımlar yapılmalıdır. Şebekede oluşabilecek sızma, tıkanma gibi problemlerin önüne geçilmesi, bakım ve onarımların zamanında yapılmasıyla mümkündür. Suyun iletiminde sızma ve buharlaşma kayıpları nedeni ile israf edilmektedir. Sistemden daha iyi performans alınabilmesi için yeni sulama projelerinin kapalı sulama sistemine göre yapılması, mevcut sulama şebekelerinin de kapalı ve basınçlı hale dönüştürülmesi gerekmektedir. Bunun sonucunda sudan, enerjiden ve işçilikten tasarruf sağlanabilir.

Sulama birliklerinde görülen diğer önemli sorun olarak pompajla çalışan birlikler için enerji problemi gelmektedir. Araştırmada ortalama işletme bakım yönetim masrafı olarak en yüksek değer %164.2 ile Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği’nde hesaplanmıştır. Bu değer yüksek çıkması sulama birliğinin pompajla sulama yapıyor olmasıdır. Pompajla sulama yapan birliklerde elektrik faturası ciddi bir gider olarak

gözükmektedir. Ödenemeyen giderlerin bir sonraki senede çiftçilere yüksek su ücreti şeklinde yansması söz konusudur. Bu durum, birçok sulama birliğini ödenemeyen faturalar yüzünden kendini yönetemeyecek duruma getirmektedir. Sulama birlikleri, kâr amacı gütmeyen (MEVZUAT 2020) ancak zarar da etmemesi gereken kurumlardır. Pompajla sulama yapan birliklerin enerji masrafını en aza indirmek için kullandığı pompa birimlerinin bakımlarını zamanında yapmalıdır. Tarımın sürdürülebilirliği için devlet tarafından yeni politikaların oluşturulması gerekmektedir. Elektrik enerjisini kendi üreten sistemler kurulması ve bunların devlet destekli olması düşünülebilir.

Sulama birliklerinde görülen diğer bir sorun, tarım alanlarında suyun adil ve eşit dağıtılmamasından kaynaklanmaktadır. Bitkisel üretimde verim artışını sağlamada sulama önemli bir faktördür. Çiftçilerin araziden en yüksek bir düzeyde verim alabilmesi için yeterli miktarda suya ihtiyacı vardır. Yetersiz sulama yapılması, yetiştirilecek ürünlerin veriminin azalmasına dolayısıyla çiftçilerin ekonomik olarak da zarara uğramasına neden olacaktır. Birliklerin yönetimine, devir sonrası Bakan tarafından görevlendirilen kamu personelinin atanmasıyla, suyun adil dağıtımında çiftçilerin güvenirliliğini kazanarak bu sorunun çözülebileceği düşünülmektedir.

Sulama konusunda eğitimsiz olan çiftçilerin, modern bir sulama bilincinin oluşturulması için eğitilmesi ve denetlenmesi gerekmektedir. Çiftçiler, özellikle tarla başına gelen suyun kullanımında, yüzey sulama yöntemleri yerine basınçlı sulama yöntemlerinin uygulanmasına teşvik edilmelidir.

Nüfusun sürekli artmasıyla birlikte tarımsal ürünlere talep artarken, ekilebilen tarım arazileri her geçen gün azalmaktadır. Sürdürülebilir ve verimli bir tarımsal üretim ile gıda güvenliğinin sağlanması toprak ve su kaynaklarını korumakla mümkündür. Tarım arazilerinin tarım dışı kullanım düzeyinin en aza indirilmesi için devlet tarafından tedbirler alınmalıdır.

Sulama birliklerinde görülen diğer bir sorun veri kayıt sistemiyle ilgilidir. Sulama hizmetlerinin daha iyi verilebilmesi, su kaynaklarının etkin kullanılması ve doğru bir şekilde performans değerlendirmesi yapılabilmesi için sulama birliklerinin veri kayıt sistemlerinin denetlenebilir bir şekilde olması gerekmektedir.

Su yönetiminde çok sayıda kurum ve kuruluşun görevli olması, su yönetimi ile ilgili yasaların fazla olması yanında kurumlar arası koordinasyon eksikliği de önemli sorunlar arasındadır. Etkili bir su yönetimi için sektörler arası ve kurumlar arasında koordinasyonun sağlanması önemli bir durumdur.

Kuraklık riski bulunan bölgelerde suyu fazla isteyen bitkiler yetiştirmek yerine, üreticilerin mağdur olmaması için daha az su isteyen bitkileri yetiştirmeye teşvik edilmelidir.

Sulama birliğinde çalışan personelin sosyal hak ve sorumlulukları net değildir. Personelin görev, yetki ve sorumlulukların yeniden düzenlenmesi ve personelin sosyal hakları güvence altına alınmalıdır.

Sulama ücretlerini belirlemede sulama birlikleri bölgenin birçok özel fiziki konumu yanında, birliğin masraflarını da göz önüne alarak istedikleri bir yöntemi

seçebilmektedirler. Antalya Boğaçay-Kırgöz Sulama Birliği'nde su için ödenmesi gereken su hizmet bedelini üyeler tarafından kullanılan suyun süresi, yani zaman aralığı belirlemektedir. Biraz maliyetli ve ustalık istese de su ücretlerini belirlemede en etkin kullanılan yöntemlerden birisi hacimsel ücret yöntemidir. Bu yöntemle verilen suyun miktarının ölçülmesi sisteme büyük bir üstünlük sağlamaktadır.

Sulama birliklerinde çalışan teknik personelin sulama eğitiminden geçirilmesi çok önemli bir konudur. Teknik personel genellikle ilkokul, ortaokul veya lise düzeyinde eğitimlidir. Çiftçilere sulama eğitimi verilmesinde, sulama yöntemlerinin seçiminde daha bilinçli ve aktif rol oynayacak teknik elemanların, ziraat mühendislerinden tercih edilmesi sağlanmalıdır.

Sulama birliklerinin birleşmesi ve DSİ'ye bağlanması mali performans açısından olumlu olarak değerlendirilmektedir. Aynı kaynaktan su alan birliklerin birleşmesi ve tek bir yerden yönetilmesiyle sulama alanında daha çabuk hâkimiyet kurulması ve sorunların daha hızlı bir şekilde çözülmesi sağlanmıştır. Çiftçiler ve çalışan personel açısından birliklerin devlet kurumuna bağlanması, kendilerini daha güvende hissetmelerine olanak sağlamıştır. Antalya Boğaçay-Kırgöz Sulama Birliğine 2021 yılında bölgede bulunan diğer sulama birliklerinden birleşmeler devam etmektedir. Yeni sulama birliklerinin bağlanmasıyla oluşan yeni durumun ilerleyen yıllarda özellikle personelin yeterli olup olmadığı konusunda tekrardan performans değerlendirmesinin yapılması önemlidir.

6. KAYNAKLAR

- Akçay, M.S. 2007. Aşağı Büyük Menderes Havzası Sulama Şebekeleri'nin devir sonrası performanslarının belirlenmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, 209s.
- Akkuzu, E. ve Pamuk Mengü, G. 2012. Aşağı Gediz Havzası sulama birliklerinde karşılaştırmalı performans göstergeleri ile sulama sistem performansının değerlendirilmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 49(2): 149-158.
- Akıllı, H. 2011. "Katılımcı Sulama Yönetimi" Devlet Sulama İşletmeciliğinden Yerel ve Özel Sulama İşletmeciliğine: Antalya sulama birlikleri örneği. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya, 244s.
- Aküzüm, T., Çakmak, B. ve Gökarp, Z. 2010. Türkiye su kaynakları yönetiminin değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(1): 67-74.
- Anderoğlu, R. 2020. Anamur Sulama Birliği'nde sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Adana, 88s.
- Anonim, 2010. [www.cases.justia.com/us-court-of-appeals/F2/785/ .../275805/ -2010](http://www.cases.justia.com/us-court-of-appeals/F2/785/.../275805/-2010).
- Anonim, 2012. <https://www.lafsozluk.com/2012/01/antalya-ilinin-turkiye-haritasindaki.html> [Son erişim tarihi: 14.11.2020].
- Anonim, 2019. <https://blog.artemisaritim.com/dunya-genelinde-su-kaynaklarinin-durumu>. (Son erişim tarihi: 8.03.2021).
- Arslan, F. ve Değirmenci, H. 2018. Sulama şebekelerinin işletme-bakım ve yönetim modernizasyonunda RAP-MASSCOTE yaklaşımı: Kahramanmaraş Sol sahil sulama şebekesi örneği. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49(1): 45-51.
- Avcı, D. 1998. Su kaynaklarının geliştirilmesinde inşaat mühendisinin rolü ve sorumluluğu. TMMOB, *Türk Mühendislik Haberleri Dergisi*, sayı:393, Ankara, 111s.
- Aydın, B., Özkan, E., Hurma, H., Aktaş, E., Azabağaoğlu, Ö. ve Özdemir, G. 2017. Sulama işletmeciliğinde etkinlik analizi (Kırklareli, Edirne, Tekirdağ ve Çanakkale illeri örneği). *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(1): 70-78.
- Aydoğdu, M.H., Mancı, A.R. ve Aydoğdu, M. 2015. Tarımsal su yönetiminde değişimler; sulama birliklerinde, fiyatlandırma ve özelleştirme süreci. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, Kış-2015, 14(52): 146-160.
- Aytaç, Ş. A. 2019. Sulama İşletme modeli olarak yeni dönemde sulama birlikleri (2018 yılı faaliyetleri ekseninde) T. C. Orman ve Orman Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 115s.

- Baran, F. ve Tuylu, İ.G. 2017. Harran ovası reha sulama birliğinde planlı su dağıtımında kullanılan bazı sulama parametrelerin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 6 (Özel sayı): 103-109.
- Bayar, R. 2004. Cumhuriyet döneminde Türkiye'nin arazi bölünüşü ve tarım alanlarındaki değişimler. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 2(1): 41-55.
- Beyribey, M. 1997. Devlet sulama şebekelerinde sistem performansının değerlendirilmesi. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1480, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler: 813, Ankara.
- Beyribey, M. ve Benli, B. 1998. Eskişehir sulaması sağ sahil sulama alanında sistem performansının değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 4(1): 26-32.
- Cengiz, M. ve Uçar, Y. 2018. Isparta ili sulama kooperatiflerinde sulama işletmeciliğinin değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi, Özel Sayısı: 501-511.
- Corcoles, JI., Juan, JA., Ortega, JF., Tarjuelo, JM. and Moreno, MA 2010. Management evaluation of water users associations using bench marking techniques. *Agricultural Water Management*, 98(1): 1-11.
- Çakmak, B. 2002. Kızılırmak Havzası sulama birliklerinde sulama sistem performansının değerlendirilmesi, *KSÜ Fen Ve Mühendislik Dergisi*, 3(2): 130- 141.
- Çakmak, B., Kendirli, B. ve Uçar, Y. 2007. Tarımda su kullanımının değerlendirilmesi: Kızılırmak havzası örneği. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(2): 175-185.
- Çakmak, B., Yıldırım, M. ve Aküzüm, T. 2008. Türkiye’de tarımsal sulama yönetimi, sorunlar ve çözüm önerileri. TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası II. Su Politikaları Kongresi. Cilt I, Ankara. 215-224s.
- Çakmak, B. ve Tekiner, M. 2010. Çanakkale Kepez Kooperatifinde sulama performansının değerlendirilmesi. Ulusal Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, 27-29.
- Değirmenci, H., Büyükcangaz, H. ve Kuşçu, H. 2003. Assessment of irrigation schemes with comparati ve indicators in the Southeastern Anatolia Project. *Turk J Agric For*, 27: 293-303.
- Demir, O., Demir, N., Tekin, M. ve Yalçın, Z. 2014. Erzurum Daphan Ovası sulama yatırımının tarımsal üretim üzerine etkileri. *ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.)*, 2(2): 97-103.
- DMİ 2020. “İl ve ilçelerimize ait istatistiki veriler”, <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=H&m=Antalya>.
- Dipova, N. 1997. Assessment of soil behaviour in the Konyaaltı region (Antalya), M.S.Thesis, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.

- Dipova, N. 2010. Boğaçay (Antalya) Kıyı Ovası'nın mühendislik jeolojisi değerlendirmeleri. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 34(2): 71-84.
- DSİ 2018. Devlet Su İşleri <http://www.dsi.gov.tr/docs/stratejik-plan/dsi-2018-faaliyetraporu.pdf?sfvrsn=2> [Son erişim tarihi: 20.12.2019].
- DSİ 2021. Devlet Su İşleri Genel Md. <https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/754>. [Son erişim tarihi:16.03.2021].
- Duman, F., Fazıl, İ. ve Kaplan, S. 2005. Stratejik Bir Kaynak Olarak Su, Küresel Isınma ve Nüfus Artışı Gibi Faktörlerin Su Sorununa Etkileri. Su Sempozyumu 2. Bildirisi, s.10.
- Eliçabuk, C. 2016. Konya-Gevrekli sulamasında performans değerlendirmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 52s.
- Ersöz, T.Ö. ve Çamoğlu, G. 2020. Su kullanıcılarına ve birlik çalışanlarına göre Bursa sulama birliklerinin performansının değerlendirilmesi. *AÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.)*, 8(1): 213–224.
- Fan, Y., Gao, Z., Wang, S., Chen, H. and Liu, J. 2018. Evaluation of the water allocation and delivery performance of Jiamakou Irrigation Scheme, Shanxi, China. *Water*, 10,(654): 1-11.
- Frazao, F. F. and Pereria, L. S. 1993. Evaluation of performance indicators applied to several irrigation systems in Portugal. Performance Measurement in Farmer Managed Irrigation Systems, Proceedings of International Workshop of the Farmer-Managed Irrigation Systems Network, 12-15 November 1993, Mendoza-Argentina, IIMI, Colombo, Sri Lanka, p. 137- 145.
- Gençoğlu, M. ve Değirmenci, H. 2019. Sulama performansının değerlendirilmesi: Kırıkhan sulama birliği örneği. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(2): 436-443.
- Gleick, P.H. 1993. Water in crisis: A guide to the world's freshwater resources (Oxford University Press, New York), (editor).
- Güler, B.A. 1999. Su hizmetleri yönetimi. 1. Baskı, İstanbul: TODAİE. Genel Yapı, TODAİE, Ankara, 2. s.
- Gürbüz, İ.H. 2019a. Sulama sistemlerinde performans değerlendirilmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 8(1): 195-215.
- Gürbüz, İ.H. 2019b. Harran Ovasında sulama birliklerinin sistem performanslarının değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Şanlıurfa, 88s.
- Kapan, E. 2010. Asartepe Sulama Birliği'nde sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 64s.

- Karaca, L. (2017). Kayseri ili sulama birlikleri performans analizi. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 146s.
- Parladır Karcı, A. ve Uçar, Y. 2019. Use of remote sensing and geographic information systems in irrigation performance: A case study of Atabey Irrigation Scheme. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(4): 624-635.
- Kartal, S., Değirmenci, H. ve Arslan, F. 2019. Sulama kanal çeşitleri ve uzunluklarının sulama performans göstergelerine etkisi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(3): 444-450.
- Kartal, S. ve Değirmenci, H. 2020. Antalya bölgesi sulama şebekelerinin değerlendirilmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 33(3): 381-388.
- Kaya, N. ve Çiftçi, N. 2017. Sulama birliklerinin tarımsal sulama işletmeciliğindeki rolü, Konya-Çumra Sulama Birliği örneği. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi Journal of Bahri Dagdas Crop Research*, 5(2): 45-57.
- Kırnak, H. ve Karaca, L. 2017. Sarıoğlan sulama birliği sahasında sulama performansının değerlendirilmesi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 6(Özel Sayı): 35-41.
- Kıymaz, S. 2006. Gediz Havzası örneğinde sulama birliklerinin sorunları ve çözüm yolları. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 230s.
- Kızıloğlu, F. M., Şahin, Ü., Diler, S. ve Öztaşkın, S. 2018. Erzurum Daphan Sulama Birliği birinci ve ikinci etap sulama şebekesinin performansının değerlendirilmesi (2012-2016). *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(10): 1381-1387.
- Koç, C., Yılmaz, E. ve Dağdelen, N. (2009). Sulama birliklerinde optimum personel sayısının belirlenmesi üzerine bir çalışma. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1): 21-28.
- Koç, C. ve Özdemir, N. 2021. Ülkemizde ve bazı ülkelerde sulama şebekelerinin finansmanı ve sulama suyu ücretleri *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 23: 524-533.
- Körpe, N. ve Tekiner, M. 2014. Mustafakemalpaşa köyleri sulama birliğine ait şebekenin kapalı sisteme dönüştürülmesiyle ekonomide meydana gelecek değişikliğin belirlenmesi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2).
- Levine G 1982. Relative water supply: An explanatory variable for irrigation system. Technical Report No:6, Cornell University, Ithaca, New York, USA.
- Malano, H. and Burton, M. 2001. Guidelines for benchmarking performance in the irrigation and drainage sector. International Programme for Technology and Research in Irrigation and Drainage (IPTRID), FAO, 44p. Rome, Italy

- 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.
- MEVZUAT 2020. 6172 Sayılı Sulama Birlikleri Kanunu. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=6172&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5>. (Son erişim tarihi: 11.03.2020)
- Molden, D. J., Sakthivadivel, R., Perry, C., De Fraiture, C. and Kloezen, W. 1998. Indicators for comparing performance of irrigated agricultural systems. IWMI Research Report 20, Colombo Sri Lanka, 26 p.
- Nalbantoğlu, G. ve Çakmak, B. 2007. Akıncı sulama birliğinde sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 13(3): 213-223.
- Ngirazie, LA., Bushara, AI. and Knox, JW. 2015. Assessing the performance of water user associations in the Gash Irrigation Project, Sudan. *Water International*, 40(4): 635-646.
- Özbek, Ö., Ertürk, E. ve Kaman, H. 2017. Antalya Bölgesi-Aksu Ovası sulama birliklerinin performansının değerlendirilmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 30(1): 47-51.
- Özcan, F. 2019. Harran Ovası Harran Kanalı sulama birliklerinde sulama performans değerlendirmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 80s.
- Özdemir, K. 2009. Aydın ilindeki sulama birliklerinin faaliyetlerinin değerlendirilmesi ve Etkinliklerinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Yüksek lisans tezi, 83s.
- Parladır, A. ve Uçar, Y. 2010. Sulama birliği üyelerinin birliklere bakış açılarının değerlendirilmesi: Isparta ili örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2): 54-62.
- Sharma, U., Kothari, M. and Dashora, Y. 2019. Performance assessment of water delivery and distribution in som kamlamba irrigation scheme. *Irrigation and Drainage*, 68(2): 227-233.
- Sesveren, S. ve Karakaya, F.G. 2019. Kartalkaya Sol Sahil Sulama Birliği bazı performans göstergeleri, sulama problemleri ve çözüm önerileri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1): 76-84.
- Sünger, Ö. 2019. Batman Sol Sahil sulamasında sulama performansının değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 68s.

- Şeker, M. 2015. Nazilli ilçesi sulama birliklerinde sulama performansının değerlendirilmesi. T.C. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar Ve Sulama Anabilim Dalı, Aydın, 107s.
- Şener, M. ve Kurç, H.C. 2012. Küçük sulama şebekelerinde performans değerlendirmesi: Trakya Bölgesi Örneği. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(2): 82-91.
- Şengönül Aslan, G. 2019. Yozgat ilindeki bazı sulama birliklerinin Karşılaştırmalı Performans Değerlendirmesi. T.C. Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 131s.
- TMMOB 2018. Antalya Büyükşehir Belediyesi Boğaçay projesi değerlendirme raporu) https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/0551e52623a7cb1_ek.pdf (Son erişim tarihi: 11.03.2020).
- Turhan, B. 2019. Develi Ovası Sağ Sahil Sulama Birliği'nde sulama performansının değerlendirilmesi. T.C. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Konya, 51s.
- Tuylu, İ.G. ve Ul, M.A. 2015. Gediz Havzası Sarıkız Sulama Birliği'nde mısır ve bağ bitkileri için kısıntılı sulama zaman planlaması. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 19(4): 187-198.
- TÜİK 2018. "Bitkisel üretim istatistikleri. illere göre tarım alanları". http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001
- TÜİK 2021. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>
- Tür, R. ve Oğuz, C. 2005. "Boğaçayı havzasından illegal malzeme alımı ve çevreye olumsuz etkileri". Antalya Yöresinin İnşaat Mühendisliği Sorunları Kongresi, Antalya, Türkiye, 22-24 Kasım 2005, ss. 61-73.
- Vermillion, D.L. 1997. Impacts of irrigation management transfer: A review of the evidence, "IWMI Research Reports 52798, International Water Management Institute".
- Yerlikaya, S. 2007. Menemen Ovası Türkelli ve Bağarası pompaj sulamalarında sulama performansının değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, İzmir, 51s.
- Yıldız, D. 2007. Ulusal su politikası ihtiyacımız. USİAD ulusal sanayici ve işadamları derneği, su raporu, Hazırlayan: ADA Strateji, Ankara, 160s. ([www.usiad.net >download=8:su-raporu](http://www.usiad.net/download=8:su-raporu)).
- Yıldız, E. 2010. Aşağı Seyhan Ovası örneğinde sağ sahil sulama birliklerinin sistem performanslarının değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Adana, 59s.

- Yiğit, Y. ve Çakmak, B. 2018. Fırat Havzası sulama şebekelerinde tarımda su kullanımının değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(1): 103-108.
- WWAP (World Water Assessment Programme) 2003. United nationals world water development report 3: Water for people, Water For Life. Paris/london, UNESCO Publishing/Earthscan.
- Zema D.A., Nicotra, A. and Zimbone, M.S. 2019. Improving management scenarios of water delivery service in collective irrigation systems: A case study. *Irrigation Science, in SouthernItaly*, 37(1): 79–94.



ÖZGEÇMİŞ

EMEL ÖZTÜRK

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2018-2021	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Antalya
Lisans 2011-2015	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Antalya