

**PAMUKÇU VE ASLIHANTEPECİK OVASI SULAMASINDA
SULAMA PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Elif BALABAN



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PAMUKÇU VE ASLIHANTEPECİK OVASI SULAMASINDA
SULAMA PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Elif BALABAN
0000-0003-1383-2773

Prof. Dr. Burak Nazmi CANDOĞAN
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2023
Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

Elif BALABAN tarafından hazırlanan “PAMUKÇU VE ASLIHANTEPECİK OVASI SULAMASINDA SULAMA PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Burak Nazmi CANDOĞAN

Başkan : Prof. Dr. Burak Nazmi CANDOĞAN
0000-0001-9898-5685
Bursa Uludağ Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi,
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı
İmza

Üye : Prof. Dr. Hayrettin KUŞÇU
0000-0001-9600-7685
Bursa Uludağ Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi,
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı
İmza

Üye : Doktor Öğretim Üyesi Murat KARAER
0000-0002-1920-181X
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi,
Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı
İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN
Enstitü Müdürü
.././2023

B.U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

17/01/2023

Elif Balaban

TEZ YAYINLANMA FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezin/raporun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma izni Bursa Uludağ Üniversitesi'ne aittir. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet hakları ile tezin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları tarafımıza ait olacaktır. Tezde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederiz.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında, yönerge tarafından belirtilen kısıtlamalar olmadığı takdirde tezin YÖK Ulusal Tez Merkezi / B.U.Ü. Kütüphanesi Açık Erişim Sistemi ve üye olunan diğer veri tabanlarının (Proquest veri tabanı gibi) erişimine açılması uygundur.

Prof. Dr. Burak Nazmi Candoğan
17.01.2023

Elif Balaban
17.01.2023

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

PAMUKÇU VE ASLIHANTEPECİK OVASI SULAMASINDA SULAMA PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Elif BALABAN

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Burak Nazmi CANDOĞAN

Bu çalışmada Balıkesir ilinde bulunan Balıkesir Sulama Birliği'ne bağlı Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması sulama performansı 2016-2018 yılları için değerlendirilmiştir. Performans değerlendirmesinde Sulama ve Drenajda Uluslararası Teknoloji ve Araştırma Programı (IPTRID) tarafından önerilen su kullanım, mali ve bitkisel üretim performansı başlıkları altında, toplam 15 adet performans göstergesinden yararlanılmıştır. Yapılan hesaplamalara göre, birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 7 888,61-9 859,57 m³/ha, birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı ortalaması 13 202,42 m³/ha, yıllık su temini oranı 1,37-1,70, sulama oranı %65,32- 67,06, yatırımın geri dönüşüm oranı %71,65-93,46, birim alana düşen toplam işletme-bakım-yönetim masrafı ortalaması 321,45 TL/ha, su dağıtımında istihdam edilen her bir kişiye düşen toplam masraf 22 426,07-33 866,17 TL/kişi, su ücreti toplama performansı %73,81-83,07, birim alana düşen personel sayısı 2,7-3,2 kişi/1000 ha, birim sulama suyuna karşılık elde edilen ortalama gelir 0,027 TL/m³, yıllık toplam tarımsal üretim miktarı 94 530,71-129 667,535 ton, yıllık toplam tarımsal üretim değeri 34 099 273-43 536 755 TL, birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir 7 688,67-9 830,13 TL/ha, sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir 11 769,64-14 809,03 TL/ha, şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 0,91-1,24 TL/m³ olarak bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda sulama şebekesinin başarılı bir performans gösterdiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası, sulama performansı, performans göstergesi, sulama birliği
2023, viii + 48 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

PERFORMANCE EVALUATION OF PAMUKÇU AND ASLIHANTEPECİK PLAIN IRRIGATION

Elif BALABAN

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biosystems Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Burak Nazmi CANDOĞAN

In this study, the irrigation performance of Pamukçu and Aslihantepecik Plain Irrigation, affiliated to Balıkesir Irrigation Union in Balıkesir province, was evaluated for the years 2016-2018. In the performance evaluation, a total of 15 performance indicators were used under the headings of water use, financial and crop production performance recommended by the International Programme for Technology and Research in Irrigation and Drainage (IPTRID). According to the calculations, annual amount of irrigation water distributed to the unit area was 7 888,61-9 859,57 m³/ha, the average annual amount of irrigation water distributed to the unit irrigated area was 13 202,42 m³/ha, annual water supply rate was 1,37-1,70, irrigation rate was 65,32-67.06%, investment return rate was 71,65- 93,46%, average total operation-maintenance-management cost per unit area was 321,45 TL/ha, total cost per person employed in water distribution was 22 426,07-33 866,17 TL/person, water fee collection performance was 73,81-83,07%, number of personnel per unit area was 2,7-3,2 persons/1000 ha, average income per unit of irrigation water was 0,027 TL/m³, annual total agricultural production amount was 94 530,71-129 667,535 tons, annual total agricultural production value was 34 099 273-43 536 755 TL, income per unit irrigation area was 7 688,67-9 830,13 TL/ha, income per unit area irrigated was 11 769,64-14 809,03 TL/ha, income obtained in return for the unit irrigation water taken into the network was 0,91-1,24 TL/m³. As a result of the study, it can be said that the irrigation network has shown a successful performance.

Key words: Pamukçu and Aslihantepecik Plain, irrigation performance, performance indicator, irrigation association

2023, viii + 48 pages.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim hayatım boyunca ve bu tezin hazırlanmasında desteğini hiç esirgemeyen, bilgisi ve tecrübesiyle her aşamada büyük bir özveri ile bana yardımcı olan tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Burak Nazmi CANDOĞAN'a teşekkürü bir borç bilirim. Çalışmada ihtiyaç duyduğum her türlü veriyi bana sağlayan Balıkesir Sulama Birliği Müdürü Sayın Erol CANLI olmak üzere tüm birlik yetkilileri ve çalışanlarına,

Ayrıca hayatımın her aşamasında olduğu gibi tez çalışmam boyunca sabırla beni destekleyen sevgili eşim Özkan BALABAN'a, kızım Sude'ye ve aileme en içten duygularla teşekkür ederim.

Elif Balaban
17/01/2023

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	10
3.1. Materyal.....	10
3.1.1. Sulama sahası konumu	10
3.1.2. Sulama sahası iklim durumu.....	11
3.1.3. Sulama sahası toprak özellikleri	12
3.1.4. Sulama sahası topoğrafyası.....	12
3.1.5. Sulama sahası su kaynakları	13
3.1.6. Sulama sahası bitki deseni	14
3.1.7. Sulama tesisleri	14
3.2. Yöntem	18
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	21
4.1. Su Dağıtım Performansı	21
4.1.1. Sulama sahası BADISSM değeri.....	21
4.1.2. Sulama şebekesinin BSADISSM değeri.....	22
4.1.3. Sulama şebekesinin YSTO değeri.....	23
4.1.4. Sulama sahasında sulama oranı	24
4.2. Mali Performans.....	25
4.2.1. Sulama şebekesinde YGDO değeri.....	25
4.2.2. Sulama Şebekesinin BADIŞBYM değeri	26
4.2.3. Sulama şebekesinin SDİEHBKDTM değeri	28
4.2.4. Su ücreti toplama performansı.....	28
4.2.5. Sulama şebekesinin BADIŞPS değerleri.....	30
4.2.6. Sulama sahasında ŞABIŞKEEOG değeri.....	31
4.3. Üretim Performansı	32
4.3.1. Sulama alanında YTTÜ değeri	32
4.3.2. Sulama sahası YTTÜD.....	34
4.3.3. Sulama alanında BSAKEEG değeri.....	36
4.3.4. Sulama alanında SBAKEEG değerleri.....	38
4.3.5. Sulama alanında ŞABIŞKEEG değeri.....	40
5. SONUÇ	42
KAYNAKLAR.....	44
ÖZGEÇMİŞ.....	48

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
\$	Amerikan Doları
\$/ha	Amerikan Doları/Hektar
\$/m ³	Amerikan Doları/ Metreküp
'	Dakika
°	Derece
ha	Hektar
kişi/1000 ha	Kişi/1000Hektar
kişi/ha	Kişi/Hektar
km	Kilometre
km ²	Kilometrekare
km ³	Kilometreküp
kW.	Kilowatt
lt\sn\ha	Litre/Saniye/Hektar
m/sn	Metre/Saniye
m ³	Metreküp
m ³ /ha	Metreküp/Hektar
m ³ /yıl	Metreküp/Yıl
mm	Milimetre
°C	Santigrad derece
cm	Santimetre
TL	Türk Lirası
TL/ha	Türk Lirası/Hektar
TL/kişi	Türk Lirası/Kişi
TL/m ³	Türk Lirası/ Metreküp
%	Yüzde

Kısaltmalar	Açıklama
BADÇPS	Birim Alana Düşen Çalıştırılan Personel Sayısı
BADTİBYM	Birim Alana Düşen Toplam İşletme – Bakım – Yönetim Masrafı
BADYSSM	Birim Alana Dağıtılan Yıllık Sulama Suyu Miktarı
BSADYSSM	Birim Sulanan Alana Dağıtılan Yıllık Sulama Suyu Miktarı
BSAKEEG	Birim Sulama Alanına Karşılık Elde Edilen Gelir
DSİ	Devlet Su İşleri
EC	Elektriksel iletkenlik
C ₂ S ₁	Orta tuzlu az sodyumlu
pH	Potansiyel Hidrojen
IPTRID	Sulama ve Drenajda Uluslararası Teknoloji ve Araştırma Programı
SAR	Sodyum Adsorbsiyon Oranı
SBAKEEG	Sulanan Birim Alana Karşılık Elde Edilen Gelir
SDİEHBKDTM	Su Dağıtımında İstihdam Edilen Her Bir Kişiye Düşen Toplam Masraf
SO	Sulama Oranı
SÜTP	Su Ücreti Toplama Performansı

ŞABSSKEEG Şebekeye Alınan Birim Sulama Suyuna Karşılık Elde Edilen Gelir
ŞABSSKEEOGŞebekeye Alınan Birim Sulama Suyuna Karşılık Elde Edilen Ortalama
Gelir

TÜİK Türkiye İstatistik Kurumu
YGDO Yatırımın geri dönüşüm oranı
YSTO Yıllık Su Temini Oranı
YTTÜ Yıllık Toplam Tarımsal Üretim
YTTÜD Yıllık Toplam Tarımsal Üretim Değeri

ŞEKİLLER DİZİNİ

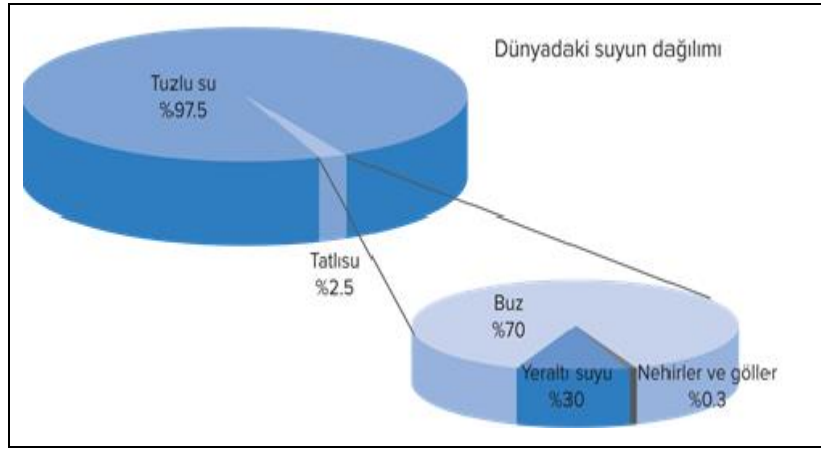
	Sayfa
Şekil 1.1. Dünyadaki su kaynaklarının dağılımı	1
Şekil 3.1. Araştırma sahası konumu	10
Şekil 3.2. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası sulaması sulama şebekesi sulama sahası.....	11
Şekil 3.3. İkizcetepeler Barajı A) Baraj Rezervuarı B) Baraj Membası	13
Şekil 3.4. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası sulaması vaziyet planı	15
Şekil 3.5. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması A) P-3 Pompa İstasyonu B) Pompa Üniteleri	16
Şekil 3.6. Pamukçu ve Aslıhantepecik sulaması A) Ana kanal B) Biriktirme havuzu C) Hidrant görüntüsü	16
Şekil 4.1. Sulama alanı BADYSSM değeri değişimleri.....	22
Şekil 4.2. Sulama sahası BSADYSSM değeri değişimleri.....	23
Şekil 4.3. YSTO yıllara göre değişimi	24
Şekil 4.4. Yıllara göre sulama oranı değişimleri.....	25
Şekil 4.5. Araştırma yılları için YGDO değeri değişimleri	26
Şekil 4.6. Yıllara göre BADIYBYM değeri değişimi	27
Şekil 4.7. SDİEHBKDT'nin yıllara göre değeri değişimi	28
Şekil 4.8. SÜTP yıllara göre değeri değişimi.....	29
Şekil 4.9. Yıl bazında birim alana düşen personel sayısındaki değişim.....	31
Şekil 4.10. Yıl bazında ortalama gelirdeki değişim.....	32
Şekil 4.11. Sulanan alanda yıllık toplam tarımsal üretim değeri değişimi	33
Şekil 4.12. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması YTTÜD değeri değişimi.....	34
Şekil 4.13. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması için BSAKEEG değerlerindeki yıllık değeri değişim.....	36
Şekil 4.14. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması için SBAKEEG değerlerindeki yıllık değeri değişim.....	38
Şekil 4.15. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması ŞABSSKEEG değerlerinin yıllara göre değeri değişimi.....	40

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Araştırma alanı uzun yıllar iklim verileri (1999-2019)	11
Çizelge 3.2. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması sulama sahalarındaki 2016, 2017 ve 2018 yıllarına ait bitki ekiliş oranları.....	14
Çizelge 3.3. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovaları cazibe sulamasına ilişkin bilgiler.....	17
Çizelge 3.4. P ₁ pompaj sulamasına ilişkin bilgiler.....	17
Çizelge 3.5. P ₂ pompaj sulamasına ilişkin bilgiler.....	17
Çizelge 3.6. P ₃ pompaj sulamasına ilişkin bilgiler.....	17
Çizelge 3.7. Değerlendirmede kullanılan performans göstergeleri ve ihtiyaç duyulan veriler.....	19
Çizelge 3.8. Çalışmada değerlendirilen bazı performans göstergelerinin sınıflandırılması.....	20
Çizelge 4.1. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması BADYSSM değeri...	21
Çizelge 4.2. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması BSADYSSM değeri.	22
Çizelge 4.3. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması YSTO değerleri	24
Çizelge 4.4. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması yıllara göre sulama oranları	25
Çizelge 4.5. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması YGDO değeri	26
Çizelge 4.6. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması BADIYBYM değeri.	27
Çizelge 4.7. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması SDİEHBKDTM değerleri	28
Çizelge 4.8. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması SÜTP değerleri.....	29
Çizelge 4.9. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması BADÇPS değeri	30
Çizelge 4.10. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması ŞŞABSSKEEOG değeri	31
Çizelge 4.11. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması YTTÜ değeri.....	33
Çizelge 4.12. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması YTÜÜD.....	35
Çizelge 4.13. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması BSAKEEG değerleri.	37
Çizelge 4.14. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması SBAKEEG değeri....	39
Çizelge 4.15. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması ŞABSSKEEG değerleri.....	41

1. GİRİŞ

Dünyanın dörtte üçü suyla kaplı olmasına rağmen insanların ihtiyaçlarını karşılayabilecek olan tatlı su miktarı önemli derecede kısıtlıdır. Dünyada var olan tatlı su miktarı 35 milyon m³ civarındadır. Bu da toplam suyun %2,5'ü kadardır ve %0,3'ü (105 000 km³) insan kullanımı ve ekosistem için kullanılabilir su kaynaklarından oluşmaktadır (Anonim, 2003) (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Dünyadaki su kaynaklarının dağılımı

Devlet Su İşleri (DSİ) 2021 yılı Faaliyet Raporuna göre; Ülkemizin toplam su potansiyeli 112 milyar m³ olup, bu potansiyelin 58,41 m³'lük kısmı kullanılmaktadır. Bununda 45,05 milyar m³'ünün (%77) tarım arazilerinin sulanmasında, 13,36 milyar m³'ünün (%23) endüstriyel alanda ve insanlar tarafından içme-kullanım suyu olarak tüketildiği saptanmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2021) verileri ülkemiz nüfusunun 84 680 273 kişi ve kişi başına düşen kullanılan yıllık su miktarının ise 1 323 m³ olduğunu göstermektedir. Ülkemiz su stresinde bir ülke olup (DSİ, 2021) bu yüzden suyun, kurulacak tesislerle depolanmasına ve kullanımında fazla tüketimin engellenmesine yönelik çalışmalar büyük öneme sahiptir.

Sulama projelerinde su kaynaklarının güvenilir, eşit, yeterli miktarda ve aktif olarak kullanılması sulama alanından elde edilen tarımsal verimliliği ve net kazancı artırırken, bunun aksine aşırı miktarda su kullanımı da tarım arazilerinde drenaj sorunlarına ve tuzluluğa neden olmaktadır (Molden ve Gates, 1990).

Türkiye de uzun yıllar sulama tesislerinin inşa, işletme, bakım ve onarımı DSİ aracılığıyla yürütülmüştür. Fakat zamanın ve şartların değişmesiyle tesisler mali olarak devletteki bürokratik işleyiş yüzünden olumsuz etkilenmiş, işletme, bakım ve onarım işlerinde aksaklıklar yaşanmıştır. Mevcut durumla ilgili dünyadaki örnekler incelenerek katılımcı sulama yönetimi anlayışına geçilmesine karar verilmiş olup tesislerde işletme bakım giderlerinde düşüş (bakım-onarım, personel, enerji giderleri) sağlanmıştır. Ayrıca kullanıcıların su yönetimine etkin olarak katılımına, daha adaletli su taksimine, sorunların yerinde çözümüne, faydalar ve özdenetimin gelişimine katkıda bulunmuştur (Akçay, 2007).

Ülkemizde, 31.12.2021 tarihine kadar ki süreçte, sulama tesislerinin tesisi kullananlara devri faaliyetleri sonucunda toplamda 2 800 745 hektar (net) alanın işletme bakım hizmetleri, başta sulama birlikleri olmak üzere belediye, kooperatif, köy tüzel kişiliği vb. kuruluşlarca sağlanmaktadır. Sulama birliklerince işletilen alan, devri yapılan sahanın %85,1'ini kapsamaktadır (DSİ, 2021).

Bir sulama sistemi teknik ve ekonomik açıdan uygun biçimde oluşturulduktan sonra, sistemin doğal olarak en verimli şekilde işletme, bakım ve yönetimi ekonomik ömrü boyunca istenmektedir. Yürütülen çalışmaların ve halkın görüşlerinin belli aralıklarla izlenip değerlendirilmesi Türkiye'de tarımsal üretimin arttırılmasında önemli bir yeri olan sulama geliştirme projelerinin planlamasında öngörülen hedeflere ulaşılabilmesi daha iyi işletimi, bakımı ve yönetilmesi için, izleme ve değerlendirme sistemi altında performans göstergeleri ile sorgulanması gerekmektedir (Beyribey ve ark., 1997).

Sulama sistemlerinde performans analizi yapılırken kullanılan göstergeler sulama randımanı ile ilişkili olup suyun kaynağından bitki kök kısmına olan iletimi, dağıtım ve uygulama işlemlerini; tarımsal faaliyetleri içeren tarımsal etkinlik ve sulu tarımın devamlılığını içerdiği ekonomik, sosyal ve çevresel göstergeler olmak üzere sınıflandırılabilir (Benli ve Beyribey, 1998).

Bu tez çalışmasında, Marmara Bölgesi'nde yer alan Balıkesir ilinde faaliyet gösteren Balıkesir Sulama Birliği'ne bağlı Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulamasının 2016-2018 yılları için sulama performans değerlendirmesi (üretim, su dağıtım ve mali performansları) yapılmıştır. Çalışmada, sulama birliğinin su dağıtımı, mali ve üretim performansı Sulama ve Drenajda Uluslararası Teknoloji ve Araştırma Programı (IPTRID) tarafından geliştirilen gösterge seti kullanılarak hesaplanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Sulama sistemi performansına pek çok unsur etki etmektedir. Planlama, iklim koşulları, sistem yönetimi, sulama alt yapısı, su ücreti, girdiler, sosyo-ekonomik faktörler en çok etki eden unsurlardandır. Sulama sisteminin performans analizinin yapılmasının sebepleri; sulama şebekesinin daha iyi işletilmesi, sistemin randımanını diğer sistemlerle karşılaştırmak, sistemi sınırlayan etmenleri belirlemek, müdahalelerin sistem üzerindeki etkisini değerlendirmek, hedeflerin gerçekleşmesi için izlenecek yola göre sistemi değerlendirmek ve sulama şebekesinin genel durumuyla değerlendirilmesi olarak sıralanabilir (Rao, 1993). Aryal (1991) yapmış olduğu çalışmada Nepal’de sulama yönetimindeki problemleri kurumsal, tarımsal ve teknik olarak sınıflandırmış olup sulama sisteminin yönetilememesinin sulama performansının düşmesine, verimin ve çiftçiler arasındaki dayanışmanın azalmasına sebep olduğunu raporlamıştır. Ayrıca sistem performansını arttırmak için çiftçiler ile sulama yönetimi arasındaki işbirliğinin artırılması ve çiftçilerin optimum bir şekilde su kullanması gerektiğini bildirmiştir.

Bu bölümde sulama birlikleri sulama yönetim faaliyetlerinin performans analiziyle ilgili olarak yapılan bilimsel çalışmaların sonuçları yakın geçmişten günümüze olmak üzere kronolojik olarak özetlenmiştir.

Molden ve Gates (1990), 11 ülkede 18 sulama şebekesinde yapmış oldukları çalışmada, mali yeterlilik oranını %28-139 arasında bulmuş olup bu oranı devredilen sulama sistemlerinde %100’e yakın, devletçe yürütülen sulamalar da ise %30 ila %50 olarak hesaplamışlardır. Bakım için ayrılmış olan bütçe yıllara göre farklılıklar göstererek, %2,12-32,18 arasında olan bu oranı ortalama olarak %14,91 bulunmuştur. Su ücreti toplama performansına bakılacak olursa en kötü performansın 2008 yılında %34,42 en iyi performansın ise 2011 yılında %92,08, olduğu görülmüştür.

Nalbantoğlu (2006) tarafından Akıncı Sulama Birliği’nde 1998-2005 yılları arasında yapılan çalışmada üretim performansına bakılacak olursa; Yıllık Toplam Tarımsal Üretim Değeri (YTTÜD) 1 021 460-1 561 868 \$, Birim Sulama Alanına Karşılık Elde Edilen Gelir (BSAKEEG) 364,81-557,81 \$, Sulanan Birim Alana Karşılık Elde Edilen Gelir (SBAKEEG) 1 454,29-2 970,46 \$, Şebekeye Alınan Birim Sulama Suyuna Karşılık

Elde Edilen Gelir (ŞABSSKEEG) 0,107-0,110 \$, tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir ise 1 350,69-2 071,26 \$ arasında değişmektedir.

Özdoğan (2010) tarafından Güldürcek Sulamasında 2001 ile 2007 yılları arasında sulama şebekesinin su dağıtım performansı, mali performans ve üretim performansına bakılmıştır. Buna göre araştırma alanında dağıtılan sulama suyu $2,9613 \times 10^6$ - $9,3813 \times 10^6$ m³/yıl, Birim Alana Dağıtılan Yıllık Sulama Suyu Miktarı (BADYSSM) 0,28-1,33 m³/ha, sulama sisteminin ana sistem su etkinliği 7,61-86,87, Yıllık Su Temini Oranı (YSTO) 2,10-24,01 ve Yatırımın Geri Dönüşüm Oranı (YGDO) %4-15 arasında olarak belirtilmiştir. Bakım masrafı gelire oranlandığında %2,00-16,70, Birim Alana Düşen Toplam İşletme-Bakım-Yönetim Masrafı (BADTİBYM) 4,73-11,11 \$/ha ve Su Dağıtımında İstihdam Edilen Her Bir Kişiye Düşen Toplam Masraf (SDİEHBKDTM) 3 751-6 112 \$ arasında hesaplanmıştır. Su Ücreti Toplama Performansı (SÜTP) %15-52, Birim Alana Düşen Çalıştırılan Personel Sayısı (BADÇPS) ise 0,014-0,075 kişi/ha, Şebekeye Alınan Birim Sulama Suyuna Karşılık Elde Edilen Gelir (ŞABSSKEEG) ortalaması 0,0025-0,0085 \$/m³, YTTÜD 128 439-1 155 164 \$ ve BSAKEEG 20,69–186,29 \$, SBAKEEG 2084,89–8493,82 \$, ŞABSSKEEG 0,016-1,189 \$ ve tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 415,38-3739,74 \$ arasında bulunmuştur.

Eliçabuk (2016), Konya'nın Gevrekli ilçesindeki Sulama Birliği'nde 2008-2013 yılları arasında yapılan su dağıtım performansı, mali performans ve üretim performansı değerlendirmesinde YSTO 0,51-1,04, BADTİBYM 99-155,7 TL/ha ve BADYSSM 665-1 301 m³/ha arasında bulmuştur. Buna göre, araziye saptırılan suyun yetersiz olduğu sonucuna varmıştır. Yatırımın geri dönüşüm oranını %120 olarak belirlemiş mali performans açısından karlı olduğunu bildirmiştir.

Çakmak ve Cin (2017) tarafından Ankara Beypazarı Başören Sulama Kooperatifi'nde sulama performansı değerlendirmesinde BADYSSM 10 542,8 m³/ha, BSADYSSM 14 760 m³/ha, YSTO 1,72, YGDO %500, bakım masrafı gelire oranlığında %0,14, BADTİBYM 700 TL/ha, SÜTP %100, YTTÜ değeri 2 378 953 TL, BSAKEEG 33 985,04 TL, SBAKEEG 47 579,06 TL, ŞABSSKEEG 3,22 TL/ha ve tüketilmiş olan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 6,88 TL olarak hesaplanmıştır.

Konya'nın Ilgın ilçesinde Ilgın Ovası Pompaj Sulama Birliği'nin 2007-2015 yılları arasında yapılan sulama performansı değerlendirmesine göre, BSADYSSM değeri 1 727-6 334 m³/ha, YSTO 0,49-1,71, YGDO % 42,46-101,62, bakım masrafının gelire oranı %17,07-112,31, SÜTP %66-91,03, YTTÜ değeri 1 191 596 ton, SBAKEEG 3 145,9-9 713,1 TL/ha ve ŞABSSKEEG 0,9287-3,0087 TL/m³ olarak hesaplanmıştır (Kalender, 2017).

Gençoğlu (2018), Hatay'ın Kırıkhan ilçesinde 2008 ile 2013 yılları arasında yapmış olduğu Kırıkhan Sulama Birliği faaliyet alanında sulama performansının değerlendirilmesinde su ücreti toplama performansını %92,08 ile en iyi seviyede ve %34,42 ile en kötü seviyede hesaplamıştır. SÜTP düşük olmasını o yıldaki kuraklığa ve çiftçilerin su ücretlerini ödeme konusundaki tutumları ile ilgili olabileceğini bildirmiştir.

Yürekli (2018), Konya Ereğli ilçesinde Ereğli İvriz Sağ Sahil Sulama Birliği'nin 2012-2016 yıllarını içeren performans analizini yapmıştır. Yapılan analiz sonucunda, BSADYSSM 6 847,2-8 762,8 m³/ha, YSTO 1,15-1,80, YGDO %79,2-107,2, bakım masrafının gelire oranını %7,8-16,8, SÜTP %51,7-100, YTTÜ değeri 39 213,3-132 366,4 ton, SBAKEEG 4 068,2-6 555,9 TL/ha ve BSAKEEG ise 0,4972- 0,8621 TL/m³ arasında raporlamıştır.

Şengönül Aslan (2019) tarafından yapılan Yozgat ilindeki bazı sulama birliklerinin karşılaştırmalı performans değerlendirmesinde, yıllık su temini oranı 1,49-4,80 arasında bulunmuştur. Sulama birliklerinde 2011-2014 yılları arasında genellikle YSTO 1'den büyük ve sulama alanına verilen suyun gereğinden fazla olduğu dolayısıyla çiftçilerin suyu fazlasıyla tükettikleri, su dağıtım planlamasının optimum bir şekilde yapılmaması, su dağıtımında su ölçüm cihazlarının kullanılmadığı sonuçları çıkarılmıştır.

Cengiz (2019), Denizli ili Acıpayam ilçesinde Acıpayam Sulama Birliği'nde 2007-2018 yılları arasında yapmış olduğu performans değerlendirilmesinde, su dağıtım performanslarından BADYSSM en düşük 2007 yılında 1 100 m³/ha ve en yüksek 2016 yılında 5 552 m³/ha, BSADYSSM'nin 4 747-9 793 m³/ha arasında, YSTO 0,59 ile 1,19

arasında bulunmuştur. STO'nun 1'den az olduğu yıllarda çiftçilerin yağışlar sebebiyle ya da sulama suyu gereksinimi fazla olan bitkilerin ekim alanlarının düşük olması sebebiyle su talebinde bulunmadıklarını düşünmüştür. Çalışmada, mali performans gelince, YGDO %74-143 olarak, bakım masrafının gelire oranı %3,6-21,7 olarak, BADIYBM değeri 129,4-355 TL/ha arasında, SDIEHBKDTM 11 015,06-33 381,20 TL/kişi olarak ve SÜTP'nin % 99,8 ile % 46,9 arasında değiştiği belirlenmiştir. Yazar üretim performansına bakımından; toplam ortalama üretimi en fazla 43 255 ton ile mısırdaki, en az üretimi 24 ton ile bağda belirlemiştir. Yıllık toplam tarımsal üretimin değerinin dolar cinsinden en düşük 2010 yılında 10 229 658 \$ ve en yüksek 2012 yılında 25 817 050 \$ olduğu, BSAKEEG en düşük 993 \$/ha ve en yüksek 2 507 \$/ha, SBAKEEG'i 1 866-5 134 \$/ha arasında, ŞABSSKEEG 'inde 0,252-1,082 \$/m³ arasında olduğu belirlenmiştir.

Sesveren ve Karakaya (2019) yapmış oldukları çalışmalarında Narlı Ovası Kartalkaya Sol Sahil Sulama Birliği alanındaki sulama sisteminin 2007-2017 yıllarına ait performans göstergelerinden, sulama oranını %70,4-96,8, STO' nı 1-1,37 SÜTP ortalamasını %93,7 ve bakım onarım oranının %8,6-37,3 olduğunu hesaplamışlardır.

Turhan (2019), Kayseri Develi ilçesi Develi Ovası Sağ Sahil Sulama Birliği'nin 2015-2017 yılları arasında kapsayan sulama performansını araştırmış, her yıl şebekeden çekilen su miktarının, bitki sulama suyu gereksiniminden çok olduğunu görmüştür. YSTO'ı, 2,03 ile 3,42 arasında bulunmuştur. Bu sonuca göre sulama alanında, ihtiyaçtan fazla su kullanıldığı, tüketilen suyun da %10 ile %90 arasında fazla kullanıldığı sonucuna varılmıştır.

Anderoğlu (2020), Mersin ili Anamur ilçesinde Anamur Sulama Birliği'nde 2012-2018 yılları arasında yapmış olduğu sulama performansının değerlendirmesinde, sulama oranını %29-40 arasında bulunmuştur. Sulama oranının düşük olmasını yetersiz yağışlar, kuraklık oranlarının artması, sulama tesislerinin bakımsızlığı, su kaynağının yetersiz olması, hali hazırdaki kanal kapasitesinin mevcuttaki sera ve tarım alanlarını karşılayamayacak kesitte olması gibi sebeplere bağlamıştır. Yıllık su sağlama oranlarını incelediğinde 1,52-6,43 arasında bulup bu sonucu sisteme fazla su verildiği şeklinde yorumlamıştır. Bunun sebebi olarak yıl boyunca yapılan sulamanın bakım ve onarımı

aksatması, buna bağılı olarak ta kanaldaki sızmalar olabileceği düşünölmüştür. BSADYSSM'ı en düşük 22 164 m³/ha, en yüksek ise 91 519 m³/ha olarak bulmuştur. Bu performans göstergesi değerinin de diğer yapılan çalışmalara göre yüksek bulunmasını bakım onarım eksikliğine bağlamıştır. BADYSSM değerı 7 981-34 695 m³/ha olarak hesaplamıştır. Bu durumu, yağışların az olması, ilek ve muz seralarının gün geçtikçe artmasına bağlı olarak artan kullanıcı sayısı, şebeke dışındakilerin su kullanım talebi ve bakım onarım oranının düşük olmasına ilişkin sistemdeki kayıp ve kaçaklar ile açıklamıştır.

Abdisamad (2021) tarafından yapılan 2015-2019 yılları arasında Karataş Sulama Birliği (birleşmeden önce Karataş ve Karaçal Sulama Birliği) performans değerlendirmesinde sulama oranlarına bakıldığında; Karataş Sulamasında maksimum %72 ve minimum %20, Karaçal Sulamasında ise maksimum %55 ile minimum %34 olarak gerçekleştiği görölmüştür. Sulama birliklerinin birleşiminden sonraki sulama oranı ise %35 olarak hesaplanmıştır. DSİ'ye göre sulama oranlarının % 60'ın üzerinde olması gerekirken bu kadar düşük olmasına sebep olarak bölgenin çok düşük yağış ortalamasına sahip olması gösterilmiştir.

Kayadelen (2021), Mut Ovası Sulama Birliği'nin sulama sistemi performans analizinde; sulamanın kapalı sistemle yapılması, birliklerin istikrarlı yönetmelikler ile daha güçlü olması, birlikleri denetleyen sistemlerin geliştirilmesi, tarım politikalarının yön verdiği yönetim anlayışının, işletmecilik konularında eğitimli personelin olduğu ve çiftçilerin suyu bilinçli bir şekilde kullanması gerektiği sonucuna varmıştır.

Öztürk (2021) tarafından yapılan diğer bir çalışmada Antalya ilinde bulunan Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'nin 2017 ile 2020 yılları arasındaki performans analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda, su iletim performans göstergelerinden, BADYSSM değerı 2820-9550 m³/ha arasında, BSADYSSM değerı 6 966-18 243 m³/ha arasında, sulama oranı % 30-92 ve YSTO 0,60-1,63 olarak bulunmuştur. Mali performansa gelince, YGDO %97,1-227, BADTİBYM değerı 291.8-1090.2 TL/ha, SÜTP ortalaması %89,73, BASPS 0,0061-0,0131 kişi/ha, şABSSKEEOG 0,048-0,123 TL /m³, bakım masrafının gelirine oranı 25,4-59,7 TL/m³ arasında hesaplanmıştır. Son olarak üretim

performansında ise, BSAKEEG değeri 14 611,27-62 998,56 TL/ha arasında, SBAKEEG değeri 32 503,50-91 457,32 TL/ha arasında ve ŞABSSKEEG 2,78-7,85 TL/m³ olarak raporlanmıştır.

Ateşal (2022), Ankara ili Kahramankazan ilçesinde Akıncı Ovası Sulama Birliği'nin 2016 ile 2020 yılları arasındaki sulama performansını tarımsal üretim göstergeleri, su uygulama göstergeleri ve finansal göstergeleri kullanarak değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda, yıllık tarımsal üretim değerini 2016 yılında en düşük 2 039 160 TL, en yüksek ise 2019 yılında 11 289 600 TL olarak ve brüt sulama alanına karşılık gelen geliri 2016 yılında en düşük 637,24 TL/ha, 2019 yılında ise en yüksek 2 840,89 TL/ha olarak belirlemiş ve bu değerlerin yıllara göre arttığını belirtmiştir. Net su sağlama oranını 2017 yılında %441 ile maksimum, 2020 yılında ise %353 ile minimum olacak şekilde bulmuştur. Araştırmaya göre, araştırma alanına iletilen su miktarının ihtiyacın üzerinde olduğu belirtilmiştir. Finansal performanslarda yatırımın geri dönüşüm oranını %40,2 ile %107,2 arasında bildirmiş ve sadece 2019 yılında (%107,2) memnun edici seviyede sınıflandırmıştır.

Chote (2022), Bursa ili İznik ilçesi Boyalıca Pompaj Sulamasının 2016-2020 yılları arasındaki performans değerlendirmesinde; sulama oranını %63,2, YSTO'nı 0,71, BSADYSSM'nı 7317 m³ /ha, BADYSSM'nı 4644 m³/ha olarak hesaplamıştır. Yazar elde edilen sonuçların su dağıtım performansı bakımından sulama sisteminin beklenenin altında olduğunu raporlamıştır.

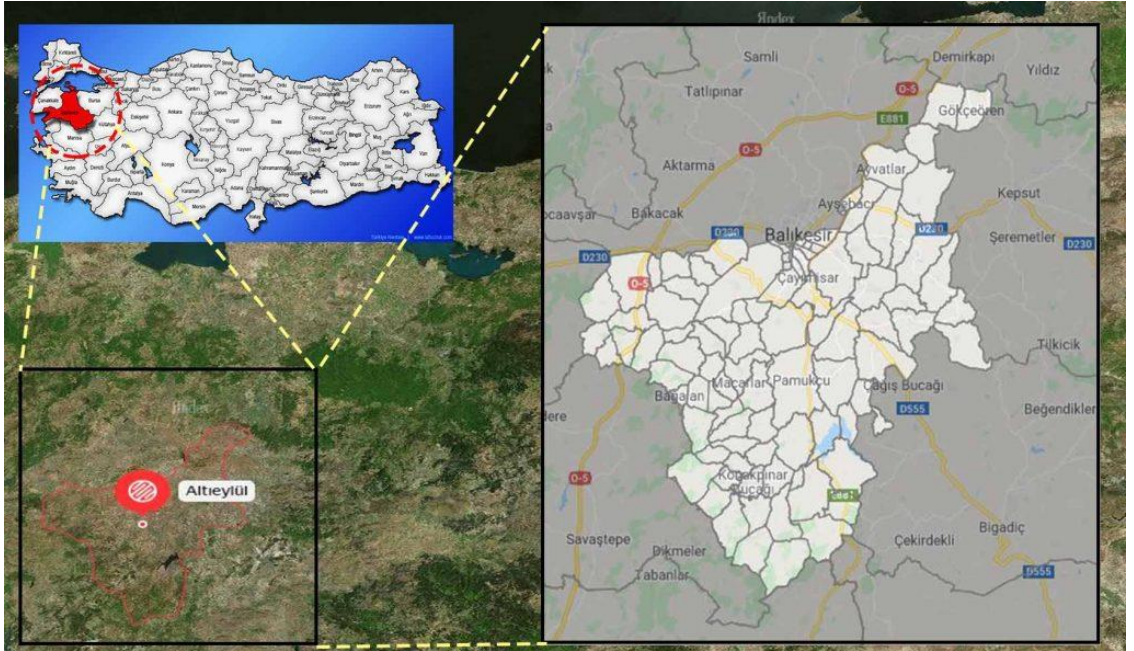
3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

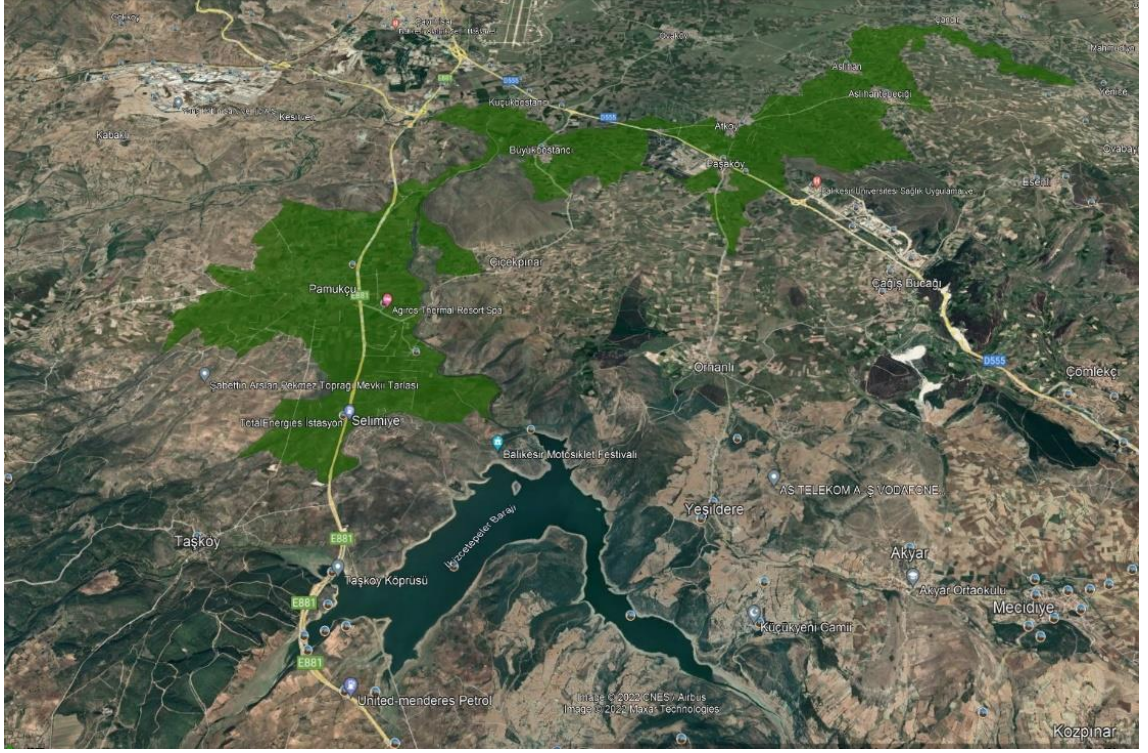
Çalışmanın materyali Susurluk Havzası'nda faaliyet gösteren Balıkesir Sulama Birliği'ne devri gerçekleşen Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması'dır.

3.1.1. Sulama sahası konumu

Sulama sahası, Marmara Bölgesi'nin güneyinde Susurluk Havzası'nda konumlanmakta ve $39^{\circ} 04'$ ve $40^{\circ} 40'$ kuzey enlemleri ile $26^{\circ} 02'$ ve $23^{\circ} 02'$ doğu boylamlarının arasındadır. Araştırma sahasında Balıkesir il merkezi ile Pamukçu, Selimiye, Çiçekpınar, Büyük Bostancı, Küçük Bostancı, Paşaköy, Atköy, Aslıhan, Aslıhantepecik, Çandır, Taşköy, Balıklı ve Yenice yerleşim birimleri bulunmaktadır (Şekil 3.1). Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulamasına ait sulama alanı Şekil 3.2'de sunulmuştur.



Şekil 3.1. Çalışma sahası konumu



Şekil 3.2. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası sulaması sulama şebekesi sulama sahası

3.1.2. Sulama sahası iklim durumu

Balıkesir ilinde üç iklim bir arada görülmektedir. Ege kıyıları boyunca Akdeniz, kuzey kesiminde Marmara ve iç bölgelerde ise kara iklimi hüküm sürer. Sulama sahasında genel olarak Marmara ikliminin karasal tipi hakimdir. Bu iklim tipinde yazları sıcak ve az yağışlı; kışları ise soğuk ve yağışlı olarak hüküm sürer. Araştırma sahasının bulunduğu Balıkesir ili uzun yıllar (1999-2019) iklim verileri Çizelge 3.1’dedir (Anonim, 2020).

Çizelge 3.1. Araştırma alanı uzun yıllar iklim verileri (1999-2019)

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. Rüzgâr Hızı (m/s)	Ort. Bağıl Nem (%)	Yağış (mm)
Ocak	4,6	2,4	82,0	85,1
Şubat	6,1	2,8	78,4	73,0
Mart	9,0	2,7	73,0	64,7
Nisan	12,8	2,4	71,4	51,8
Mayıs	17,8	2,4	67,4	36,8
Haziran	22,6	3,2	60,9	33,2
Temmuz	25,5	4,0	57,2	10,7
Ağustos	25,5	4,4	59,8	5,0
Eylül	21,1	2,9	63,6	30,9
Ekim	15,8	2,6	72,7	52,3
Kasım	10,2	1,9	79,3	74,7
Aralık	5,9	2,2	82,3	82,2
Ort./Toplam	14,7	2,8	70,7	600,4

3.1.3. Sulama sahası toprak özellikleri

Etüd sahası toprakları, kollüvial ve allüvial karakterdedir. Allüvial topraklar Balıkesir ovasının orta, kuzey ve batı kısımlarında geniş sahalarda kaplanmaktadır. Pamukçu ovasının orta ve doğu kesimleri genellikle allüvial topraklarla kaplı bulunmaktadır. Kollüvial topraklar Balıkesir ovasının güneyinde, Pamukçu ovasının batı ve güney kısımlarında Kepsut ovası arazilerinde oldukça yaygındır. Bu topraklar yakınlarında bulunan kayaların parçalanmasından oluşmuş topraklardır (Anonim, 1983).

Etüd sahası topraklarında hakim renk kahverengi olup bu renk yer yer açıkla koyu kahverengi olarak ortaya çıkmaktadır. Toprakların yapıları genellikle granüler, kısmen de blok olup bozuk yapılı topraklar özel sahalarda görülmektedir. Kireç içerikleri oldukça değişik bulunan sulama sahası topraklarında yaygın olarak bulunmamakla birlikte bazı topraklar fakir bazıları da oldukça zengin durumdadır. Kireç bakımından değişik durumlar gösteren toprakları sulama sahasında yan yana görmek mümkün olduğu gibi üst ve alt katmanlarda da değişik kireç içerikli topraklar bulunmaktadır.

Topraklar genel olarak 150 cm ve daha derin toprak gövdesine sahip bulunmakla beraber 2305 ha arazinin 30-120 cm profilindeki taş ve çakıl, 2819 ha arazinin 60-150 cm profilindeki ana kaya, 393 ha arazinin de 45-120 cm profilindeki masif kireç tabakası toprak derinliğini sınırlamaktadır.

3.1.4. Sulama sahası topoğrafyası

Pamukçu Ovası, sulama sahası çevresi tepe ve sırtlarla çevrili çanak şeklinde bir ovadır. Genel eğim taban arazilerde güney-kuzey yönünde, yamaç arazilerde ise tepe ve sırtlardan ova tabanına doğru %1-10 arasındadır. 414 ha alanda %2-6 arasında normal eğim, 122 ha alanda %2-6 arasında ve 42 ha alanda %6-10 arasında kompleks eğime sahip araziler mevcuttur.

Aslıhantepecik Ovası sulama sahası taban ve yamaç arazilerden oluşmuştur. Yamaç araziler sulama alanının güney ve güneydoğusunu bir şerit halinde kaplamakta olup eğim %2-9 arasında değişmektedir. 799 ha alanda %2-6 arasında ve 436 ha alanda %6-9

arasında normal eğim, 479 ha alanda %2-8 arasında kompleks eğime sahip araziler bulunmaktadır (Anonim, 1987).

3.1.5. Sulama sahası su kaynakları

Sulama sahasının su kaynağı İkizcetepeler Baraj (Şekil 3.3) yerinde 469,5 km²'lik yağış alanı bulunan Kille Deresi ve kollarıdır. Baraj aksından ortalama 1 km menbada İnkaya Köyü civarında Kille Deresi, Kocadere ve Kozdere adı altında iki kola ayrılmaktadır. Sağ sahilden gelen Kocadere kolu 211,1 km², sol sahilden gelen Kozdere kolu 258,4 km²'lik yağış alanına sahiptir. Kille Deresi üzerinde bulunan İkizcetepeler Barajı içme suyu ve sulama suyu amaçlı kullanılmaktadır. Baraj yerinde talveg kotu 130 m, yıllık ortalama akım 112,12x10⁶ m³, kret kotu 177 m, maksimum su seviyesi 175 m, minimum su seviyesi 149,25 m'dir. İçme suyu amaçlı olarak yılda 53 milyon m³, sulama amaçlı olarak yılda 29 milyon m³ su çekilmektedir. Maksimum su seviyesinde depolama hacmi 164,56x10⁶ m³, aktif hacim 148,56x10⁶ m³ ve minimum hacim 16,00x10⁶ m³'tür (Anonim, 1983)



Şekil 3.3. İkizcetepeler Barajı **A)** Baraj Rezervuarı **B)** Baraj Membası

Kille Deresi'nin sulama suyu kalitesi yönünden sınıfı C₂S₁'dir. Orta tuzlu (C₂) ve az sodyumlu (S₁) 2. sınıf bir sulama suyudur. Suyun PH'sı 7,3-8,3 arasında, 25 °C için elektriksel geçirgenliği (EC) 366-590 micromhos/cm arasında, SAR değerleri 0,31-0,70 arasında değişmekte olup sulama açısından uygundur (Anonim, 1987).

3.1.6. Sulama sahası bitki deseni

Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması sulama sahalarındaki 2016, 2017 ve 2018 yıllarına ilişkin bitki ekiliş oranları Çizelge 3.2’de sunulmuştur (Anonim 2016a; Anonim 2017a; Anonim 2018a). Mısır (silajlık), her çeşit sebze, yem bitkileri ve her çeşit meyve bölgede yetiştiriciliği yapılan temel tarım ürünleridir.

Çizelge 3.2. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması sulama sahalarındaki 2016, 2017 ve 2018 yıllarına ait bitki ekiliş oranları

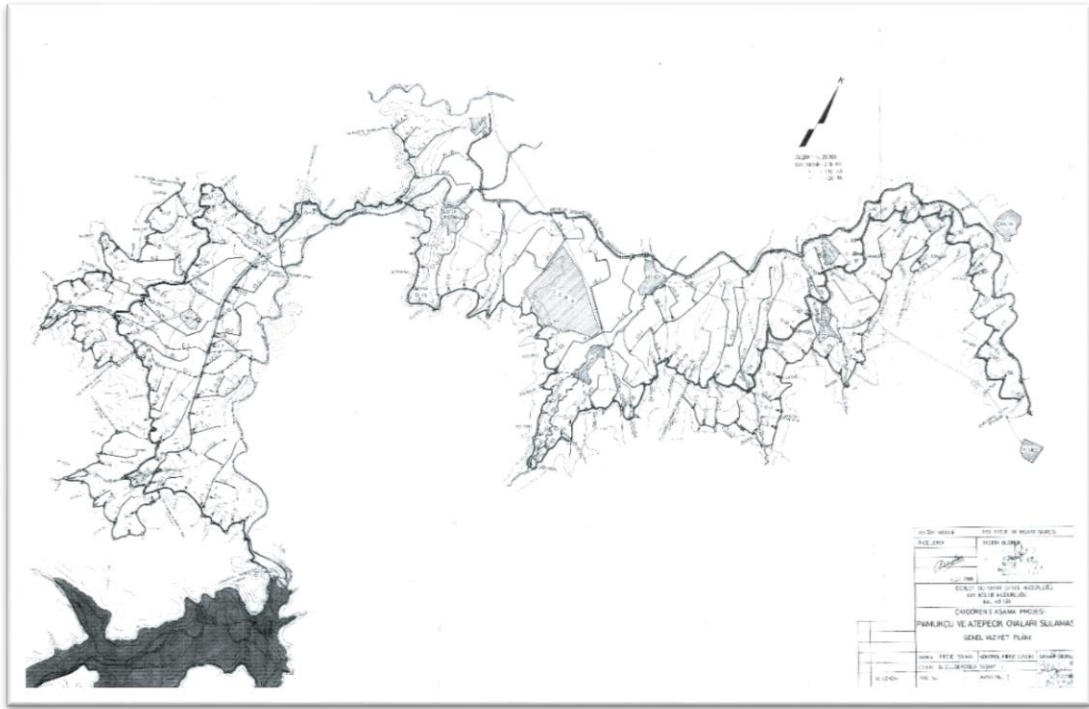
Bitki Çeşitleri	Yıllara Göre Ekiliş Oranı (%)		
	2016	2017	2018
Şekerpancarı	0,50	-	-
Baklagiller	1,20	1,34	1,22
Bostan	0,50	0,34	0,10
Susam	-	0,0034	-
Her Çeşit Meyve	0,50	2,38	2,62
Her Çeşit Sebze	20,00	16,03	12,15
Soğan, Sarımsak	1,00	0,15	0,33
Yem Bitkileri	9,80	12,26	13,00
Silajlık Mısır	66,40	67,37	70,47
Mevsim Dışı Sulamalar	0,10	-	0,11
Toplam	100	100	100

3.1.7. Sulama tesisleri

Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması tesisi 1995 yılında işletmeye açılmıştır. Tesis 1998 yılında Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulama Birliği’ne devredilmiştir. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulama Birliği 6172 sayılı Kanuna göre hazırlanan ana statüsü Orman ve Su İşleri Bakanlığı’nın 13.04.2012 tarihli Olur’u ile yürürlüğe girmiştir. Daha sonra tesis 2019 yılında Balıkesir Sulama Birliği’ne devir olmuştur.

Birliğin merkezi Balıkesir ili Merkez ilçesidir. Bağlı olduğu bölge Balıkesir 25. Bölge, 251. Şube’dir. Pamukçu Mahallesi, Selimiye Mahallesi, Çiçekpınar Mahallesi, Büyükbostancı Mahallesi, Küçükbostancı Mahallesi, Paşaköy Mahallesi, Atköy Mahallesi, Aslıhantepecik Mahallesi, Çandır Mahallesi, Yenice Mahallesi, Taşköy Mahallesi, Aslıhan Mahallesi, Balıklı Mahallesi hudutlarında inşa edilen Pamukçu ve

Aslıhantepecik Ovaları Cazibe+Pompaj tesislerinin işletme, bakım ve yönetiminden sorumludur. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması sulama alanı 4435 hektardır. Bunun 3314 hektarı cazibe, 1121 hektarı da pompaj sulamadır. Sulama yöntemleri ise 1536 hektarda yüzey sulama, 214 hektarda yağmurlama sulama, 1292 hektar alanda da damla sulama şeklindedir. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması vaziyet planı Şekil 3.4'te verilmiştir.



Şekil 3.4. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası sulaması vaziyet planı

Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması cazibe sulama, P₁ pompaj sulaması, P₂ pompaj sulaması ve P₃ pompaj sulaması olmak üzere dört kısımdan oluşmaktadır (Şekil 3.5). Sulama sisteminde, açık kanalların dışındaki bütün kanallar kapalı sistemdir. Sulama alanı içerisinde bulunan ana kanallar ve hidrant görselleri Şekil 3.6'da verilmiştir. Cazibe sulaması, P₁, P₂, P₃ pompaj sulamalarına ait genel bilgiler ise sırasıyla Çizelge 3.3, 3.4, 3.5 ve 3.6'da sunulmuştur.



Şekil 3.5. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması A) P-3 Pompa İstasyonu B) Pompa Üniteleri



Şekil 3.6. Pamukçu ve Aslıhantepecik sulaması A) Ana kanal B) Biriktirme havuzu C) Hidrant görüntüsü

Çizelge 3.3. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovaları cazibe sulamasına ilişkin bilgiler

Su Alma Yeri	İkizcetepeler Barajı Dip Savak
Sulama Alanı (brüt)	3314 ha
Sulama Alanı (net)	2967 ha
Ana Kanal Uzunluğu (Klasik)	50+750 km
Ana Kanal Eğimi	0.0003
Max. Sulama Modülü	0.89 lt/s/ha

Çizelge 3.4. P₁ pompaj sulamasına ilişkin bilgiler

Sulama Alanı (brüt)	215 ha
Sulama Alanı (net)	185 ha
Kanal Uzunluğu	4+475 km
Kanal Eğimi	0.0005
Max. Sulama Modülü	0.89 lt/s/ha
Pompa İstasyonu Kurulu Gücü	120 kW
Ünite Sayısı ve Ünite Gücü	3 (2 esas 1 yedek) - 40 kW

Çizelge 3.5. P₂ pompaj sulamasına ilişkin bilgiler

Sulama Alanı (brüt)	362 ha
Sulama Alanı (net)	338 ha
Kanal Uzunluğu	8+000 km
Kanal Eğimi	0.0005
Max. Sulama Modülü	0.89 lt/s/ha
Pompa İstasyonu Kurulu Gücü	200 kW
Ünite Sayısı ve Ünite Gücü	4 (3 esas 1 yedek) - 50 kW

Çizelge 3.6. P₃ pompaj sulamasına ilişkin bilgiler

Sulama Alanı (brüt)	650 ha
Sulama Alanı (net)	598 ha
Kanal Uzunluğu	8+000 km
Kanal Eğimi	0.0003
Max. Sulama Modülü	0.89 lt/s/ha
Pompa İstasyonu Kurulu Gücü	200 kW
Ünite Sayısı ve Ünite Gücü	4 (3 esas 1 yedek) - 50 kW

3.2. Yöntem

Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması performansı, sulama ve drenaj sistemlerinde önerilen karşılaştırmalı gösterge setleri kullanılarak değerlendirilmiştir (Malano ve Burton, 2001). Bu değerlendirmede su dağıtım performansı, mali performans ve üretim performansı başlıkları altında toplam 15 adet göstergeden yararlanılmıştır (Çizelge 3.7). Bu performans göstergelerinin sınıflandırılmasında kullanılan ölçütlerin bir kısmı Çizelge 3.8’de verilmiştir.

Çalışmada, 2016-2018 yıllarındaki verilerden yararlanılmıştır. Performans göstergelerinin hesaplanabilmesi için gerekli veriler Balıkesir Sulama Birliği ve DSİ 25. Bölge Müdürlüğünden sağlanmıştır (Anonim 2016a,b; Anonim 2017a,b; Anonim 2018a,b).

Çizelge 3.7. Değerlendirmede kullanılan performans göstergeleri ve ihtiyaç duyulan veriler (Malano ve Burton, 2001; Nalbantoğlu, 2006)

Alan Performans Göstergeleri ve İhtiyaç Duyulan Veriler	
Su Dağıtım Performansı	Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (m ³ /ha) (BADYSSM) = (Sulama sistemine giren toplam su miktarı) / (Sulama alanı)
	Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (m ³ /ha) (BSADYSSM) = (Sulama sistemine giren toplam su miktarı) / (Sulanan alan)
	Yıllık su temini oranı (%) (YSTO) = (Sulama sistemine giren toplam su miktarı) / (Toplam sulama suyu ihtiyacı)
	Sulama oranı (%) (SO) = (Sulama alanı) / (Sulanan alan)
Mali Performans	Yatırımın geri dönüşüm oranı (%) (YGDO) = (Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti) / (Toplam işletme-bakım-yönetim masrafları)
	Birim alana düşen toplam işletme – bakım – yönetim masrafı (TL/ha) (BADTİBYM) = (Toplam işletme- bakım-yönetim masrafları) / (Sulama alanı)
	Su dağıtımında istihdam edilen her bir kişiye düşen toplam masraf (TL/kişi) (SDİEHBKDTM) = (İşletme-bakım personelinin toplam masrafı) / (İşletme bakımında görevli eleman sayısı)
	Su ücreti toplama performansı (%) (SÜTP) = (Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti) / (Alınması gereken toplam su ücreti)
	Birim alana düşen çalıştırılan personel sayısı (kişi/ha) (BADÇPS) = (İşletme-bakım personeli sayısı) / (Sulama alanı)
Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen ortalama gelir (TL/m ³) (ŞABSSKEEOG) = (Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti)/(Kullanıcılara dağıtılan toplam su miktarı)	
Üretim Performansı	Yıllık toplam tarımsal üretim (ton) (Her bitkiden elde edilen toplam üretim) (YTTÜ)
	Yıllık toplam tarımsal üretim değeri (TL) (YTTÜD) = (Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı) x (Ürünün satış fiyatı)
	Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir (TL/ha) (BSAKEEG) = (Toplam üretim değeri) / (Sulama alanı)
	Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir (TL/ha) (SBAKEEG) = (Toplam üretim değeri) / (Sulanan alan)
	Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir (TL/m ³) (ŞABSSKEEG) = (Toplam üretim değeri) / (Şebekeye alınan toplam su miktarı)

Çizelge 3.8. Çalışmada değerlendirilen bazı performans göstergelerinin sınıflandırılması (Bekişoğlu, 1994; Vermillion, 2000)

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 (kişi/1000 ha)	>3	-	<3	-	Sulanan 1000 hektara düşen personel sayısı

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu bölümde, Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması için su dağıtım performansı, mali performans ve üretim performansına ilişkin değerlendirmeler verilmiştir.

4.1. Su Dağıtım Performansı

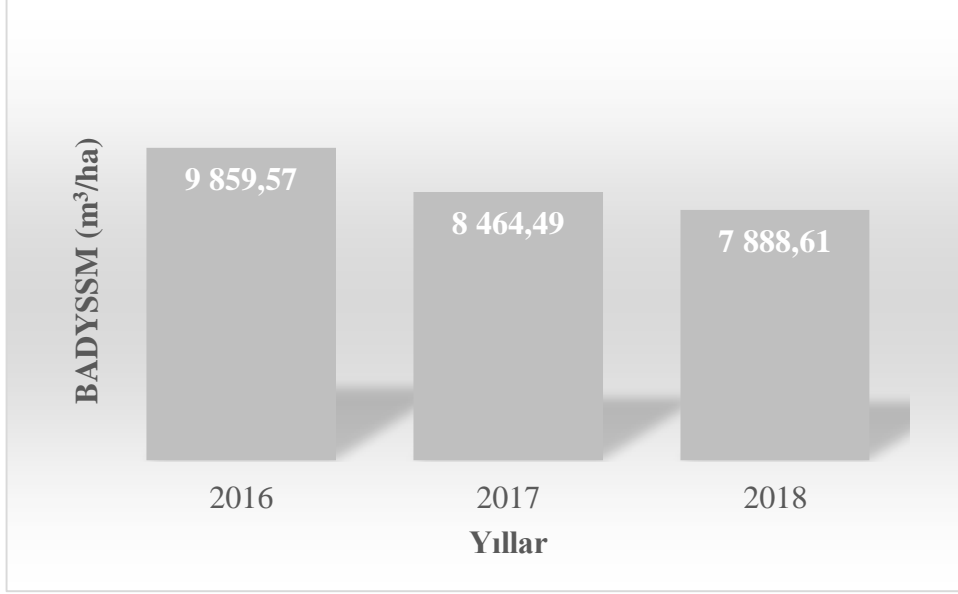
Su dağıtım performansını değerlendirmek için BADYSSM, BSADYSSM, YSTO ve Sulama Oranı değerleri belirlenmiştir.

4.1.1. Sulama sahası BADYSSM değeri

Araştırma alanı için 2016-2018 yılları arasında BADYSSM değerleri belirlenerek Çizelge 4.1'de verilmiş. Pamukçu ve Aslıhantepecik Sulaması için BADYSSM 7 888,61 m³/ha ile 9 859,57 m³/ha arasında değişmekte olup yıllara göre azalmaktadır (Şekil 4.1). BADYSSM'nın 2016 yılında maksimum olmasının nedeni sulama sezonunun normalden kurak geçmesi ve sulama alanının daha az olması ile ilişkilendirilebilir. Aslan (2019), Yozgat ilindeki 6 sulama birliğinin 2011-2014 yılları arası BADYSSM'nın ortalama olarak 2 728-11 156,75 m³/ha arasında değiştiğini belirtmiştir. Chote (2022), İznik Boyalıca Pompaj Sulaması (4035 ha) performansını değerlendirdiği çalışmasında 2016-2020 yılları arası BADYSSM'nı 3 601,2-6 088,5 m³/ha değerleri arasında bulmuştur. Yavuz (2019), Kayseri ilindeki sulama birliklerine ait 2016-2018 yılları arasında BADYSSM'nı incelediğinde, en yüksek değeri 2018 yılında 8 189 m³/ha ile Bahçelik Sulama Birliği, en düşük değeri ise 2017 yılında 1 069 m³/ha ile Sarıoğlan Sulama Birliğinde hesaplamıştır. Önceki çalışmalarda elde edilen değerlerin araştırma alanında elde edilen değerleri kapsadığı görülmektedir.

Çizelge 4.1. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması BADYSSM değeri

Yıllar	Sul. Sis. Gir. Top. Su Mik. (m ³ x10 ³)	Sulama Alanı (ha)	BADYSSM (m ³ /ha)
2016	43 461	4 408	9 859,57
2017	37 540	4 435	8 464,49
2018	34 986	4 435	7 888,61



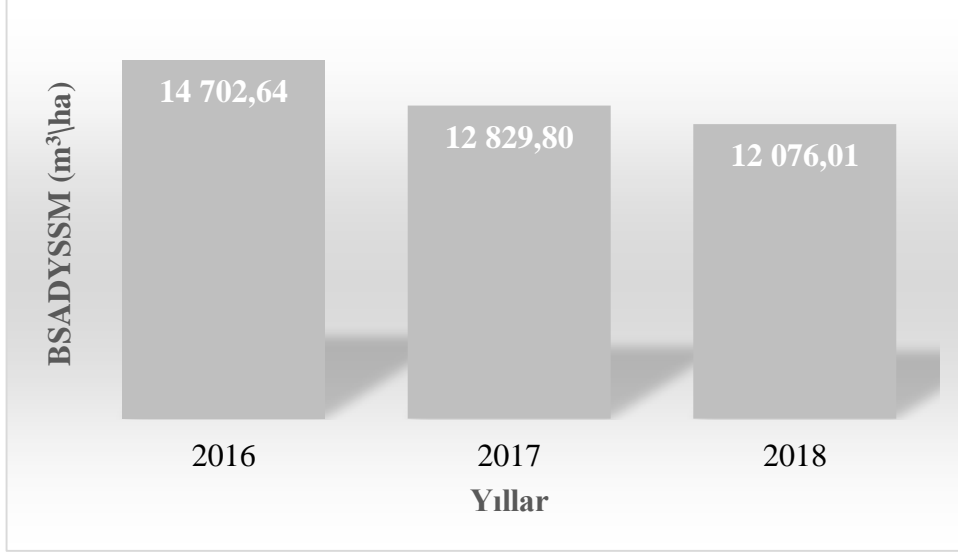
Şekil 4.1. Sulama alanı BADYSSM değeri değişimleri

4.1.2. Sulama şebekesinin BSADYSSM değeri

Sulama alanında 2016-2018 yılları arasında BSADYSSM hesaplanarak Çizelge 4.2’de verilmiştir. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması için bu performans göstergesi değerleri yıllar geçtikçe hafif azalma eğilimi göstermiş ve ortalama 13 202,42 m³/ha olarak belirlenmiştir (Şekil 4.2).

Çizelge 4.2. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması BSADYSSM değeri

Yıllar	Sul. Sis. Gir. Top. Su Mik. (m³x10³)	Sulanan Alan (ha)	BSADYSSM (m³/ha)
2016	43 461	2 956	14 702,64
2017	37 540	2 926	12 829,80
2018	34 986	2 897,15	12 076,01



Şekil 4.2. Sulama sahası BSADYSSM değışimleri

Diker (2018), Aşğı Seyhan Ovası'ndaki sulama sistemlerinde yaptığı araştırmada 2011-2015 yılları arasında BSADYSSM'nı maksimum 30 174,28 m³/ha ve minimum 6 485,38 m³/ha arasında bulmuş olup ortalama değeri 13 304, 75 m³/ha olarak belirlemiştir. Yürekli (2018) tarafından yapılan diğer bir çalışmada, BSADYSSM 47,1-8 762,8 m³/ha arasında hesaplanmıştır.

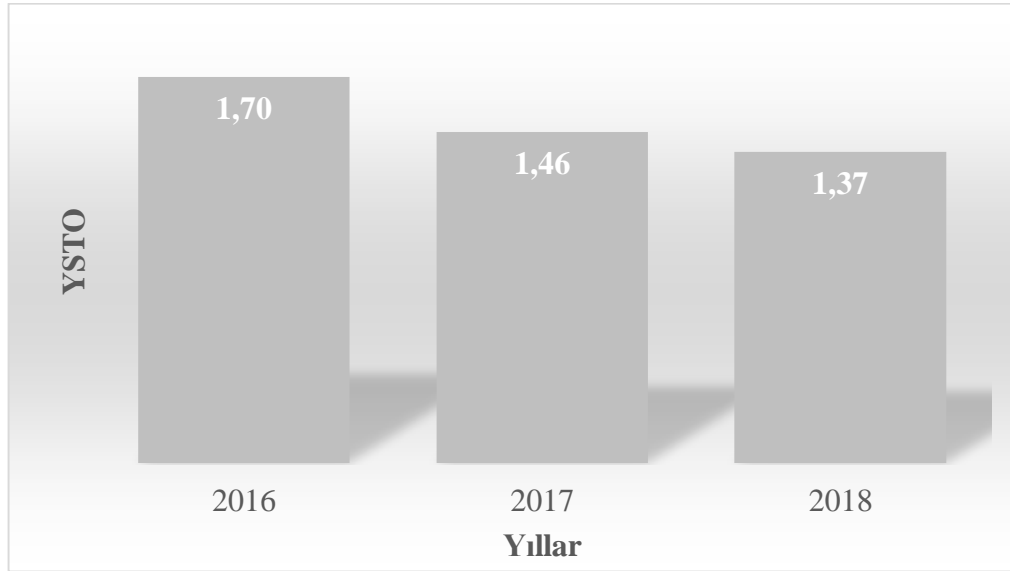
4.1.3. Sulama şebekesinin YSTO değeri

Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulamasında 2016-2018 yılları arası sisteme giren su miktarları, toplam sulama suyu ihtiyacı değeri ve bu değlerden hesaplanan YSTO değeri Çizelge 4.3'te sunulmuştur. Bu oran 2016 yılında 1,70 ile maksimum, 2017 yılında ise 1,46 ile minimum olmuştur (Şekil 4.3). Beyribey (1997), YSTO'nun 1'e eşit olmasının, sulama şebekesine ihtiyacı kadar su verildiğini, 1'den az olmasının, ihtiyacı karşılamadığını, 1'den büyük olmasının ise sulama şebekesine gereğinden fazla su saptırıldığını gösterdiğini belirtmiştir. Yapılan değlendirmelere göre sulama şebekesine fazla su verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Çakmak ve ark. (2009) tarafından Asartepe Sulama Birliği'nde YSTO'nın 0,99-2,05 arasında olduğu bulunmuştur. Yürekli (2018), Ereğli Sağ Sahil Sulama Birliği'nde 1,15-1,80 ve Kırnak ve Karaca (2017), Kayseri

Sarıoğlan Sulama Birliği'nde yapılan çalışmalarda ise 0,9-1,1 arasında değiştiğini raporlamışlardır.

Çizelge 4.3. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması YSTO değerleri

Yıllar	Sul. Sis. Gir. Top. Su Mik. (m ³ x10 ³)	Top. Sul. Suyu İht. (m ³ x10 ³)	YSTO
2016	43 461	25 598	1,70
2017	37 540	25 781	1,46
2018	34 986	25 551	1,37



şekil 4.3. YSTO yıllara göre değerimi

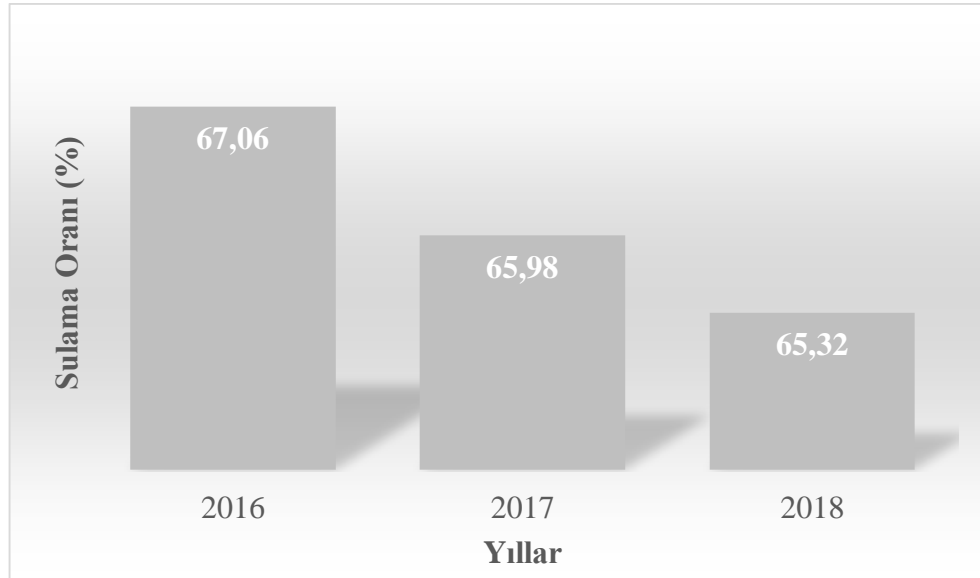
4.1.4. Sulama sahasında sulama oranı

Sulama şebekesi için hesaplanan 2016 ile 2018 yılları arası sulama oranları ve hesaplamada kullanılan sulama alanı ve sulanan alan değerleri izelge 4.4'te verilmiştir. Sulama oranı 2016 yılında 67,06 ile en yüksek değerde olup, diğer yılların ortalaması 65,65 olarak hesaplanmıştır (şekil 4.4). Yaklaşık olarak % 35 lik kısımda sulama yapılmaması kuru tarımın yoğunlukta olmasından kaynaklanabilir. Bekişoğlu (1994) ve Vermillion (2000) performans analizinde sulama oranı sınıflandırırken bu göstergenin 50'den büyük olmasını iyi olarak sınıflandırmıştır. Dolayısıyla Pamukçu ve Aslıhantepecik Sulaması bu göstergeye göre iyi bir performansa sahiptir. Eski (2017),

Niğde ilinde Gebere, Altunyurt, Postallı Sulama Birlikleri'nde yaptığı çalışmalarda sulama oranlarını sırasıyla %65, %73 ve %49 olarak bulmuştur. Konya ili Çumra Sulama Birliği'nde Kaya (2017) tarafından yapılan çalışmada 2012-2014 yıllarında sulama oranları sırasıyla %74, %76 ve %75 olarak hesaplamıştır.

Çizelge 4.4. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması yıllara göre sulama oranları

Yıllar	Sulama Al. (ha)	Sulanan Al. (ha)	Sulama Oranı (%)
2016	4 408	2 956	67,06
2017	4 435	2 926	65,98
2018	4 435	2 897,15	65,32



Şekil 4.4. Yıllara göre sulama oranı değişimleri

4.2. Mali Performans

Mali performansı değerlendirirken YGDO, BADIİBYM, SDİEHBKDTM, SÜTP, BADIİPS ve ŞABSSKEEOG belirlenmiştir.

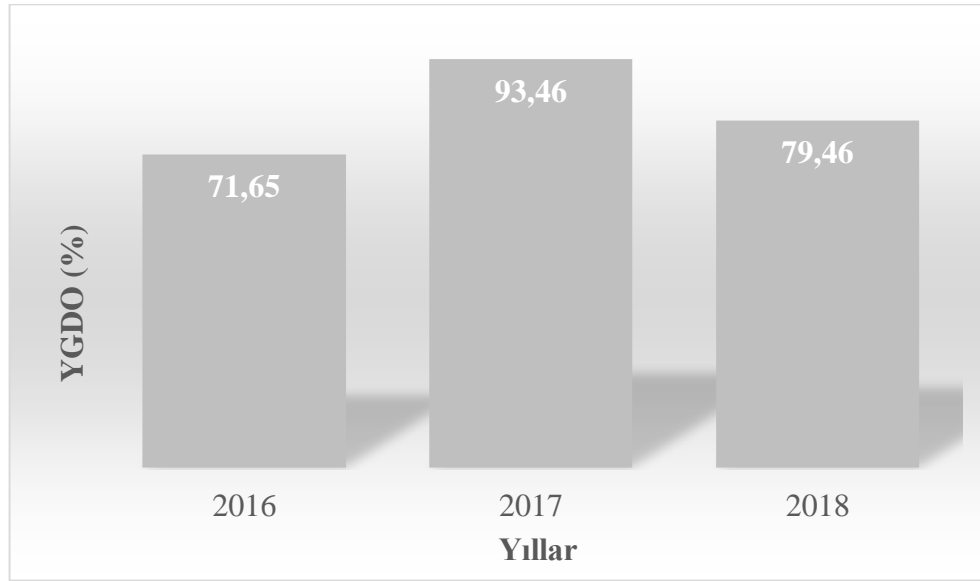
4.2.1. Sulama şebekesinde YGDO değeri

Araştırma alanı için 2016-2018 yılları arası YGDO hesaplanmış ve hesaplamada kullanılan verilerle birlikte Çizelge 4.5'te sunulmuştur. Buna göre, 2016 yılında %71,65

ile en düşük olan değer, 2017 yılında en yüksek değer olan %93,46'ya ulaşmıştır (Şekil 4.5). Araştırmada, performans değerlendirmesinde YGDO'nun 60-75 arasında olması "memnun edici", >75 olması "iyi" olarak sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre, Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması YGDO'nun 2016 yılında "memnun edici", 2017 ve 2018 yıllarında da "iyi" seviyede olduğu söylenebilir. Kalender (2017), Konya Ilgın Ovası Pompaj Sulama Birliği'nin 2007-2015 yılları arasındaki değerlendirilmesinde yatırımın geri dönüşüm oranını %42,5 ile %101,6 arasında bulmuştur. Önceki çalışmaya benzer sonuçların elde edildiği Cengiz (2019) tarafından yapılan diğer bir çalışmada, Isparta-Acıpayam sulama şebekesinde yatırımın geri dönüşüm oranı %74-143 olarak bildirilmiştir. Beyribey (1997), yapmış olduğu çalışmada bu oranı mali yeterlilik oranı olarak adlandırmıştır. Devletin sorumluluğunda olduğu sulama sistemlerinde bu oranının %21-91 arasında olduğunu belirtmektedir.

Çizelge 4.5. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması YGDO değeri

Yıllar	Kul. Top. Top. Su Ücr. (TL)	Top.- İşl. - Bak. Yön. Mas. (TL)	YGDO (%)
2016	999 445	1 394 982	71,65
2017	1 245 945	1 333 183	93,46
2018	1 223 797	1 540 200	79,46



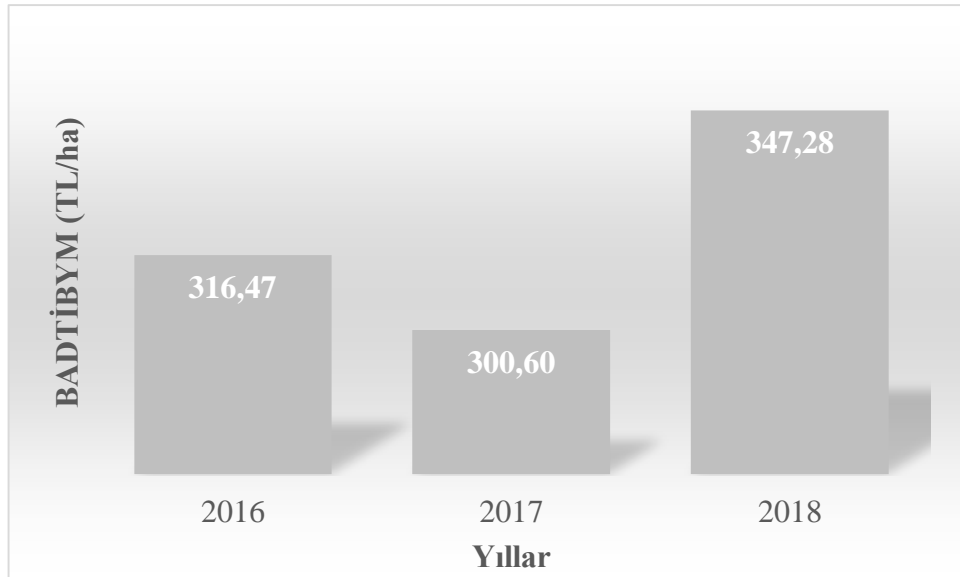
Şekil 4.5. Araştırma yılları için YGDO değişimleri

4.2.2. Sulama Şebekesinin BADIİBYM değeri

Sulama şebekesinin 2016 ile 2018 yılları arası BADIİBYM hesaplanarak Çizelge 4.6'da verilmiştir. Yapılan hesaplamada yıllık ortalama BADIİBYM değeri 321,45 TL/ha olarak belirlenmiş ve yıllara göre değişimler Şekil 4.6'da gösterilmiştir. Konya'da Ilgın Ovası Pompaj Sulama Birliği sulama performansının değerlendirilmesi amacıyla yapılan bir çalışmada, 2007-2015 yılları arası için bu değer en düşük 146,86 TL/ha ve en yüksek 513,11 TL/ha olarak belirlenmiştir (Kalender, 2017). Kayadelen (2021) tarafından Mut Ovası Sulama Birliği'nde sulama sistemi performansının değerlendirildiği diğer bir çalışmada ise 7 yıllık ortalama BADIİBYM değeri 3 207,5 TL/ha olarak bulunmuş, bu değer yüksek olması şebekenin bakımsız olması ile ilişkilendirilmiştir.

Çizelge 4.6. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması BADIİBYM değeri

Yıllar	Top. İşl. - Bak. - Yön. Mas. (TL)	Sulama Alanı (ha)	BADIİBYM (TL/ha)
2016	1 394 982	4 408	316,47
2017	1 333 183	4 435	300,60
2018	1 540 200	4 435	347,28



Şekil 4.6. Yıllara göre BADIİBYM değişimi

4.2.3. Sulama şebekesinin SDİEHBKDTM değeri

Sulama şebekesinin 2016-2018 yılları arası için belirlenen SDİEHBKDTM sonuçları hesaplamada kullanılan verilerle birlikte Çizelge 4.7’de sunulmuştur. Buna göre masraflar 2016 yılında 22 426,07 TL/kişi ile minimum, 2018 yılında ise 33 866,17 TL/kişi ile maksimum değerde olmuş ve yıllar içerisinde artış göstermiştir (Şekil 4.7). Kalender (2017) sözü edilen toplam masrafı, en düşük 2 615,4 TL/kişi ve en yüksek 31 094,6 TL/kişi olarak belirlemiştir. Anderoğlu (2020) tarafından Anamur Sulama Birliği’nde 2012 ile 2018 yılları arasında yapılan çalışmada SDİEHBKDTM değerinin 22 469,41 TL/kişi ile 50 147,06 TL/kişi arasında olduğu bulunmuş olup, ilk değer 2012 yılına son değer ise 2018 yılına ait olduğu rapor edilmiştir.

Çizelge 4.7. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması SDİEHBKDTM değerleri

Yıllar	İşl. Bak. Per. Top. Mas. (TL)	İşl. Bak. İstih. Edil. Top. Per. Say.	SDİEHBKDTM (TL/kişi)
2016	313 965	14	22 426,07
2017	294 010	12	24 500,83
2018	406 394	12	33 866,17



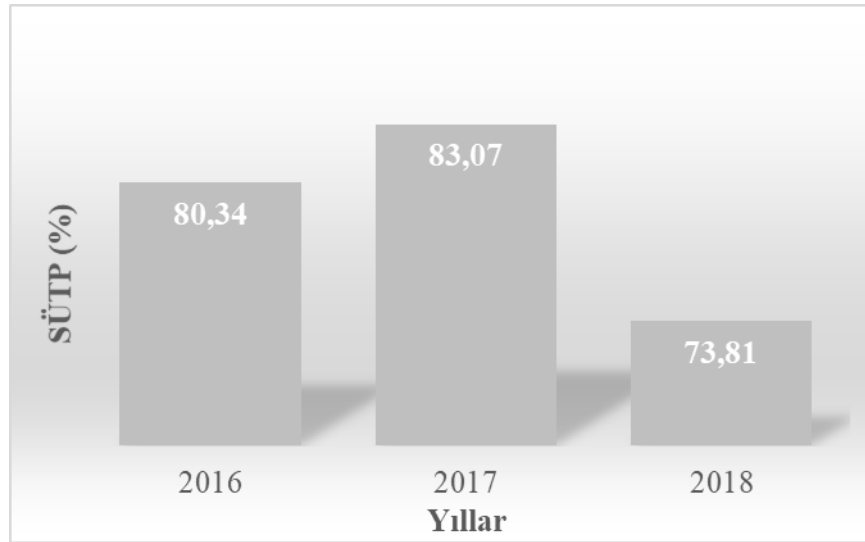
Şekil 4.7. SDİEHBKDT’ın yıllara göre değişimi

4.2.4. Su ücreti toplama performansı

Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması 2016-2018 yılları SÜTP kullanıcılarından toplanan toplam su ücretinin alınması gereken su ücretine oranlamasıyla belirlenerek Çizelge 4.8’de verilmiştir. Çalışma alanı için en yüksek SÜTP %83,07 ile 2017 yılında ve en düşük ise %73,81 ile 2018 yılında belirlenmiş ve değerler yıllara değişkenlik göstermiştir (Şekil 4.8). Bu sonuçlara göre, 2018 yılı “memnun edici”, 2016 ve 2017 yılları da “iyi” seviyede sınıflandırılmıştır. Öztürk (2021), Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği’nde 2017 ile 2020 yılları arasında yapmış olduğu performans analizinde su ücreti toplama oranını %70 ile %103,6 arasında belirlemiş, Turhan (2019), 2015-2017 yılları arasında Develi Ovası Sağ Sahil Sulama Birliği’ndeki çalışmasında çok düşük olarak %31-60 arasında bulmuştur. Sulama performansının değerlendirildiği diğer bir çalışmada, Kayahan (2019) Şanlıurfa Battalgazi Sulama Birliği’nde tahsilat oranını %64,10 olarak belirlemiştir.

Çizelge 4.8. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması SÜTP değerleri

Yıllar	Kul. Top. Top. Su Ücr. (TL)	Al. Ger. Top. Su Ücr. (TL)	SÜTP (%)
2016	999 445	1 244 017	80,34
2017	1 245 945	1 499 803	83,07
2018	1 223 797	1 658 003	73,81



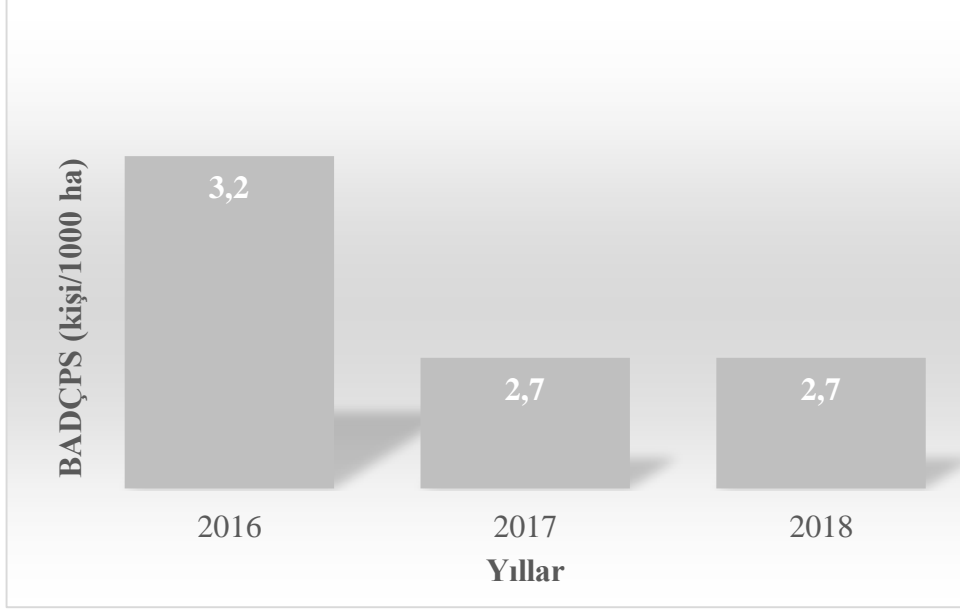
Şekil 4.8. SÜTP yıllara göre değişimi

4.2.5. Sulama şebekesinin BADÇPS değerleri

Sulama şebekesinin BADÇPS 2016 ile 2018 yılları arası belirlenerek değerler Çizelge 4.9'da verilmiştir. Personel sayısı birim alan için 2017 ve 2018 yılında aynı olup 2,7'dir. Bu değer 2018 yılında ise 3,2 olarak bulunmuştur. Şekil 4.9'da gösterilen yıllara göre personel sayısındaki değişim incelendiğinde de son iki değerlendirme yılında hafif bir azalma olduğu görülmektedir. Personel sayısının 2016 yılında fazla, sulama alanının düşük olması bu değeri yükseltmektedir. Çizelge 3.9'a göre sulanan 1000 ha alana düşen personel sayısının >3 olması "zayıf", <3 olması ise memnun edici olarak sınıflandırıldığından, 2016 yılındaki personel sayısı fazla olarak değerlendirilebilir. Ayrıca 333 ha'lık sulama alanına hizmet edecek olan kişi sayısının 1 olması gerektiği Bekişoğlu (1994) tarafından belirtilmiştir. Bu değer 2017 ve 2018 yıllarında yaklaşık olarak 370, 2016 yılında ise 317'dir. Bu yaklaşımda da 2017 ve 2018 yıllarındaki personel sayısı idealdir. Eliçabuk (2016), Konya-Gevrekli Sulaması performans değerlendirmesinde birim alanda çalıştırılan personel sayısını 1,7-2,5 kişi/1000 ha, Şengönül Aslan (2019), Yozgat ilindeki sulama birliklerinde bu değeri 1,09- 6,67 kişi/1000 ha olarak hesaplamışlardır.

Çizelge 4.9. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması BADÇPS değeri

Yıllar	İşl. Bak. İstih. Ed. Top. Per. Say.	Sulama Alanı (ha)	BADÇPS (kişi/1000 ha)
2016	14	4 408	3,2
2017	12	4 435	2,7
2018	12	4 435	2,7



Şekil 4.9. Yıl bazında birim alana düşen personel sayısındaki değişim

4.2.6. Sulama sahasında ŞABSSKEEOG değeri

ŞABSSKEEOG değerleri kullanıcılardan toplanan toplam su ücretinin kullanıcılara dağıtılan toplam su miktarına bölünmesiyle bulunmuş ve Çizelge 4.10'da verilmiştir. Ayrıca değerlerin yıllara göre değişimi Şekil 4.10'dan takip edilebilir. Buna göre üç yıl için değerlerde büyük farklılıklar olmadığı görülmüş ve ortalama ŞABSSKEEOG 0,027 TL/m³ olarak hesaplanmıştır. Kapan (2010) tarafından Asarteppe Sulama Birliği'nde yapılmış olan çalışmada bu değer 0,004-0,009 TL/m³ olarak bulunmuştur. Gençoğlu (2018) Kırıkhan Sulama Birliği'nde 2008-2010 yıllarında 0.0111- 0.0063 \$/m³ arasında olarak bildirmiştir.

Çizelge 4.10. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması ŞABSSKEEOG değeri

Yıllar	Kul. Top. Top. Su Ücr. (TL)	Kul. Dağ. Top. Su Mik. (m ³ x10 ³)	ŞABSSKEEOG (TL/m ³)
2016	999 445	43 461	0,02
2017	1 245 945	37 540	0,03
2018	1 223 797	34 986	0,03



Şekil 4.10. Yıl bazında ortalama gelirdeki değişim

4.3. Üretim Performansı

Üretim performansını değerlendirmek için YTTÜ, YTTÜD, BSAKEEG, SBAKEEG ve ŞABSSKEEG belirlenmiştir.

4.3.1. Sulama alanında YTTÜ değeri

Çalışma alanında 2016 ile 2018 yılları arasındaki YTTÜ miktarları ton biriminde Çizelge 4.11’de verilmiştir. Üretimin en çok yapıldığı yıl 2018 olup 129 667,535 ton’dur. En az üretim ise 2016 yılında 94 530,71 ton olarak gerçekleşmiştir. Yıllara göre toplam üretim artmıştır (Şekil 4.11). Toplam üretimin 2016 yılında az olması sulanan alanının diğer yıllara göre az olması ile ilişkilendirilebilir. Yıllara göre bitkisel üretime bakıldığında bütün yıllarda en fazla üretimin mısır silajında olduğu, 2016 ve 2017 yıllarında en az üretimin susamda, 2018 yılında ise en az üretimin bostanda gerçekleştiği görülmektedir. Şekerpancarı sadece 2016 yılında yetiştirilirken, susam ise sadece 2018 yılında yetiştirilmemiştir. Tarımsal üretim değerlerindeki değişim, bitkilerin ekiliş oranları ve ortalama verim değerlerine bağlanabilir. Cengiz (2019) tarafından 2007-2018 yılları arasında Isparta-Acıpayam Sulama Birliği’nde YTTÜ miktarının ortalaması 94 078 ton bulunmuştur. Eliçabuk (2016), Konya Gevrekli Sulaması 2008-2013 yılları arası performans değerlendirmesinde üretim miktarının maksimum 230 952 ton, minimum ise

152 748 ton olarak gerçekleştiğini bildirmiştir. Karataş Sulama Birliği'nde 2015-2019 yılları arası sonuçlara göre, en yüksek 248 037,56 ton, en düşük 14 559,11 ton ve Karaçal Sulama Birliği'nde en yüksek 44 257,45 ton, en düşük 10 596,5 ton olarak tarımsal üretim gerçekleştiği belirlenmiştir (Absimad, 2021)

Çizelge 4.11. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması YTT değerleri

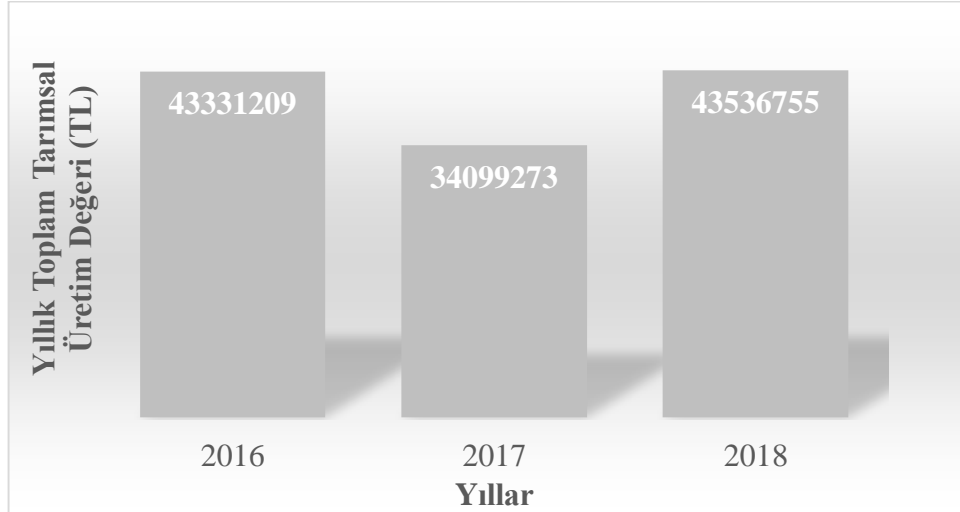
rn	Her Bitkiden Elde Edilen Toplam retim (kg)			YTT ton)
	2016	2017	2018	
şekerpancarı	19 000	-	-	19
Baklagiller	125 650	137 200	530 550	793,4
Bostan	314 000	199 600	29 100	542,7
Susam	160	80	-	0,24
Silajlık Mısır	78 624 000	98 677 500	102 085 000	177 403,585
Her eşit Meyve	8 000	1 393 800	1 138 650	2 540,45
Her eşit Sebze	11 812 000	11 739 500	21 120 000	44 671,5
Soğan, Sarımsak	14 400	26 700	57 360	98,46
Yem Bitkileri	3 632 500	4 488 370	4 706 875	12 827,745
Toplam (ton)	94 530,71	116 662,75	129 667,535	238,87808



şekil 4.11. Sulanan alanda yıllık toplam tarımsal üretim değerimi

4.3.2. Sulama sahası YTTÜD

Araştırma sahasında 2016-2018 yılları arasındaki YTTÜD her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarının ürünün o yılki satış fiyatıyla çarpılarak hesaplanmasıyla bulunmuş ve Şekil 4.12 de gösterilmiştir. En yüksek değer 2018 yılında 43 536 755 TL, en düşük değer ise 2017 yılında 34 099 273 TL olarak belirlenmiştir. Yıllara göre bakıldığında 2016 ile 2018 yıllarında üretim değeri birbirine yakın, 2017 yılında ise daha düşük olmuştur. Bunun sebebi yıllara göre satış fiyatının değişkenliğine bağlanabilir. Örneğin her çeşit sebzenin kg satış fiyatı 2016 yılında 2,2 TL, 2017 yılında 1,0 TL, 2018 yılında ise 0,65 TL'dir (Çizelge 4.12). Sebze satış fiyatının 2016 yılında diğer yıllara göre yüksek olmasına ekiliş oranının da (%20) fazla olması eklenince yıllık toplam tarımsal üretimin de yüksek olması kaçınılmaz olmuştur. En yüksek tarımsal üretim değeri yıllara göre, 2016 yılında her çeşit sebze, 2017 yılında silajlık mısır, 2018 yılında ise yem bitkilerinde görülmektedir. Eliçabuk (2016), Gevrekli Sulaması'nda bu değeri 21 225 000-38 898 000 TL arasında bulmuş ve Aslan (2019), Esenli Sulama Birliği için en düşük 8 992,47 TL, en yüksek ise 118 522,403 TL olarak belirtmiştir.



Şekil 4.12. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması YTTÜD değişimi

Çizelge 4.12. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması YTTÜD

Ürün	YTTÜ (kg)			Ürün Satış Fiyatı (TL)			YTTÜD (TL)		
	Yıllar			Yıllar			Yıllar		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Şekerpancarı	19 000	-	-	3	-	-	57 000	-	-
Baklagiller	125 650	137 200	530 550	0,5	1,2	0,85	62 825	164 640	450 967,5
Bostan	314 000	199 600	29 100	0,19	0,60	1	59 660	119 760	29 100
Susam	160	80	-	5,4	5,4	-	864	432	-
Silajlık Mısır	78 624 000	98 677 500	102 085 000	0,19	0,15	0,2	14 938 560	14 801 625	20 417 000
Her Çeşit Meyve	8 000	1 393 800	1 138 650	2,2	2,6	1,5	17 600	3 623 880	1 707 975
Her Çeşit Sebze	11 812 000	11 739 500	21 120 000	2,2	1,0	0,65	25 986 400	11 739 500	13 728 000
Soğan, Sarımsak	14 400	26 700	57 360	2	2,2	2,5	28 800	58 740	143 400
Yem Bitkileri	3 632 500	4 488 370	4 706 875	0,6	0,8	1,5	2 179 500	3 590 696	7 060 312,5
	Toplam						43 331 209	34 099 273	43 536 755

4.3.3. Sulama alanında BSAKEEG değeri

Sulama şebekesinde BSAKEEG değerleri 2016-2018 yılları arasındaki yıllık toplam tarımsal üretim değerinin sulama alanına oranı ile bulunarak Şekil 4.13'te gösterilmiştir. Hesaplama kullanılan verilerin detayı ise Çizelge 4.13'te verilmiştir. Buna göre en yüksek değer 2016 yılında 9 830,13 TL/ha olup en düşük değer 2017 yılında 7 688,67 TL/ha olarak belirlenmiştir. Karşılaştırılan yıllara göre değişkenlikler, şebekeye saptırılan su miktarı ve verimdeki farklılıklarla bağlantılı olabilir (Şengönül Aslan, 2019). Kayadelen (2021) tarafından Mut Ovası Sulama Birliği'nde yapılan çalışmada BSAKEEG değerinin 4 613,5 TL/ha ile 5 328,59 TL/ha arasında değiştiği bildirilmiştir. Benzer bir şekilde Eliçabuk (2016), Gevrekli Sulaması 2008-2013 yılları arası performans analizinde 2008 yılında 1 679,2 2013 yılında ise 3 032 TL/ha bulmuştur. Kurç ve Şener (2012), BSAKEEG değerinin yüksek bulunmasının yüksek sulama oranı ve bitki ekonomik değeriyle ilişkili olduğunu bildirmiştir.



Şekil 4.13. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması için BSAKEEG değerlerindeki yıllık değişim

Çizelge 4.13. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması BSAKEEG değerleri

Ürün	YTTÜD (TL)			Sulama Alanı (ha)		BSAKEEG (TL/ha)		
	Yıllar			Yıllar		Yıllar		
	2016	2017	2018	2016	2017-2018	2016	2017	2018
Şekerpancarı	57 000	-	-			12,93	-	-
Baklagiller	62 825	164 640	450 967,5			14,25	37,12	101,68
Bostan	59 660	119 760	29 100			13,53	27,00	6,56
Susam	864	432	-			0,20	0,10	0,00
Silajlık Mısır	14 938 560	14 801 625	20 417 000	4408	4435	3 388,97	3 337,46	4 603,61
Her Çeşit Mey.	17 600	3 623 880	1 707 975			3,99	817,11	385,11
Her Çeşit Seb.	25 986 400	11 739 500	13 728 000			5 895,28	2 647,01	3 095,38
Soğan, Sarımsak	28 800	58 740	143 400			6,53	13,24	32,33
Yem Bitkileri	2 179 500	3 590 696	7 060 312,5			494,44	809,63	1 591,95
					Toplam	9 830,13	7 688,67	9 816,63

4.3.4. Sulama alanında SBAKEEG değerleri

Sulama alanı için 2016-2018 yılları arası hesaplanan SBAKEEG değerleri yıllara göre Şekil 4.14 de gösterilmiŐ ve ayrıntılar Çizelge 4.14'te verilmiştir. Yapılan hesaplama göre minimum değer 11 769,64 TL/ha ile 2017 yılında, maksimum değer ise 2016 yılında 14 809,03 TL/ha olarak elde edilmiştir. SBAKEEG değeri 2018 yılı için 14 728,27 TL/ha olarak belirlenmiş ve bu değerin 2016 yılı için belirlenen değere yakın olduğu grlmüŐtr. ŐalıŐmada, 2017 yılında karŐılaŐılan düŐüŐe ekiliş oranları ve yıllara göre ürünlerin satış fiyatındaki farklılıklar sebep olarak gösterilebilir. Ateşal (2022), 2016-2020 yılları arasında Akıncı Ovası Sulama Birliği için yapmış olduğu ŐalıŐmada SBAKEEG değerini en az 3 641,36 TL/ha ve en Çok ise 11 883,80 TL/ha olarak bulmuştur.



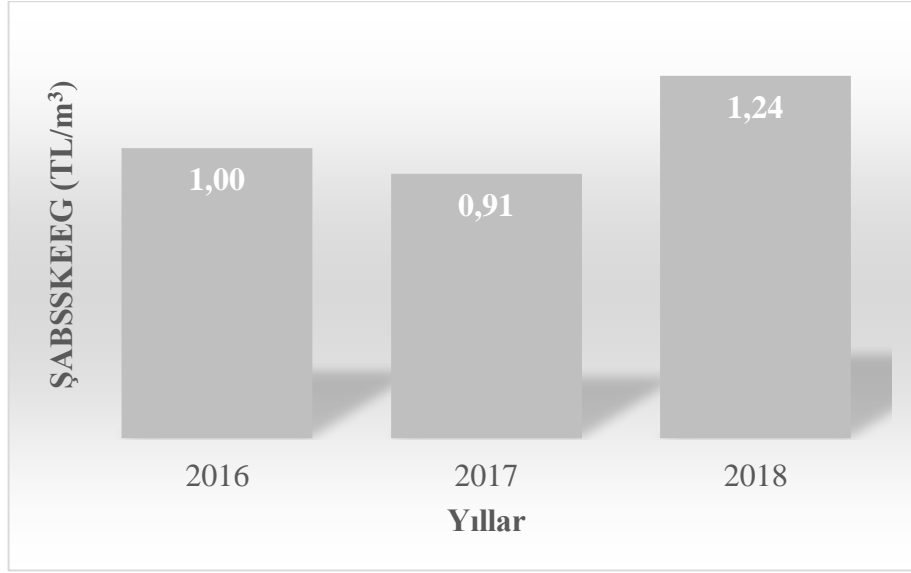
Şekil 4.14. PamukĐu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması için SBAKEEG değerlerindeki yıllık değişim

Çizelge 4.14. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması SBAKEEG değeri

Ürün	YTTÜD (TL)			Sulanan Alan (ha)			SBAKEEG (TL/ha)		
	Yıllar			Yıllar			Yıllar		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Şekerpancarı	57 000	-	-				19,48	-	-
Baklagiller	62 825	164 640	450 967,5				21,47	56,83	152,56
Bostan	59 660	119 760	29 100				20,39	41,34	9,84
Susam	864	432	-				0,30	0,15	-
Silajlık Mısır	14 938 560	14 801 625	2 0417 000	2 926	2 897,15	2 956	5 105,45	5 109,03	6 906,97
Her Çeşit Meyve	17 600	3 623 880	1 707 975				6,02	1 250,84	577,80
Her Çeşit Sebze	25 986 400	11 739 500	13 728 000				8 881,20	4 052,09	4 644,11
Soğan, Sarımsak	28 800	58 740	143 400				9,84	20,28	48,51
Yem Bitkileri	2 179 500	3 590 696	7 060 312,5				744,87	1 239,39	2 388,47
			Toplam				14 809,03	11 769,94	14 728,27

4.3.5. Sulama alanında ŞABSSKEEG değeri

ŞABSSKEEG değerlerinin yıllara göre değişimi Şekil 4.15'te ve detaylar Çizelge 4.15'te gösterilmektedir. Yapılan çalışmada en düşük ŞABSSKEEG değeri 2017' de $0,91 \text{ TL/m}^3$ olarak bulunurken, en yüksek değer 2018 yılında $1,24 \text{ TL/m}^3$ olarak belirlenmiştir. Şengönül Aslan (2019), Sekili Sulama Birliği'nde 2011-2014 yılları arasında yapmış olduğu çalışmada ŞABSSKEEG değerini $0,11-0,56 \text{ TL/m}^3$, Ateşal (2022), 2016-2020 yılları arasında Akıncı Ovası Sulama Birliği'nde minimum değeri $0,22 \text{ TL/m}^3$, maksimum değeri $0,68 \text{ TL/m}^3$ olarak bildirmişlerdir.



Şekil 4.15. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması ŞABSSKEEG değerlerinin yıllara göre değişimi

Çizelge 4.15. Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması ŞABSSKEEG değerleri

Ürün	YTTÜD (TL)			Şeb. Al. Top. Su Mik. (m ³ x10 ³)			ŞABSSKEEG (TL/m ³)		
	Yıllar			Yıllar			Yıllar		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Şekerpancarı	57 000	-	-				0,001	-	-
Baklagiller	62 825	164 640	450 967,5				0,001	0,004	0,013
Bostan	59 660	119 760	29 100				0,001	0,003	0,001
Susam	864	432	-				-	-	-
Silajlık Mısır	14 938 560	14 801 625	20 417 000	43 461	37 540	34 986	0,344	0,394	0,584
Her Çeş. Mey.	17 600	3 623 880	1 707 975				-	0,097	0,049
Her Çeş. Seb.	25 986 400	11 739 500	13 728 000				0,598	0,313	0,392
Soğan, Sarımsak	28 800	58 740	143 400				0,001	0,002	0,004
Yem Bitk.	2 179 500	3 590 696	7 060 312,5				0,050	0,096	0,202
	Toplam						1,00	0,91	1,24

5. SONUÇ

Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması su dağıtım, mali ve üretim performansları 2016-2018 yılları için değerlendirilmiş, sonuçlar sırasıyla aşağıda özetlenerek öneriler yapılmıştır.

BADYSSM, 7 888,61 m³/ha ile 9 859,57 m³/ha arasında değişmiş ve yıllara göre azalmıştır. Bu bağlamda, 2016 yılında maksimum olan değer 2018 yılında ise minimum olmuştur. Buna sebep olarak, bitki desenine bakıldığında toplam sulama suyu ihtiyacı fazla olan bitkilerin 2018 yılına doğru gidildikçe azalması, kuru tarım oranının artması gösterilebilir. BSADYSSM, yıllar geçtikçe hafif azalma eğilimi göstermiş ve ortalama 13 202,42 m³/ha olarak belirlenmiştir. Bulunan değer, diğer çalışmalarda hesaplanan değerlerle paralellik göstermiştir. YSTO, 1,46-1,70 arasında bulunmuş ve sulama şebekesine fazla su verildiği sonucuna varılmıştır. Ancak birlik çalışanları ile yapılan görüşmelerde sulama sisteminde kapalı sistemin asbest borularla yapılmış olması ve asbest boruların şu anda üretilmemesinden dolayı borulardaki bakımın geçici çözümlerle yapılmasıyla kanallardan oluşan sızmaların çok olduğu söylenmiştir. Bu sonuca bağlı olarak ihtiyaçtan fazla su verilmiş olabilir. Sulama oranı ortalaması %65,65 olarak bulunmuştur. DSİ kriterlerine göre sulama oranının %60'ın üzerinde olması sulama yönetimini başarılı kılmaktadır. Bu sonuca göre sulama oranı göstergesi bakımından başarılı bir performans sağlanmıştır.

YGDO, %71,60-93,46 arasında belirlenmiştir ve Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulaması için YGDO'nun 2016 yılında "memnun edici", 2017 ve 2018 yıllarında da "iyi" seviyede olduğu söylenebilir. BADIİBYM ortalama değeri 321,45 TL/ha olarak hesaplanmıştır. Diğer çalışmalarla kıyaslandığında aynı seviyelerde olduğu görülmüştür. SDİEHBKDTM, 2016 yılında 22 426,07 TL/kişi ile minimum, 2018 yılında ise 33 866,17 TL/kişi ile maksimum değerde olmuş ve yıllar içerisinde artış göstermiştir. SÜTP, en yüksek %83,07 ile 2017 yılında ve en düşük ise %73,81 ile 2018 yılında belirlenmiş ve değerler yıllara göre değişkenlik göstermiştir. SÜTP, 2018 yılı için "memnun edici", 2016 ve 2017 yıllarında "iyi" seviyede sınıflandırılmıştır. Birim alana düşen personel sayısı, 2017 ve 2018 yıllarında aynı olup 2,7 kişi/1000 ha, 2018 yılında ise 3,2 kişi /1000 ha olarak bulunmuş ve elde edilen bu sonuçların performans bakımından olumsuz olmadığı

sonucuna varılmıştır. ŞABSSKEEOG değerlerinde büyük farklılıklar olmadığı görülmüş ve ortalama 0,027 TL/m³ olarak hesaplanmıştır.

Yıllık toplam tarımsal üretim değerlerine göre, en çok üretim 2018 yılında yapılmış olup 129 667,535 ton'dur. En az üretim ise 2016 yılında 94 530,71 ton olarak gerçekleşmiştir. Yıllara göre toplam üretim artmıştır. Yıllık toplam tarımsal üretim değeri, en yüksek 2018 yılında 43 536 755 TL olarak, en düşük değeri ise 2017 yılında 34 099 273 TL olarak bulunmuştur. BSAKEEG, 7 688,67-9 830,13 TL/ha olarak belirlenmiştir. BSAKEEG değerinin yüksek bulunması, yüksek sulama oranı ve bitki ekonomik değeriyle ilişkilendirilebilir. SBAKEEG en düşük değeri 11 769,64 TL/ha ile 2017 yılında, en yüksek değeri ise 2016 yılında 14 809,03 TL/ha olarak belirlenmiş ve önceki çalışma sonuçlarına göre yüksek olduğu görülmüştür. ŞABSSKEEG, en düşük 2017 yılında 0,91 TL/m³ olarak bulunurken, en yüksek değer 2018 yılında 1,24 TL/m³ olarak bulunmuş ve önceki yapılan çalışmalara göre yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, Pamukçu ve Aslıhantepecik Ovası Sulamasının performans açısından başarılı olduğu söylenebilir. Ancak bakım-onarım konusunda eksiklikler bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Abdısamad, A.Q. (2021). *Karataş Sulama Birliği performansının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Akçay, S.M. (2007). *Aşağı büyük menderes havzası sulama şebekelerinin devir sonrası performanslarının belirlenmesi*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, İzmir.
- Anderoğlu, R. (2020). *Anamur sulama birliği'nde sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Adana.
- Anonim, (1983). Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Çaygören (Menent) Projesi İkizcetepeler Barajı Sulaması Planlama Arazi Sınıflandırma Raporu, Ankara.
- Anonim, (1987). Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Çaygören II. Aşama Projesi Planlama Revizyon Raporu, Ankara.
- Anonim, (2003). Birleşmiş Milletler istatistikleri. [http://www.unwater.org/statistics res.html](http://www.unwater.org/statistics/res.html)
- Anonim, (2016a). Pamukçu ve Aslıhantepecik Sulaması Mahsul Sayım Sonuçları Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İşletme Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, (2016b). Pamukçu ve Aslıhantepecik Sulaması İzleme ve Değerlendirme Raporu, Planlı Su Dağıtım Uygulama Raporu Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, (2017a). Pamukçu ve Aslıhantepecik Sulaması Mahsul Sayım Sonuçları Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İşletme Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, (2017b). Pamukçu ve Aslıhantepecik Sulaması İzleme ve Değerlendirme Raporu, Planlı Su Dağıtım Uygulama Raporu Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, (2018a). Pamukçu ve Aslıhantepecik Sulaması Mahsul Sayım Sonuçları Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İşletme Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, (2018b). Pamukçu ve Aslıhantepecik Sulaması İzleme ve Değerlendirme Raporu, Planlı Su Dağıtım Uygulama Raporu Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, (2020). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü uzun yıllar iklim verileri (1999-2019), Balıkesir.
- Anonim, (2021). Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 2021 Faaliyet Raporu, Ankara.

Aryal, B.K. (1991). Irrigation Management in Nepal: A. Perspective. Improved irrigation system performance for sustainable agriculture, Proceeding of the Regional.

Ateşal, K. (2022). *Akıncı ovası sulama birliğinin sulama performansının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Siirt.

Bekişoğlu, Ş. (1994). Türkiye'deki Sulama Sistemlerinin Mevcut Durumu, İşletme ve Bakım Sorunları. Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferans Bildirileri. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü. Ankara, Cilt 2.

Benli, B., & Beyribey, M. (1998). Eskişehir Sulaması Sağ Sahil Sulama Alanında Sistem performansının değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 4(1), 26-32. https://doi.org/10.1501/Tarimbil_0000000756

Beyribey, M. (1997). Evaluation of the state of irrigation and drainage systems. Ankara University Publications of the Faculty of Agriculture, Ankara.

Beyribey, M., Sönmez F.K., Çakmak, B., & Oğuz, M. (1997). Devlet sulama şebekelerinde aylık su temini oranının belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(2), 33-37. https://doi.org/10.1501/Tarimbil_0000000309

Cengiz, A. (2019). *Acıpayam sulama birliği performansının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Isparta.

Chote, B.H. (2022). *Boyalıca pompaj sulamasında sulama performansının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa.

Cin, S., & Çakmak, B. (2017). Assessment of irrigation performance in Bağören irrigation cooperative area of Beypazarı, Ankara. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University*, 34(2), 10-19. <https://doi.org/10.13002/jafag4211>

Çakmak, B., Kendirli, B., & Eylem Polat, H. (2009). Evaluation of irrigation performance of Asartepe Irrigation Association: A case study from Turkey. *Journal of Akdeniz University Agricultural Faculty*, 22(1), 1-8.

Diker, C. (2018). *Aşağı Seyhan Ovası Sulama Birliklerinin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.

Eliçabuk, C. (2016). *Konya-Gevrekli sulamasında performans değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Üniversitesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Konya.

Eski, E. Ç. (2017). *Niğde ili sulama birliklerinde sulama performansının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Kayseri.

Gençoğlu, M. (2018). *Kırıkhan sulama birliği alanında sulama performansının değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.

Kalender, A. M. (2017). *Konya Ilgın Ovası Pompaj Sulama Birliğinde sulama performansının değerlendirmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Konya.

Kapan, E. (2010). *Asartepe Sulama Birliği'nde sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesi*. Yüksek lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Ankara.

Kaya, N. (2017). *Konya ili sulama birliklerinin tarımsal sulama işletmeciliğindeki yeri, Çumra sulama birliği örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Konya.

Kayadelen, M. (2021). *Mut Ovası Sulama Birliğinin sistem performansının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı, Adana.

Kayahan, G.B. (2019). *Fırat Havzası, Şahnahan Ovası 'nda Battalgazi Sulama Birliği 'nin sulama performansının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Şanlıurfa.

Malano, H., & Burton, M. (2001). Guidelines for benchmarking performance in the irrigation and drainage sector IPTRID secretariat food and agriculture organization of the United Nations, Rome.

Molden, D.J., & Gates, T.K. (1990). Performance measures evaluation of irrigation water-delivery systems. *Journal of irrigation and Drainage Engineering*, 116(6), 804-823. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9437\(1990\)116:6\(804\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9437(1990)116:6(804))

Nalbantoğlu, G. (2006). *Akıncı sulama birliğinde sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Ankara.

Özdoğan, K. (2010). *Güldürcek Sulamasında sulama performansının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, İzmir.

Öztürk, E. (2021). *Antalya Boğaçay-Kırkgöz Sulama Birliği'nin performansının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Antalya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Antalya.

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

Sesveren, S.& 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. <https://doi.org/10.21597/jist.408920>

Şener, M., & Kurç, H.C. (2012). Karşılaştırmalı göstergeler kullanılarak Kırklareli sulama şebekesinin performansının değerlendirilmesi. *II. Ulusal Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu*, İzmir.

Şengönül Aslan, G. (2019). *Yozgat ilindeki bazı sulama birliklerinin karşılaştırmalı performans değerlendirmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa.

Turhan, B. (2019). *Develi Ovası Sağ Sahil Sulama Birliğinde sulama performansının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Konya.

TÜİK, (2021). Nüfus verileri. <http://data.tuik.gov.tr/search/search?text=nüfus>

Vermillion, D. (2000). Guide to monitoring and evaluation of irrigation management transfer. International Network on Participatory Irrigation Management, New York.

Yavuz, T. (2019). *Kayseri ili sulama birliklerinin 2016-2018 yılları arası performans analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.

Yürekli, H. (2018). *Ereğli İvriz sağ sahil sulama birliğinde sulama performansının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Konya.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Elif BALABAN
Doğum Yeri ve Tarihi : Balıkesir/Havran - 20.08.1980
Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu
Lise : Balıkesir Havran Mehmet Çalışır Çok Prog. Lisesi, 1996
Lisans : Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 2002
Yüksek Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, 2003

Çalıştığı Kurumlar : İngilizce Öğretmenliği, 2002-2003
Ziraat Mühendisi, Havran Belediyesi, 2003 - 2005
Ziraat Mühendisi, DSİ 1.Bölge Müdürlüğü, 2018 - ...

İletişim (e-posta) : balaban1680@gmail.com

Yayımları : -