



Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi Turkish Journal of Science and Engineering

www.dergipark.org.tr/tjse

Acıpayam Sulama Şebekesi Performansının Değerlendirilmesi

Ayşe CENGİZ^{1*}, Yusuf UÇAR²

¹DSİ 2. Bölge Müdürlüğü, 23. Şube Müdürlüğü, Uşak-Türkiye

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü – Isparta-Türkiye

*Sorumlu yazar: aysecengiz0405@gmail.com

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi: 01/04/2021

Kabul tarihi: 03/05/2021

Anahtar Kelimeler: Acıpayam sulama şebekesi, Sulama işletmeciliği, Sulama performansı, Su temini oranı

ÖZET

İzleme ve değerlendirme son yıllarda yönetim işleminin bir parçası olarak değerlendirilmektedir. Bu kapsamda; 10300 hektar net sulama alanına sahip olan Acıpayam sulama şebekesinin mevcut durumu göz önünde bulundurularak, sulama şebekesinin su dağıtım, mali ve üretim performansı gibi bazı performans göstergelerinden faydalanılarak değerlendirilmesinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, 2007-2018 yılları arasında sulama oranı, sulamaya açılan birim alana dağıtılan su miktarı, fiilen sulanan alana dağıtılan su miktarı, su temini oranı ve yatırımın geri dönüşüm oranı ortalama sırasıyla, %43.2, 3143 m³, 7020 m³, 0.95 ve %106 olarak elde edilmiştir. Sulama şebekesinde su ücreti toplama performansı ortalama %75 olarak belirlenmiş, çalışan personel başına düşen alan miktarı 490 ha/kişi ile 687 ha/kişi arasında bulunmuştur. Üretim performansı göstergelerinden birim sulama alanına karşılık üretim değeri, fiilen sulanan alana karşılık üretim değeri ve birim suya karşılık üretim değeri sırasıyla, 993 \$/ha ile 2159 \$/ha, 1886 \$/ha ile 5134 \$/ha ve 0.248 \$/m³-1.082 \$/m³ arasında değişmiştir.

Evaluation of Acıpayam Irrigation Scheme Performance

ARTICLE INFO

Received: 01/04/2021

Accepted: 03/05/2021

Keywords: Acıpayam irrigation scheme, Irrigation management, Irrigation performance, Water supply rate.

ABSTRACT

Monitoring and evaluation have been considered as a part of the management process in recent years. In this context, considering the current situation of the Acıpayam irrigation scheme, which has a net irrigation area of 10300 hectares, it is aimed to evaluate the irrigation scheme by using some performance indicators such as water distribution, financial and production. According to the results, between 2007 and 2018, on average the irrigation rate, the amount of water distributed to the unit total irrigation area, the amount of water distributed to the actually irrigated area, the water supply rate, and the cost recovery ratio were determined as 43.2%, 3143 m³, 7020 m³, 0.95 and 106%, respectively. Revenue collection performance in the irrigation network was determined to be 75% on average, while the amount of land per employed person varied between 490 ha/person 687 ha/person. Production performance indicators such as output per unit total irrigation area, output per actually irrigated area and output per unit water were ranged from 993 \$/ha and 2159 \$/ha, 1886 \$/ha and 5134 \$/ha and 0.248 \$/m³-1.082 \$/m³, respectively.

1. Giriş

Doğal yağışlarla karşılanamayan tarım bitkileri su ihtiyacının dengeli ve kontrollü bir şekilde bitki kök bölgesinde depolanması olarak tanımlanan sulama; özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde tarımsal üretimin hacmini etkileyen en önemli kültürel uygulamadır. Türkiye’de büyük boyutlu sulama yatırımları Devlet Su İşleri’nin (DSİ) 1953 yılında kurulmasıyla ivme kazanmaya başlamıştır. Bu amaçla, 1950-1965 yılları arasında açık kanallı sulama şebekeleri, 1970-1980 yılları arasında kanaletli şebekeler, 1980-1990 yılları alçak ve orta basınçlı borulu şebekeler, 1990’dan itibaren yüksek basınçlı borulu şebekeler ve 2000’li yılların başından itibaren ise, yüksek teknolojiyle donatılmış yüksek basınçlı borulu şebekeler işletmeye açılmıştır (Anonim, 2019). 2019 yılı itibariyle sulamaya açılan 6.6 milyon ha alanın işletilmesi, DSİ İşletmeciliği, Sulama Birlikleri İşletmeciliği, Sulama Kooperatifleri İşletmeciliği ve Belediye İşletmeciliği olarak farklı şekillerde

yapılmaktadır. 2020 yılı itibariyle DSİ’ce inşa edilen ve su kullanıcı kuruluşlara işletme, bakım ve yönetim sorumluluğu devredilen tesislerin toplam sulama alanı 2 714 027 ha’dır (Anonim, 2021a).

Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de suyun en çok kullanıldığı alan tarımdır. 2019 yılında Türkiye’de kullanılan 57 milyar m³ suyun %77’si sulama suyu olarak kullanılmıştır (Anonim, 2021b). Kullanılabilecek toplam su potansiyelinin aynı kalmasına karşın artan nüfus nedeniyle 2000 yılında 1652 m³ olan kişi başına düşen yıllık su miktarı 2020 yılında 1346 m³’e düşen Türkiye’de su kaynakları üzerindeki baskının azaltılabilmesi için özellikle sulama şebekelerinde performans değerlendirmesi yapılarak su kullanım etkinliğinin artırılmasına yönelik önlemlerin alınması gerekir.

Türkiye’de tarımın ekonomisinde önemli rol oynadığı illerden biri olan Denizli’nin önemli tarım alanlarından biri de Acıpayam Ovası’dır. Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’yi de önemli ölçüde etkileyen iklim değişikliği

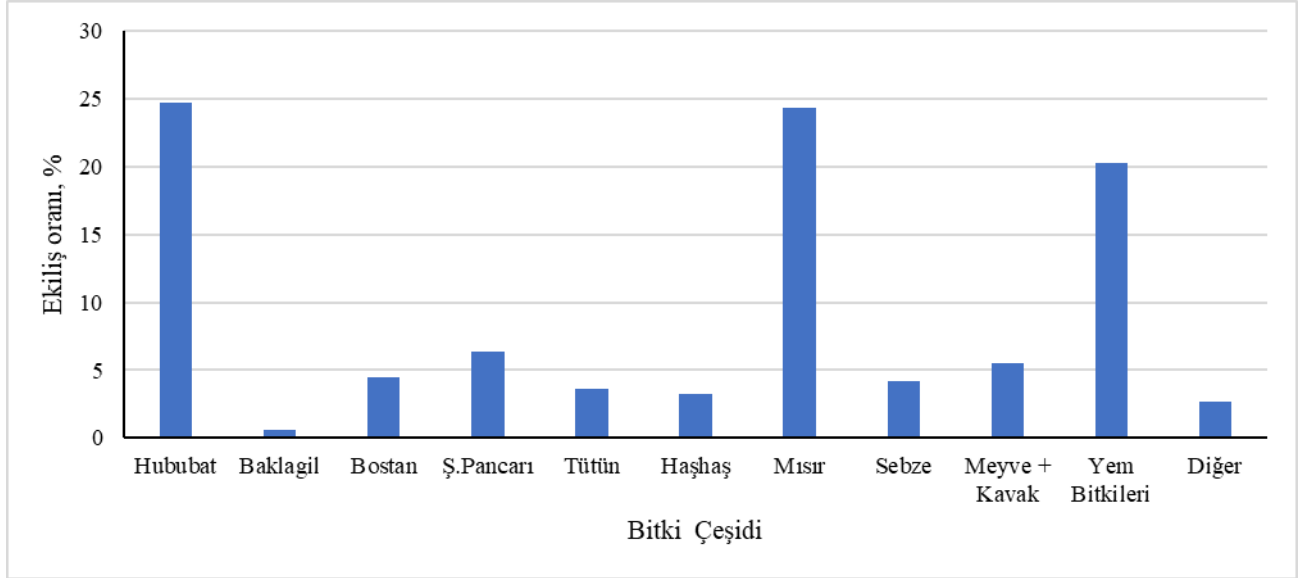
tarımsal üretimi olumsuz etkilemeye başlamıştır. Bu durum il genelinde bazı yıllarda tarımsal üretimde dalgalanmalara sebep olmaktadır. Su kullanım etkinliğini artırarak iklim değişikliğinin, su kaynakları ve tarımsal üretim üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak için suyun daha etkin olarak kullanılmasının zorunlu olduğu gün geçtikçe daha iyi anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, suyun etkin kullanımı açısından sulama şebekelerindeki sulama işletmeciliği son derece önemli bir yere sahiptir.

Bu çalışmada, Denizli ilinde tarımsal üretim potansiyeli açısından önemli bir yere sahip olan Acıpayam Ovası tarım arazilerine hizmet eden Acıpayam Sulama Şebekesinin su dağıtım, mali ve üretim performans göstergeleri yönünden değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlara göre önerilerde bulunulmuştur.

2. Materyal ve Metot

Çalışma Denizli ili Acıpayam ilçesinde yer alan Acıpayam Sulama Şebekesinde yapılmıştır. 1997 yılında işletmeye açılan Acıpayam Sulama Şebekesinin brüt 11 269 ha, net 10 300 ha sulama alanı bulunmaktadır. Sulama şebekesinde, ana kanal açık, diğer kanallar kapalı borulu sulama şebekesi şeklinde inşa edilmiştir. Araştırma sahasında yüzey, yağmurlama ve damla sulama yöntemlerinin kullanılma oranları sırasıyla %26, %65 ve %9'dur (DSİ, 2018). Araştırma alanı Ege Bölgesi ile Akdeniz Bölgesi arasında geçiş noktasında olması nedeniyle değişken iklim özelliğine sahiptir. Araştırma alanında uzun yıllar ortalama sıcaklık 2.1 - 23.3 °C arasında, bağıl nem %42.8 - %74.7 arasında ve yıllık yağış miktarı ise 523.3 mm'dir (DMİGM, 2019).

Sulama şebekesinde 2009-2018 yılları arasında gerçekleşen bitki deseninde en fazla yetiştiriciliği yapılan bitki çeşidi hububat (%24.7) olup, bunu sırasıyla, mısır (%24.3) ve yem bitkileri (%20.3) izlemektedir (DSİ, 2018) (Şekil 1).



Şekil 1. Sulama şebekesinde sulanan alanda gerçekleşen bitki deseni (DSİ, 2018)

Figure 1. Plant pattern in the irrigated area in the irrigation scheme (DSİ, 2018)

Çalışmada kullanılan bitki deseni, sulanan alan değerleri, su kullanım, tahsilat ve tahakkuk miktarları gibi bilgiler, Acıpayam Sulama Birliği'nin rapor ve envanter kayıtlarından ve DSİ Aydın 21. Bölge verilerinden derlenmiştir. Çalışmada, Malano ve Burton (2001) tarafından önerilen ve şebekelerde su dağıtım performansı,

mali performans ve üretim performansının değerlendirilmesine imkân sağlayan gösterge seti kullanılmıştır (Çizelge 1). Belirtilen gösterge seti kullanılarak su dağıtım ve mali performansı 2007-2018 yılları için, üretim performansı ise 2009-2018 yılları için değerlendirilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan performans göstergesi setleri ve kullanılan veriler (Malano ve Burton, 2001'den uyarlanmıştır)

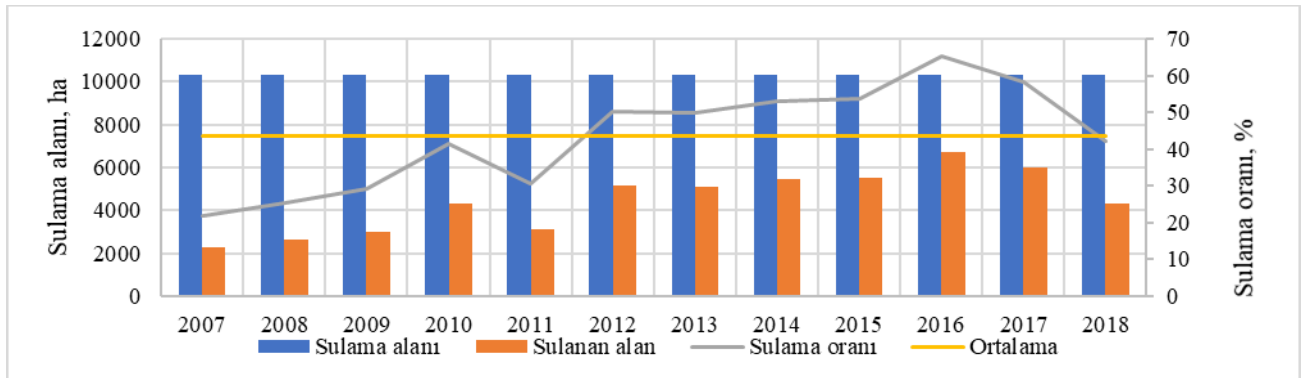
Table 1. Performance indicators and their data used in the study (adapted from Malano and Burton, 2001)

Alan	Performans Göstergesi	Gerekli Veri
Su Dağıtım Performansı	Toplam dağıtılan sulama suyu (m ³ /yıl)	-Kullanıcılara dağıtılan toplam su miktarı
	Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (m ³ /ha): Sulama sistemine giren toplam su miktarı/ Sulama alanı	-Sulama sistemine giren toplam su miktarı -Sulama alanı
	Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (m ³ /ha): Sulama sistemine giren toplam su miktarı/Sulanan alan	-Sulama sistemine giren toplam su miktarı -Sulanan alan
	Yıllık su temini oranı (%): Sulama sistemine giren toplam su miktarı/Toplam sulama suyu ihtiyacı	-Sulama sistemine giren toplam su miktarı -Toplam sulama suyu ihtiyacı
Mali Performans	Yatırımın geri dönüşüm oranı (%): Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti/Toplam işletme-bakım.-yönetim masrafları	-Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti -Toplam işletme-bakım-yönetim masrafları
	Birim alana düşen toplam işletme-bakım-yönetim masrafı (TL/ha): Toplam işletme-bakım-yönetim masrafları/Sulama alanı	-Toplam işletme-bakım-yönetim masrafları -Sulama alanı
	Su ücreti toplama performansı (%): Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti / Alınması gereken toplam su ücreti	-Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti -Alınması gereken toplam su ücreti
	Birim alana düşen çalıştırılan personel sayısı (kişi/ha): İşletme-bakım personeli sayısı / Sulama alanı	-İşletme-bakımda istihdam edilen toplam personel sayısı -Sulama alanı
Üretim Performansı	Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir (\$/ha): Toplam üretim değeri / Sulama alanı	-Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı -Ürünün satış fiyatı Sulama alanı
	Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir (\$/ha): Toplam üretim değeri / Sulanan alan	-Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı -Ürünün satış fiyatı Sulanan alan
	Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir (\$/m ³): Toplam üretim değeri / Şebekeye alınan toplam su miktarı	-Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı -Ürünün satış fiyatı Şebekeye alınan toplam su miktarı

3. Bulgular ve Tartışma

Acıpayam sulamasının 2007-2018 yıllarına ilişkin sulama alanı, fiilen sulanan alan ve sulama oranının değişimi Şekil 2'de sunulmuştur. Belirtilen yıllarda ortalama sulama oranı %43.2'dir. 2007-2011 yılları arasında sulama oranı ortalamanın altında kalırken 2012 yılından itibaren

ortalamanın üstünde gerçekleşmiştir. En düşük sulama oranı %21.9 ile 2007 yılında gerçekleşirken en yüksek sulama oranı %65.3 ile 2016 yılında gerçekleşmiştir. Son yıllarda sulama oranı artış eğiliminde olmasına karşın son on yıldaki sulama oranı ortalamasının, Türkiye'de devredilen sulama şebekelerinde gerçekleşen ortalama sulama oranından (%50) daha düşüktür.



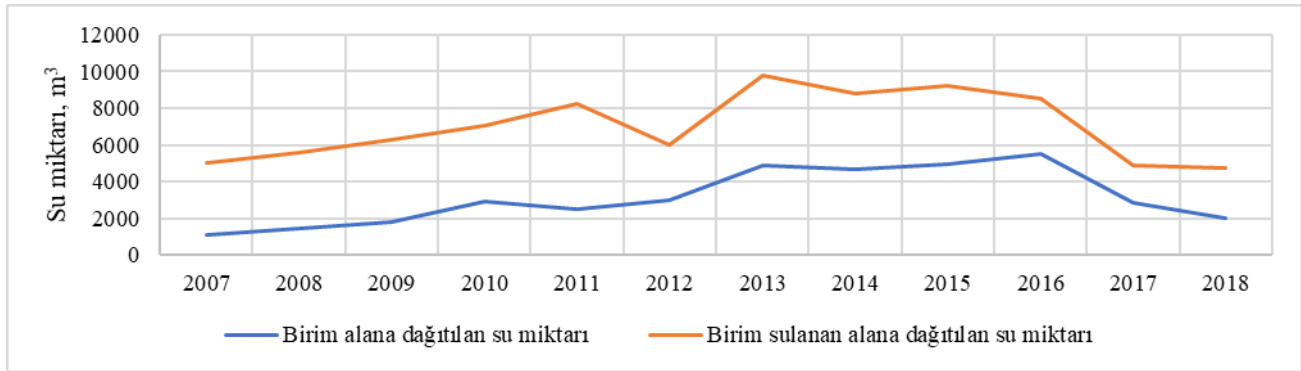
Şekil 2. Acıpayam sulama şebekesinde 2007-2018 yıllarına ilişkin sulama oranları (DSİ, 2019)

Figure 2. Irrigation rates of Acıpayam irrigation scheme for the years 2007-2018 (DSİ, 2019)

3.2. Şebekeye dağıtılan sulama suyu miktarı ve su temini oranı

Acıpayam Sulama Birliği'nde 2007-2018 yıllarına ilişkin dağıtılan toplam su miktarı, hektara düşen su miktarı ve su temini oranları Şekil 3 ve Şekil 4'te sunulmuştur. Buna göre, şebekeye dağıtılan toplam sulama suyu miktarı yıl bazında $11.33 \times 10^6 \text{ m}^3$ ile $57.19 \times 10^6 \text{ m}^3$ arasında oldukça geniş bir aralıkta değişmiştir. Sulamaya açılan birim alana dağıtılan su miktarı $1100 \text{ m}^3/\text{ha}$ ile $5552 \text{ m}^3/\text{ha}$ arasında değişirken (ortalama: $3143 \text{ m}^3/\text{ha}$), birim sulanan alana dağıtılan su miktarı ise $4747 \text{ m}^3/\text{ha}$ ile $9793 \text{ m}^3/\text{ha}$ (ortalama: $7020 \text{ m}^3/\text{ha}$) arasında değişmiştir. Kıymaz (2006), Gediz Ovası sulama birliklerinde devir öncesi dağıtılan su miktarı ortalamasının $4497 \text{ m}^3/\text{ha}$ iken devir

sonrasında bu değer $7385 \text{ m}^3/\text{ha}$ olduğunu belirtmiştir. Eliçabuk ve Topak (2016), Gevrekli sulamasında birim sulama alanına dağıtılan yıllık sulama suyu miktarının 2008 ve 2013 yılları arasında, en düşük 2008 yılında ($665 \text{ m}^3/\text{ha}$), en yüksek ise 2013 yılında ($1301 \text{ m}^3/\text{ha}$) bulunduğunu ve belirtilen yıllarda birim sulanan alana dağıtılan su miktarının da $2577 \text{ m}^3/\text{ha}$ ile $5273 \text{ m}^3/\text{ha}$ arasında değiştiği bildirmişlerdir. Acıpayam Sulama şebekesinde birim alana ve sulanan birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarının yıllar itibarıyla değişiklik göstermesinin nedenleri arasında, yıllık yağış miktarları, baraj doluluk oranları, çiftçi sulama alışkanlıkları ve sulanan alanlardaki değişiklikler gibi faktörler etken olarak gösterilebilir.

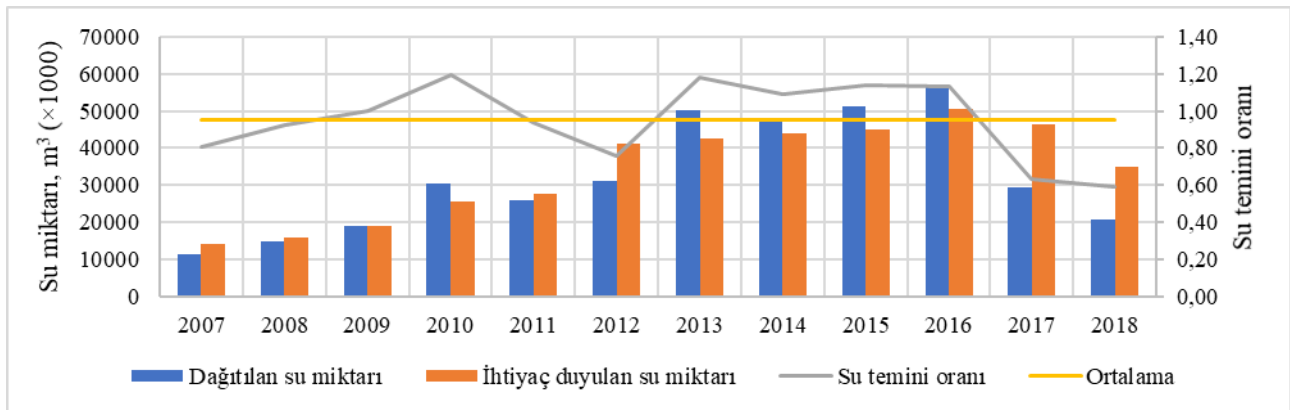


Şekil 3. Sulamaya açılan birim alana ve sulanan birim alana dağıtılan su miktarı

Figure 3. The amount of water distributed to the unit total area and the unit actually irrigated area

Acıpayam sulama şebekesi su temini açısından değerlendirildiğinde su temin oranının 0.59-1.19 (ortalama: 0.95) aralığında değiştiği görülmektedir. Su temin oranının 1'e eşit olması talep edilen su ile dağıtılan su miktarının birbirine eşit olduğunu bir başka ifadeyle talep edilen suyun tam olarak karşılandığını bir göstergesidir. Bu değer 1 'den büyük olması ihtiyaçtan fazla, 1 'den küçük olması ise ihtiyaçtan daha az suyun şebekeye verildiğini ifade eder. Su temini oranını, Uçar & Kara (2006), Isparta-Atabey sulama şebekesinde, ana kanalda ortalama 1.83, Uçar (2011) Isparta'da büyük sulama şebekelerinde 0.60-7.32, Parlador Karıcı & Uçar (2019) Isparta Atabey sulamasında 2012 yılı için 3.25, Kıymaz (2006), Gediz Havzası sulama birliklerinde devir

öncesinde 1.03 ve devir sonrasında 1.75, Yazgan & Değirmenci (2002), Bursa Yeraltı sulamasında 0.6-1.09, Çakmak (1994), Konya-Çumra sulamasında ana kanalda düzeyinde 1.76, Eliçabuk & Topak (2016), Gevrekli sulamasında 0.51-1.04, Cin (2017), Beypazarı-Başören sulama kooperatifinde 1.98 olarak bulmuşlardır. Acıpayam sulama şebekesinde yıllık su temin oranı değerlerinin diğer sulama şebekelerinde belirlenen su temin oranları ile benzer olduğu görülmektedir. Su temin oranının 1 'den düşük olduğu yıllarda üreticilerin yağışlar nedeniyle ya da sulama suyu ihtiyacı yüksek olan bitkilerin ekim alanlarının düşük olması nedeniyle su talebinde bulunmadıkları düşünülmektedir.



Şekil 4. Acıpayam sulama şebekesinde su temini oranları

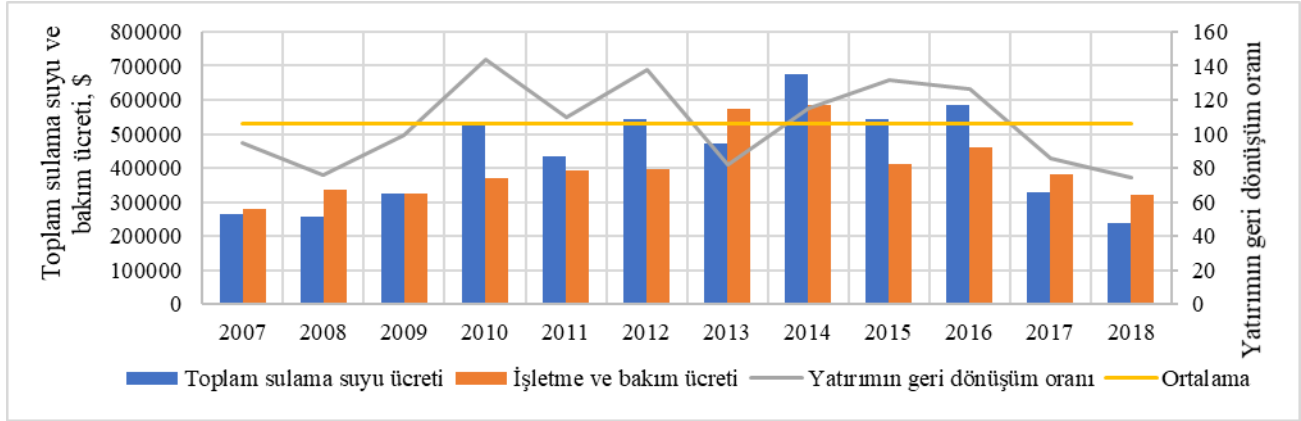
Figure 4. Water supply ratios in Acıpayam irrigation scheme

3.3. Mali Performans

3.3.1. Yatırımın geri dönüşüm oranı

Acıpayam Sulama Birliği'nde, 2007-2018 yılları için hesaplanan yatırımın geri dönüşüm oranı, %74-%143 arasında değişmiş ve ortalama %106 olarak bulunmuştur (Şekil 5). Eliçabuk & Topak (2016), Gevrekli sulamasında, yatırımın geri dönüşüm oranını %82.3 ile en düşük 2008 yılında, en yüksek ise 2011 yılında %120.1 olarak bulmuşlardır. Çakmak vd. (2010), Türkiye'de devredilen

sulama şebekelerinde bu değeri %1.0-10.6, Özdoğan (2010), Güldürcek sulamasında, %4-15, Sönmezyıldız ve Çakmak (2013), Eskişehir-Beyazaltın sulamasında, %530 olduğunu bildirmişlerdir. Bekişoğlu (1994) ve Vermillion (2000), yatırımın geri dönüşüm oranının %60-75 arasında olmasının "memnun edici", >75 olmasını ise "iyi" olarak tanımlamışlardır. Buna göre Acıpayam sulama şebekesinde yatırımın geri dönüşüm oranının 2018 yılında memnun edici düzeyde, diğer yıllarda ise iyi düzeyde olduğu görülmektedir.

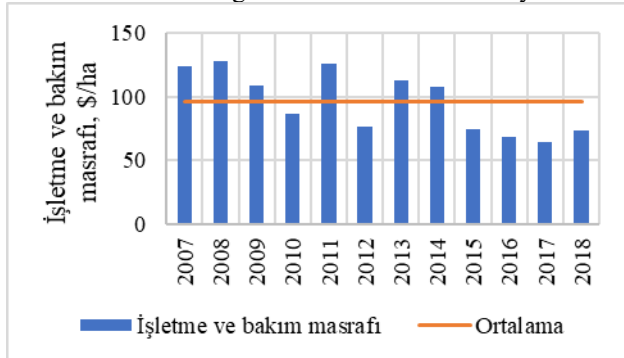


Şekil 5. Acıpayam sulama şebekesinde yatırımın geri dönüşüm oranları

Figure 5. Cost recovery ratios in Acıpayam irrigation scheme

3.3.2. Birim alana düşen toplam işletme-bakım-yönetim masrafı

Sulama şebekesinde birim alana düşen toplam işletme-bakım-yönetim masrafı 64 \$/ha ile 128 \$/ha arasında değişmiş, ortalama 96 \$/ha olarak bulunmuştur (Şekil 6). Kapan (2010), Asartepe sulamasında, birim alana düşen toplam işletme-bakım-yönetim masrafını 60.97-91.56 TL/ha, Özdoğan (2010), 4.73-11.11 \$/ha, Nalbantoğlu & Çakmak (2007) ise Akıncı sulama birliğinde, 22.53-108.61 \$/ha arasında bulmuşlardır. Araştırma alanı için bulunan 96 \$/ha değeri literatürle uyumludur.



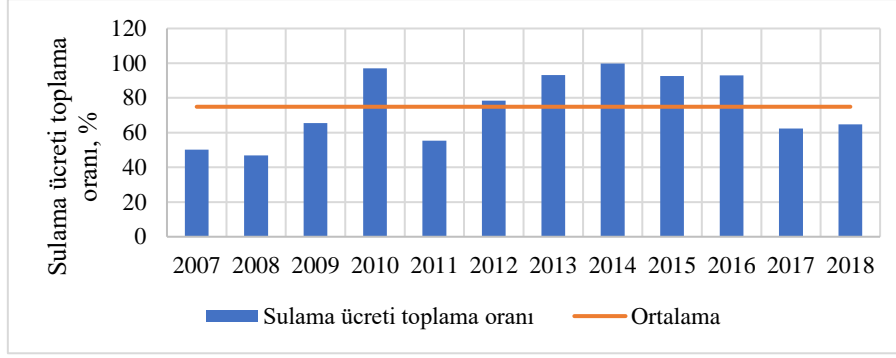
Şekil 6. Birim alana düşen işletme ve bakım masrafı

Figure 6. Operation and maintenance cost per unit area

3.3.3. Su ücreti toplama performansı

Su ücreti toplama performansının en başarılı olduğu yıl 2014 iken (%99.8) en başarısız olduğu yıl ise, %46.9 değeri

ile 2008'dir (Şekil 7). Çalışma sahasında incelenen yıllarda ortalama su toplama ücreti oranı %75 olarak belirlenmiştir. Sulama suyu ücreti toplama oranını Nalbantoğlu & Çakmak (2007), Akıncı sulamasında 1998-2005 yılları arasında %70-%93, Eliçabuk & Topak (2016), Gevrekli sulamasında 2008-2013 yılları arasında %66.7-%99.9, Yazgan & Değirmenci (2002), Bursa Yeraltı Sulamasında %71- %100, Sönmezyıldız & Çakmak (2013), Eskişehir-Beyazaltın sulamasında %100, Kızıloğlu vd. (2018), Aşağı Pasinler Ovası sulamasında 2012-2016 yılları arasında %29.7-%100 arasında, Parlador Karcı & Uçar (2019) Atabey sulama şebekesinde 2012 yılı için %88.12 ve Yürekli & Topak (2018), Ereğli-İvriz sulamasında %51.69 ile %99.99 arasında bulmuşlardır. Literatür bilgilerinde de görüldüğü gibi sulama suyu ücreti toplama oranı şebekeden şebekeye belirgin değişiklikler göstermektedir. Bu durumun, çiftçi alışkanlıklarından ve birlik üyelerinin ödeme güçlerinin yıllar itibarıyla değişkenlik göstermesinden kaynaklandığı söylenebilir. Bekişoğlu (1994) ve Vermillion (2000) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre su ücreti toplama performansının %40-60 arasında olması "kabul edilebilir" olarak sınıflandırılırken %60-75 arasında olması "memnun edici", %75'den büyük olması durumundaysa "iyi" olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflamaya göre yıllar itibarıyla değişiklik gösteren Acıpayam sulama şebekesi su ücreti toplama performansı "kabul edilebilir", "memnun edici" ve "iyi" düzeyde olduğunu göstermektedir.



Şekil 7. Sulama suyu ücreti toplama performansı
Figure 7. Revenue collection performance

3.4. Birim alana düşen personel sayısı

Sulama birlikleri su dağıtımını etkin bir şekilde gerçekleştirebilmek ve işletme ve bakım hizmetlerinin yürütülebilmesi için yeterli nitelikte ve yeterli sayıda personele sahip olmalıdırlar (Koç vd., 2009). Araştırma alanında elde edilen sonuçlara göre 2007-2018 yılları arasında sulama birliğinde çalışan personel sayısı 15 ile 21 arasında değişmiştir. Bu rakamlara göre fiilen sulanan alanda kişi başına düşen alan 130 ha ile 400 ha arasında değişirken sulamaya açılan alan için bu değer 490 ha ile 687 ha arasında değişmiştir (Çizelge 2). Quorthuizen & Klozen (1995), Filipinler’de bu rakamın 300 ha olduğu bildirirlerken, Cornish (2005) Çin’de 27 ha ile 1304 ha arasında değiştiğini bildirmiştir. Diğer yandan Eliçabuk &

Topak (2016) Gevrekli Sulama Birliğinde, 1.7-2.5 kişi/1000 ha, Özdoğan (2010) ise Güldürcek sulamasında bu değer 140 ha ile 750 ha arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Nazilli Sağ Sahil Sulama Birliği’nde sulama alanı personel yoğunluğu ortalaması 16.44 ha/kişi ve Nazilli Sol Sahil Sulama Birliği’nde ise bu ortalama değer 19.36 ha/kişi olarak bulunmuştur (Şeker, 2015).

Bekişoğlu (1994) tarafından DSİ sulamalarında bir çalışanın hizmet edeceği alanın 333 ha olması gerektiği belirtilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçların Bekişoğlu (1994) tarafından belirlenen değer altında kaldığı görülmesine rağmen diğer araştırma sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmektedir.

Çizelge 2. Acıpayam sulama şebekesinde çalıştırılan personel sayısı
Table 2. Number of employees in Acıpayam irrigation network

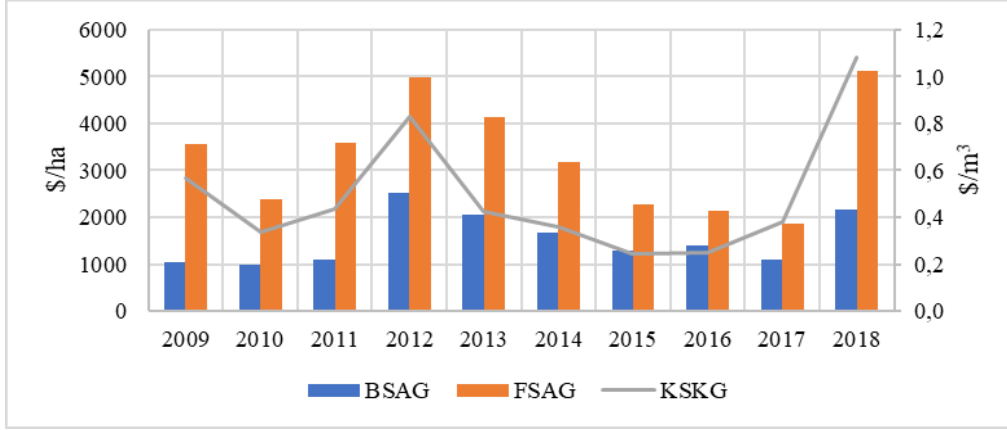
Yıllar	Çalışan personel sayısı	Fiilen sulanan alana düşen personel sayısı (ha/kişi)	Toplam proje alanına düşen personel sayısı (ha/kişi)
2007	17	130	606
2008	16	164	644
2009	16	188	644
2010	18	238	572
2011	17	184	606
2012	20	259	515
2013	17	301	606
2014	20	273	515
2015	21	264	490
2016	18	374	572
2017	15	400	687
2018	15	289	687

3.5. Üretim Performansı

Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir

Araştırma alanında birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir 2009 ile 2018 yılları arasında sırasıyla 1041 \$/ha, 993 \$/ha, 1089 \$/ha, 2507 \$/ha, 2060 \$/ha, 1677 \$/ha, 1218 \$/ha, 1397 \$/ha, 1086 \$/ha, 2159 \$/ha olarak bulunmuştur (Şekil 8). Çakmak (2002a), Kızıllırmak Havzasında yer alan birlikler için 1999-2000 yıllarına ait

elde edilen geliri 71-3994 \$/ha, Çakmak (2002b), Urfa-Ceylanpınar Sulama Birliğinde 1995-2000 yıllarına ilişkin elde edilen geliri 771-1711 \$/ha, Nalbantoğlu & Çakmak (2007) ise Akıncı sulamasında, birim sulama alanına karşılık elde edilen geliri 364.81- 557.81 \$/ha olarak bulunmuşlardır. Birim alandan elde edilen gelirin artırılması şebekeden beklenen faydanın elde edilebilmesi açısından oldukça önemlidir. Sulamaya açılan birim alana karşılık elde edilen gelirin artırılabilmesi için sulamaya açılan sahanın tamamının sulanması asıl hedef olmalıdır.



Şekil 8. Sulanan birim alanına ve dağıtılan birim suya karşılık elde edilen gelir (FSAG: Fiilen sulanan alana karşılık elde edilen gelir, BSGA: Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir KSKG: Kullanılan birim suya karşılık elde edilen gelir)

Figure 8. Output per actually irrigated area and output per unit water (FSAG: Output from the actually irrigated area, BSGA: Output from unit irrigation area, KSKG: Output per unit water)

Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir

Araştırma sahasında sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir 2009 ile 2018 yılları arasında sırasıyla, 3573 \$/ha, 2386 \$/ha, 3577 \$/ha, 4994 \$/ha, 4144 \$/ha, 3165 \$/ha, 2266 \$/ha, 2140 \$/ha, 1866 \$/ha ve 5134 \$/ha'dır (Şekil 8). Şener & Kurç (2012) Trakya'da 22 adet küçük sulama şebekesinde, birim sulanan alana karşılık elde edilen gelirin 3127-24714.2 \$/ha arasında değiştiğini ve incelenen şebekelerde ortalama 7606.6 \$/ha gelir elde edildiğini belirtmişlerdir. Bu değeri Tanrıverdi vd. (2011), Türkiye'de farklı bölgelerdeki sulama şebekelerinde 449-5079 US \$/ha, Geçgel vd. (1998), ise Alaşehir sulamasında 1675 -5003 \$/ha arasında bulmuşlardır. Hem araştırma alanı için bulunan sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir hem de önceki çalışmalardan elde edilen sonuçların oldukça değişken olduğu görülmektedir. Bu farklılığın sulama sahalarında yetiştirilen bitkilerin aynı olmaması, aynı bitki yetiştirilse bile sulama sahaları arasındaki verim farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Birim sulanan alandan elde edilen gelirin artırılabilmesi için birim alandan elde edilen verimin artırılması ve ekonomik değeri yüksek olan bitki yetiştiriciliğinin yapılması gerekmektedir.

Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir

Araştırma sahasında, 2009 ile 2018 yılları arasında şebekeye alınan birim suya karşılık elde edilen gelirin sırasıyla 0.566 \$/m³, 0.338 \$/m³, 0.433 \$/m³, 0.830 \$/m³, 0.423 \$/m³, 0.360 \$/m³, 0.245 \$/m³, 0.252 \$/m³, 0.383 \$/m³ ve 1.082 \$/m³ olduğu görülmektedir (Şekil 8) Nalbantoğlu & Çakmak (2007), Akıncı Sulama Birliği'nde, en yüksek geliri 2000 yılında (0.110 \$/m³) ve en düşük geliri 2004 yılında (0.107 \$/m³) bulmuşlardır. Gençoğlu & Değirmenci (2019) ise Kırıkhan Sulama birliğinde şebekeye alınan birim suya karşılık elde edilen geliri 2009 ile 2013 yılları arasında sırasıyla 0.009 \$/m³, 0.033 \$/m³, 0.041 \$/m³, 0.032 \$/m³ ve 0.034 \$/m³ şeklinde bulmuşlardır. Birim suya karşılık elde edilen gelirin artırılabilmesi, ekonomik değeri yüksek bitkilerin sulama

sahasında yaygınlaştırılması ve su kullanım etkinliğinin yükseltilmesine bağlı olduğu düşünülmektedir.

4. Sonuç

Elde edilen sonuçlara göre, Acıpayam sulama şebekesinin özellikle sulama oranı bakımından istenilen düzeyde olmadığı görülmüştür. Sulama oranının %43'ler düzeyinde olması sulamaya açılmış olmasına karşın üretime katkısı olmayan %57'lik bir tarım arazisi olduğu anlamına gelmektedir. Araştırma sahası su temini açısından, değerlendirildiğinde ortalama su temini oranının 0.95 olması Türkiye'deki diğer şebekeleriyle karşılaştırıldığında daha iyi durumda olduğu söylenebilir de incelenen yıllar içerisinde 2010, 2013, 2014, 2015 ve 2016 yıllarında su temini oranlarının 1'in üzerinde olması su temini oranının stabil olmadığı bir göstergesidir. Bu iki temel gösterge özellikle üretim performans göstergelerini etkilemesi nedeniyle bu göstergelerdeki iyileşmenin diğer göstergeleri de olumlu etkileyeceği düşünülmektedir. İncelenen göstergeler içerisinde yatırımın geri dönüşüm oranı ve sulama suyu ücreti toplama performansı da tatmin edici düzeyde olduğu görülmüştür. Çalıştırılan personel sayısı açısından ise verilen standartların altında kaldığından sulama sahasında daha iyi hizmet verilebilmesi için personel sayısının artırılması gerektiği söylenebilir. Üretim değerleri açısından ise Türkiye'de performans değerlendirmesi yapılan diğer şebekelerle uyumlu olduğu görülmüştür. Üretim değerinin yükseltilebilmesi bir yönüyle sulama oranının artırılmasına ve uygun tarım tekniklerinin kullanılmasına bağlı olduğundan sulamaya açılan sahalarda sulu tarım yapılmasına ilişkin gerekli yayım çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

Sonuç olarak, Acıpayam sulama şebekesi incelenen performans göstergelerinin bir bölümü açısından iyi düzeyde olsa da toprak ve su kaynaklarının etkin kullanımı açısından eksikliklerin giderilmesi gerekmektedir. Çiftçilerin sulama alışkanlıklarının değiştirilmesi ve suyun etkin kullanımının sağlanabilmesi için sulama birliği bünyesinde çalışan personel tarafından yayım çalışmalarına ağırlık verilmelidir. Ayrıca, Acıpayam

Sulama şebekesine özgü bir izleme değerlendirme seti geliştirilerek mevcut sorunlara daha etkin ve hızlı çözüm bulunması sağlanmalıdır.

5. Teşekkür

Bu çalışma, Ayşe Cengiz'in "Acıpayam Sulama Birliği Sulama Performansının Değerlendirilmesi" isimli tezinde kullandığı verilerden üretilmiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar makalenin hazırlanmasında eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

6. Kaynaklar

- Anonim, (2019). Devlet Su İşleri, İşletme Bakım Mühendisleri Temel Eğitim Semineri. 08-12.04.2019, İstanbul.
- Anonim (2021a). <https://cdnis.tarimorman.gov.tr/api/File/GetFile/425/Konulcerik/759/1107/DosyaGaleri/DS%C4%B0%202020-yili-faaliyet-raporu.pdf?page=51>
- Anonim (2021b). https://cdnis.tarimorman.gov.tr/api/File/GetGaleriFile/425/DosyaGaleri/646/dsice_insa_edilerek_isletmeye_acilan_sulama_ve_bataklık_islahi_tesisleri_2020.pdf?layout=modal.
- Bekişoğlu, M. (1994). Irrigation Development and Operation and Maintenance Problems in Turkey. *Proceedings of the Conference on Development of Soil and Water Resources. General Directorate of State Hydraulic Works, Ankara*, pp. 579-586.
- Cin, S. (2017). *Ankara Beypazarı Başören Sulama Kooperatifi'nde sulama performansının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 61 s.
- Cornish, G. A. (2005). Performance benchmarking in the irrigation and drainage sector. experience to date and conclusions. reports on 155, Release 1.0, Netherlands, HR Wallingford, Department for International Development, pp: 65.
- Çakmak, B. (1994). *Konya-Çumra Sulamasında su dağıtım ve kullanım etkinliği*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 134 s.
- Çakmak, B. (2002a). Kızılırmak havzası sulama birliklerinde sulama sistem performansının değerlendirilmesi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5(2), 130-141.
- Çakmak, B. (2002b) Ceylanpınar İkicirçip Sulama Birliği'nde sulama sistem performansının değerlendirilmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(1-2), 1-9.
- Çakmak, B., Kibaroğlu, A., Kendirli, B., & Gökalp, Z. (2010). Assessment of the irrigation performance of transferred schemes in Turkey: A case study analysis. *Irrigation and Drainage*, 59, 138-149. <https://www.doi.org/10.1002/ird.452>.
- DMİGM. (2019). Denizli Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Denizli.
- DSİ, (2018). Acıpayam Sulama Birliği Değerlendirme Çalışmaları. Aydın.
- DSİ, (2019). Sulama Tesislerinin Envanter Kayıtları. Aydın.
- Eliçabuk C., & Topak R. (2016). Gevrekli Sulama Birliği'nde sulama performansının değerlendirilmesi. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(2): 191-199.

- Geçgel, G., Akkuzu, E., & Girgin, A., (1998). Sulama şebekelerinde sistem başarılarının belirlenmesine yönelik bazı değerlendirmeler. Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998, Aydın.
- Gençoğlu, M., & Değirmenci, H. (2019). Sulama performansının değerlendirilmesi: kırıkhan sulama birliği örneği, *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(2), 436-443.
- Kapan, E. (2010). *Asartepe Sulama Birliğinde Sulama Performansının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 74 s.
- Kıymaz, S. (2006). *Gediz Havzası Örneğinde Sulama Birliklerinin Sorunları ve Çözüm Yolları*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 211 s.
- Kızıloğlu, F. M., Şahin, Ü., Diler, S., Çakmakçı, T., & Öztaşkın, S. (2018). Aşağı Pasinler Ovası sulama şebekesinin performansının (2012-2016) değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 28(4), 466-472.
- Koç, C., Yılmaz, E., & Dağdelen, N. (2009). Sulama birliklerinde optimum personel sayısının belirlenmesi üzerine bir çalışma, *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1), 21-28.
- Malano, H. & Burton, M. (2001). *Guidelines for benchmarking performance in the irrigation and drainage sector*. International Programme for Technology and Research in Irrigation and Drainage (Iptrid), FaO, ISBN: 92-5-104618-2. Iptrid Secretariat Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2001.
- Nalbantoğlu, G., & Çakmak B. (2007). Akıncı sulama birliğinde sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Tarım Bilimleri Dergisi*, 13(3), 213-223.
- Özdoğan, K. (2010). *Güldürcek sulamasında sulama performansının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 71 s.
- Parladır Karacı, A. & 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, <https://doi.org/10.30910/turkjans.633537>.
- Quorthuizen, J. & Klozen, W.H. (1995). The other side of the coin: A case study on the impact of financial autonomy on irrigation management performance in the Philippines. *Irrigation and Drainage Systems*, 9, 15-37.
- Sönmez yıldız, E., & Çakmak, B. (2013). Eskişehir Beyazaltın köyü arazi toplulaştırma alanında sulama performansının değerlendirilmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(1), 33-40.
- Şeker, (2015). *Nazilli ilçesi sulama birliklerinde sulama performansının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 107 s.
- Şener, M., & Kurç, H.C. (2012). Küçük sulama şebekelerinde performans değerlendirilmesi: Trakya Bölgesi Örneği. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(2), 82-91.
- Tanrıverdi, C., Değirmenci, H., & Sesveren, S. (2011). Assessment of irrigation schemes in Turkey based on management types. *Journal of African Biotechnology*. 10(11), 1997-2004.
- Uçar, Y. & Kara M. (2006). Arazi toplulaştırmasının su iletim ve dağıtım randımanına etkisi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(1), 117-124.
- Uçar, Y. (2001). *Isparta-Atabey sulamasında su dağıtım ve kullanım etkinliğine arazi toplulaştırmasının etkisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 127 s.
- Uçar, Y. (2011). Performance assessment irrigation schemes according to comparative indicators: A case study of Isparta, Turkey. *European Journal of Scientific Research*. 52(1), 82-90.
- Vermillion, D.L. (2000). *Guide to monitoring and evaluation of irrigation management transfer*. International Network on Participatory Irrigation Management (INPIM), New York.
- Yazgan, S. & Değirmenci, H. (2002). Sulama projelerinin başarılarının değerlendirilmesinde kullanılan etkinlik göstergeleri: Bursa yeraltı sulaması örneği. *Turkish Journal of Agriculture Forestry*, 26, 93-99.
- Yürekli, H., & Topak R., (2018). Ereğli ıvris sağ sahil sulama birliği'nde sulama performansının değerlendirilmesi. *Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 32 (3), 221-230. <https://doi.org/10.15316/SJAFS.2018.88>