

Paşaköy Sulama Birliğinde Sulama Performansının Analizi

Ahmet Hakan KARACALAR^{1*} , Hasan Ali İRİK^{2*} 

¹Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Kayseri

²Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Kayseri

*Sorumlu Yazar: haliirik42@gmail.com

Geliş Tarihi: 03.11.2023 Düzeltme Geliş Tarihi: 22.12.2023 Kabul Tarihi: 22.12.2023

ÖZ

Bu çalışma Yozgat ili Şefaati ilçesinde faaliyet yürüten Paşaköy Sulama Birliğinde yürütülmüştür. Sulama birliği performans analizinde 2017-2021 yıllarını kapsayan dönem ele alınmıştır. Daha başarılı su yönetimini sağlamak için Uluslararası Sulama ve Drenaj Teknoloji ve Araştırma Programı (IPTRID) tarafından önerilen bazı performans göstergeleri kullanılmıştır. Bu kapsamda performans değerlendirmesinde sulama oranı, sürdürülebilir sulama alanı oranı, sulama şebeke yoğunluğu, su temin oranı, sulama ücreti toplama oranı ve sulama şebekesi personel yoğunluğu parametreleri incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre sulama oranlarının %34 ile %61 arasında, sürdürülebilir sulama alanı oranınının 1.64-9.94 arasında, sulama şebeke yoğunluğunun 17.7-31.85 ha/km, su temin oranınının 1.72 ile 2.06 arasında, sulama ücreti toplama oranınının %66.2 ile %95.7 arasında ve sulama şebekesi personel yoğunluğunun 7.8-9.75 km/personel arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Her damla suyun öneminin arttığı günümüzde su kaynaklarının daha etkin bir şekilde kullanılması zorunlu hale gelmiştir. Su kaynaklarımızın büyük bir kısmının tarımda kullanılıyor olması özellikle tarımda su kaynaklarının doğru planlanmasına bağlıdır. Bu amaçla önemli görev üstlenen sulama birliklerinde performansların değerlendirilmesi sürdürülebilirlik açısından son derece önemlidir.

Anahtar kelimeler: Sulama birliği, su temin oranı, sulama oranı, performans analizi.

Analysis of Irrigation Performance in Paşakoy Irrigation Association

ABSTRACT

This study was carried out in Paşaköy Irrigation association operating in Şefaati district of Yozgat province. For performance assessments of the irrigation association, the period covering the years 2017-2021 was used. To ensure more successful water management, some performance indicators recommended by the International Program for Irrigation and Drainage Technology and Research (IPTRID) have been used. In this sense, irrigation rate, sustainable irrigation area rate, irrigation network density, water supply rate, irrigation fee collection rate and irrigation network personnel density parameters were examined. Irrigation rates varied between 34 - 61%, sustainable irrigation area ratios between 1.64 - 9.94, irrigation network density values between 17.7 - 31.85 ha/km, water supply ratios between 1.72 - 2.06, irrigation fee collection ratios between 66.2 - 95.7% and irrigation network personnel density values between 7.8 - 9.75 km/personnel. Nowadays, when the importance of every drop of water increases, it has become necessary to use water resources more effectively. Since a large part of current water resources are used in agriculture, proper irrigation programs are of great importance. Therefore, performance assessment of irrigation associations play a great role in sustainable agriculture.

Key words: Irrigation association, water supply ratio, irrigation rate, performance assessment.

GİRİŞ

Yaşadığımız dünyada doğal bir kaynak olan su hem insan yaşamı hem de toplumların gelişmesinde önemli bir rol oynamıştır. Su toplumların her katmanını ilgilendiren stratejik doğal kaynaktır. Çünkü yaşadığımız dünyada istenilen yer, zaman ve miktarda bulunmayan yenilenebilir sınırlı kaynaktır. Tarihi kaynaklar incelendiğinde su kaynaklarının bulunduğu yerlerde medeniyetlerin geliştiği görülmektedir (Kara, 2005).

En eski çağlar incelendiğinde sudan oluşan zararlanmalardan korunmak ve suyun faydalarından yararlanmak önemli bir konu olmuştur. Su sayesinde medeniyetler kurulmuş olsa da, sudan oluşan zararlanmalar ile bazı uygarlıklarda yok olmuştur. Değişime ve gelişime açık toplumların hepsinde su her zaman ön planda yer almıştır. Özellikle bitkisel üretimde istenilen düzeyde gelir artışının sağlanması suyun etkin bir şekilde kullanılarak doğru bir sulama yapılmasına bağlıdır. Doğru sulama yönetimi hem verim-gelir hem de sürdürülebilir tarım için önemlidir (Karaca,2017). Bu nedenlerden dolayı hem ülkemizde hem de dünyada sulamaya verilen önem gün geçtikçe artmaktadır. Ülkemizde ve dünyada sulanan alanların hızla arttırılmak istenmesi bu durumu daha iyi açıklamaktadır (Yıldız, 2010).

Dünyadaki suyun toplam hacmi 1.36 milyar km³tür. Bu hacmin %97.5'i tuzlu (okyanus ve denizlerde bulunan su), %2.5'i tatlı sudur. Temiz su kaynaklarının %60-75'i tarım sektöründe, %10-20'si sanayi sektöründe ve %5-10'luk bölümü evsel tüketimde kullanılmaktadır. Ülkemizin ortalama aldığı yağış miktarı 574 mm olup, bu 450 milyar m³ suya denk gelmektedir. Günümüz teknik ve ekonomik şartlar altında yerüstü su potansiyelimiz ortalama 94 milyar m³, yeraltı suyu potansiyelimiz ise 18 milyar m³tür. Ülkemizin yerüstü ve yeraltı potansiyeli 112 m³ olsa da, bunun 57 milyar m³lük kısmını kullanabiliyoruz. Kullanılabilir 57 milyar m³lük kısmın 44 milyar m³ü tarım sektöründe sulama suyu olarak kullanılırken, geriye kalan 13 milyar m³ü içme-kullanma ve sanayide kullanılmaktadır. Verilen oranlara göre değerlendirildiğinde su kullanıcıları arasında en büyük payı tarım sektörü almaktadır. Özellikle kurak ve yarı-kurak alanlarda sulamanın zorunlu olması nedeniyle tarımsal girdiler içerisinde en önemli payı sulama suyu almaktadır (Nalbantoğlu, 2006; DSİ, 2022).

Bitkisel üretim yapılan alanlarda istenilen düzeyde gelir artışları sulama suyunun etkin bir şekilde kullanımı ile doğrudan ilişkilidir. Doğru bir şekilde yönetilen sulama suyu ile birlikte verim artışının yanında gelir artışları da olur. Ayrıca çevresel faktörler kontrol altına alındığı için sürdürülebilir tarım için gereken şartlar sağlanmış olmaktadır. İyi şekilde yönetilen sulama suyu üreticilerin sosyo-kültürel açıdan da gelişmesine önemli katkılar sağlamaktadır (Karaca, 2017).

Su kaynaklarının planlı olarak geliştirilmesi, dağıtılması ve kullanıma sunulması, su yönetimi olarak tanımlanabilmektedir (Aküzüm ve ark. 2010). Sulama şebekelerindeki yönetimin temel amacı, su kaynaklarının etkin bir şekilde ve en fazla faydayı sağlayacak dağıtım ve kullanımın gerçekleştirilerek çiftçilerin gelir seviyesinin artırılmasıdır.

Büyük emek ve masraflar içerisinde devlet kuruluşları vasıtasıyla inşa edilen ve akabinde sulama birliklerine devredilen sulama şebekelerinde özellikle kullanıcı olan çiftçilerin eğitim yetersizliğinden dolayı, hem de uygun sulama teknikleri kullanılmadan sulamaların yapılması ciddi sorunlar doğurmuştur. İhtiyaçtan fazla sulamaların yapılmasından kaynaklı topraklarda çoraklaşma, tuzluluk düzeyinin eşik değerini aşması ve erozyon gibi kayıplar ile sonuçlanmıştır. Bunlara ek olarak, işletme ve bakım yönetiminde oluşan sorunlar gerekli olan su ücretinin toplanamamasına neden olmaktadır. Bu da, altyapı, bakım ve onarım çalışmalarını ciddi bir şekilde aksatmaktadır (Değirmenci, 2008). Bu nedenlerden dolayı sulama birliklerinde performanslarının değerlendirilmesi büyük önem arz etmektedir. Mevcut durumların ortaya konmasıyla istenilen başarıya ulaşıp ulaşılamadığının tespiti sulama yönetimi açısından son derece önem arz etmektedir.

Bu çalışmada; Yozgat ili Şefaati ilçesinde faaliyetlerini yürüten Paşaköy Sulama Birliğinde 2017-2021 yıllarını kapsayan bir performans değerlendirmesi yapılmıştır. Sulama ve Drenajda Uluslararası Teknoloji ve Araştırma Programı (IPTRID) tarafından önerilen bazı performans kriterleri kullanılarak çalışma gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada materyal olarak Yozgat ili Şefaati ilçesinde bulunan Paşaköy sulama birliği materyal olarak kullanılmıştır.

Paşaköy Sulama Birliği Hakkında Bilgiler

Yozgat ili önemli bir kısmı İç Anadolu Bölgesinde Orta Kızılırmak bölümünde yer alırken, diğer kısmı ise Orta Karadeniz'de Çekerek Irmağı çevresinde yer almaktadır. Şefaati ilçesi, Delice ırmağına bakan küçük bir vadi üzerine tren istasyonu olarak kurulmuş, daha sonra gelişmiştir. Bozok Sancağının Kızılırmak ilçesine bağlı bir köy iken Kızılırmak 1927-1928 yıllarında bir bucak haline getirilmiştir. 1954 tarihinde Kızılırmak bucağı Yerköy

ilçesinden ayrılmış ve merkezi Şefaatlî olmak üzere ilçe teşkilatı kurulmuştur. İlçenin yüz ölçümü 833 km²'dir. Denizden yüksekliği ise 910 metredir.



Şekil 1. Paşaköy Sulama Birliği Sahası (Aslan 2019)

Şefaatlî ilçesine ait 2017-2021 bazı meteorolojik veriler Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Şefaatlî ilçesine 2017-2021 yıllarına ait bazı meteorolojik veriler

Yıl / Ay	Aylık ortalama maksimum sıcaklık											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2017	1.7	7.3	14.3	18.0	21.7	27.6	32.8	32.7	31.5	20.0	12.3	9.3
2018	5.8	13.2	16.6	22.5	24.9	28.7	32.5	32.1	27.8	22.0	14.1	6.3
2019	3.8	9.6	13.6	16.7	25.6	29.2	29.6	30.1	26.5	24.0	16.2	7.6
2020	5.3	6.9	15.2	17.6	23.9	28.6	33.1	31.7	31.1	26.0	11.5	9.1
2021	8.6	9.9	10.8	18.7	26.4	27.1	32.6	31.9	24.7	19.6	14.3	7.7
Yıl / Ay	Minimum sıcaklık											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2017	-7.2	-5.8	0.3	2.4	7.9	11.7	14.3	16.2	10.1	2.8	-1.1	-1.1
2018	-0.9	-0.6	3.8	3.0	9.7	12.6	15.5	14.3	10.7	6.4	1.1	-0.9
2019	-5.0	-1.5	-1.5	3.0	9.0	14.2	13.1	14.2	9.9	5.9	-1.4	-0.3
2020	-3.8	-2.5	1.1	2.5	7.3	11.0	15.1	12.1	12.5	5.7	-1.8	-2.8
2021	-2.7	-5.0	-1.6	5.1	8.2	11.2	15.3	14.5	10.4	2.5	0.5	-2.2
Yıl / Ay	Ortalama sıcaklık											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2017	-2.8	0.1	6.7	10.1	14.5	19.7	24.1	24.4	20.6	10.8	4.5	3.0
2018	2.0	5.4	9.5	12.6	16.6	20.7	24.3	23.9	20.1	14.3	7.0	2.5
2019	-0.9	3.4	5.6	9.4	17.1	21.5	21.7	22.2	18.0	14.4	5.9	3.0
2020	0.4	1.7	7.3	9.9	15.5	19.7	24.6	22.5	21.5	15.0	4.1	2.1
2021	2.2	1.7	3.9	11.5	17.3	18.9	24.4	23.5	17.0	10.3	6.3	1.9
Yıl / Ay	Aylık toplam yağış (mm)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2017	27.1	6.4	34.3	31.1	59.8	44.5	1.1	17.2	3.4	10.5	51.4	27.7
2018	62.2	10.6	56.9	4.1	106.8	26.2	6.8	3.8	7.8	32.7	9.9	95.7
2019	61.8	35.5	10.3	22.8	19.7	61.1	17.9	44.1	4.4	2.5	19.7	69.5
2020	23.7	52.2	15.6	24.6	39.4	25.5	3.3	1.8	4.5	4.3	17.7	9.8
2021	37.6	11.5	71.6	24.1	11.3	41.3	3.2	7.3	54.3	1.4	31.2	48.4
Yıl / Ay	Aylık ortalama nispi nem (%)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

2017	84.9	72.5	65.0	56.6	66.8	63.3	42.4	50.2	39.6	56.7	82.2	91.4
2018	90.3	76.7	74.0	45.3	67.7	57.0	45.9	42.3	45.6	63.5	71.6	87.1
2019	83.5	75.3	59.4	67.9	56.4	59.0	49.9	53.0	51.7	56.3	64.4	86.1
2020	75.2	77.3	65.4	59.8	59.5	55.2	45.0	40.5	46.3	47.2	72.5	82.9
2021	78.4	70.2	71.5	61.3	50.0	59.0	43.0	47.0	61.9	62.6	85.5	92.3

Çizelge 1 incelendiğinde en düşük minimum sıcaklık 2017 yılının Ocak ayında -7.2 °C ile ölçülmüştür. En yüksek sıcaklık ise 2020 yılının Temmuz ayında 33.1 °C olarak ölçülmüştür. 2017-2021 yılları arasında ortalama sıcaklıklar -2.8 °C ile 24.6 °C arasında değişim göstermiştir. Yağışlar açısından bakıldığında tipik karasal iklim özellikleri görülmektedir. Ancak 2018 yılında Mayıs ayında ölçülen 106.8 mm'lik ekstrem yağış olmuştur.

Kanak Çayı üzerinde bulunan normal su kotu göl hacmi 241 hm³, yağış alanı 2918 km² olan ve yıllık 166.44 hm³/yıl su hacmine sahip Gelingüllü Barajı Paşaköy Sulaması 4072 hektarlık bir alana hizmet sağlamaktadır. İletim ve dağıtım kanalları toplam uzunluğu 78 km'dir. Sulamalar açık kanal sisteminde yapılmaktadır.

Paşaköy Sulama Birliği sahasında 2017-2021 yıllarına ait bitki deseni Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Sulanan alandaki bitki dağılımı (%)

Yıllar	Şeker pancarı	Hububat	Yem bitkileri	Her çeşit sebze
2017	63	33	4	0
2018	66	30	3	0
2019	53	37	9	0
2020	55	35	9	1
2021	54	36	9	1

Sulama sahasında Çizelge 2'den de görüleceği üzere hakim olarak tarımı yapılan bitki şeker pancarıdır. Şeker pancarından sonra ise en çok ekimi yapılan hububatlar olmuştur.

Paşaköy Sulama Birliğinin performans değerlendirmesi Uluslararası Sulama Drenaj Teknoloji ve Araştırma Programı (IPTRID) tarafından da uygun bulunan bazı göstergeler kullanılarak değerlendirilmiştir (Malano ve Burton, 2001; Beyribey, 1997; Koç, 1997; Çakmak ve ark., 2004). Performans göstergeleri olarak sulama oranı, sürdürülebilir sulama alanı oranı, sulama şebeke yoğunluğu, su temin oranı, sulama ücreti toplama oranı ve sulama şebekesi personel yoğunluğu parametreleri dikkate alınmıştır. Bu göstergeler doğrultusunda Paşaköy Sulama Birliğinde 2017-2021 yılları arasındaki bilgilerden performans değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Sulama birliği performans analizinde kullanılacak bilgilerin tamamı DSİ IV. Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.

Sulama Sistem Performansını Değerlendirmede Kullanılan Göstergeler

Çalışmada performans göstergesi olarak kullanılan parametreler ilişkin detaylar aşağıda verilmiştir.

Sulama Oranı

Sulama alanı içinde fiilen sulanan alanın sulamaya açılan alana oranı olarak Eşitlik 2 ile ifade edilir.

$$SO = \left(\frac{FSA}{SA} \right) \times 100 \quad (2)$$

Burada; SO: Sulama oranı (%); FSA: Fiilen sulanan alan, (ha); SA: Sulamaya açılan alan, (ha).

Sürdürülebilir Sulama Alanı Oranı

Drenaj, tuzluluk sorunları ile tarımsal amaç dışı kullanım sonucu oluşan arazi kaybını ve sulama alanındaki boyutsal değişimi gösteren bir parametredir. Mevcut sulama alanının, başlangıçtaki sulama alanına oranı olarak tanımlanmaktadır (Eşitlik 3).

$$SASO = \left(\frac{BSA}{MSA} \right) \quad (3)$$

Burada; SASO: Sulama alanı sürdürülebilirlik oranı; BSA: Başlangıçtaki sulama alanı, (ha); MSA: Mevcut sulama alanı, (ha).

Sulama Şebeke Yoğunluğu

Sulama alanının, sulama şebekesinde mevcut olan iletim ve dağıtım kanallarına toplam uzunluğuna oranı olarak Eşitlik 4 ile tanımlanmaktadır.

$$SSY = \left(\frac{SA}{iDKTU} \right) \quad (4)$$

Burada SŞY: Sulama şebeke yoğunluğu, (ha/km); SA: Sulama alanı, (ha); İDKTU: İletim dağıtım kanalları toplam uzunluğu, (km).

Su Temin Oranı

Su temin oranı (STO) aşağıda belirtilen Eşitlik 5 ile hesaplanmıştır.

$$STO = \frac{\$SU}{TSSI} \quad (5)$$

Burada \$SU: şebekeye saptırılan su, (m³/ha/yıl); TSSİ: toplam sulama suyu ihtiyacı, (m³/ha/yıl).

STO= 1: \$SU'nun TSSİ'ni karşılamaya yeterli değil

STO< 1: \$SU'nun TSSİ'ni karşılamaya yeterli

STO> 1: \$SU'nun TSSİ'nin fazlasını sağlamaktadır

Sulama Ücreti Toplama Oranı

Sulama ücreti toplama oranı, sulama şebekelerinde tahakkuk eden sulama ücretlerinin tahsil edilme yüzdesi Eşitlik 6'da ile ifade edilmektedir.

$$SÜTO = \frac{TESÜ}{TESU} \times 100 \quad (6)$$

Burada; SÜTO: Sulama ücreti toplama oranı, (%); TESÜ: Tahsil edilen sulama ücreti, (TL); TESÜ: Tahakkuk eden sulama ücreti, (TL).

Sulama Şebekesi Personel Yoğunluğu

Sulama şebekesinde mevcut olan iletim ve dağıtım kanalları toplam uzunluğunun, işletme bakım ve yönetim (İBY) hizmetinde çalışan toplam personel sayısına oranı Eşitlik 7'de verilmiştir.

$$SŞPY = \frac{İDKTU}{TPS} \quad (7)$$

Burada; SŞPY: sulama şebekesi personel yoğunluğu, (km/personel); İDKTU: İletim ve dağıtım kanalları toplam uzunluğu, (km); TPS: işletme, bakım ve yönetimde çalışan toplam personel sayısı.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Paşaköy Sulama Birliği'ne ait 2017-2021 yılları arasındaki performans göstergeleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Paşaköy sulama birliğine ait performans göstergeleri

Performans Göstergeleri	Yıllar				
	2017	2018	2019	2020	2021
Sulama oranı (%)	34	50	51	59	61
Sürdürülebilir sulama alanı oranı	2.94	2.0	1.96	1.70	1.64
Sulama şebeke yoğunluğu (ha/km)	17.74	26.10	26.62	30.79	31.85
Su temin oranı	2.06	2.03	1.73	1.74	1.72
Sulama ücreti toplama oranı (%)	87.6	91	81.5	66.2	95,7
Sulama şebekesi personel yoğunluğu (km/personel)	9.75	9.75	9.75	7.8	7.8

Sulama alanlarında etkinlik değerlendirilmesinde sulama oranının önemli bir gösterge olduğu bilinmektedir (Değirmenci ve ark. 2012). Paşaköy sulama birliğinde sulama oranlarının %34 ile %61 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. En düşük sulama oranı 2017 yılında %34 olurken, en yüksek 2021 yılında %61 olmuştur. 2018, 2019 ve 2020 yıllarında ise sırasıyla %50, %51 ve %51 olmuştur (Çizelge 3). Paşaköy sulama birliğinde sulama oranlarının özellikle 2018 yılından itibaren çok önemli bir ivme kazanarak arttığı tespit edilmiştir.

Sulama kanallarının eski, açık kanal olması nedeniyle su kayıplarının fazla olması, sulamanın kaynağı Gelingüllü Barajının su depolama kapasitesinin 250 milyon m³ olmasına rağmen maksimum 2017 yılında 92 milyon m³e yakın su depolayabilmiştir. Kuraklık nedeniyle yıllar içerisinde depolama kapasitesinin sürekli düşüş göstermesi ve Gelingüllü Barajındaki suyu Paşaköy sulama birliği ile 4 büyük sulama birliğinin (Sekili, Yeni

Mahalle, Gelingüllü Pompaj ve Köseli sulama birlikleri) paylaşmak zorunda olmasına rağmen 2018 yılından itibaren sulama oranlarındaki artışlar göze çarpmaktadır.

Özellikle sulama yönetimi konusunda eğitim almış kişiler tarafından birlik 2018 yılından beri yönetilmektedir. Bunun sonucunda birlikte birçok faktörde iyileşmelerin olduğu yıldan yıla fazlaca hissedilmektedir.

Adongo ve ark. (2016) Gana’da yürüttükleri çalışmada sulama oranlarının 2010-2014 yılları arasında %8 ile %18 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Gençoğlu ve Değirmenci (2019) DSİ tarafından inşa edilen ve Kırıkkhan Sulama Birliğine devredilen sulama alanında yaptıkları çalışmada sulama oranının en düşük 2009 yılında %33, en yüksek 2013 yılında %89 olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma alanında her geçen yılda sulama oranlarının arttığını bildirmişlerdir. Abdisamad (2021) Burdur ili Karataş Sulama Birliğinde 2015-2019 yılları arasında performans değerlendirmesi yapmışlar ve Karataş sulama birliğinde sulama oranlarının %20 ile %72 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Sulama alanlarının tamamının sulanması istenilen bir durum olsa da, sulama oranının %60 olması işletmecilik açısından bakıldığında başarılı olarak sayılmaktadır (Akçay, 2016).

Paşaköy Sulama Birliğinde sürdürülebilir sulama alanı oranının 2017 yılında 2.94, 2018 yılında 2.0, 2019 yılında 1.96, 2020 yılında 1.70 ve 2021 yılında ise 1.64 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Sürdürülebilir sulama alanı oranı özellikle tuzluluk, drenaj ve tarım dışı kullanımdan kaynaklı arazi kaybını ve sulama alanlarındaki boyutsal değişimi gösteren önemli bir göstergedir (Koç, 1997). Gelingüllü Barajındaki su eksikliğinin sürdürülebilir sulama alanı oranlarına büyük etkisi olduğu söylenebilir. Yıllar bazında incelendiğinde sulama alanında artışların olduğu tespit edilmiştir. Özellikle DSİ tarafından atanan birlik başkanı yönetiminde bu artışların yaşanması sulanan alanların bu alanda eğitim görmüş kişiler tarafından yapılmasının önemini bir kez daha ortaya çıkarmıştır. Kıymaz (2006) Gediz Havzasında yürüttüğü çalışmada tesislerdeki sürdürülebilir sulama alanı oranlarının devir öncesi ve devir sonrası değişikliklerini incelemiştir. Devir öncesi sürdürülebilir sulama alanı oranı en düşük 0.9 ile Alaşehir Sulaması’nda, en yüksek ise 1.3 ile Menemen Sulaması’nda olduğunu belirtmiştir. Devir öncesinde ortalama 1.02 olan sürdürülebilir sulama alanı oranı devir sonrasında ortalama olarak 1.00 olarak saptamıştır. Kayseri ilinde 13 adet sulama birliğinde 2010-2015 yıllarında yapılan çalışmada sürdürülebilir sulama alanı oranının en düşük 0.16 ile Develi Ovası Sulama Birliğinde, en yüksek ise 1.05 ile Sarımsaklı Pompaj Sulama Birliğinde olduğu bildirilmiştir. Bu 13 adet sulama birliğinde ise sürdürülebilir sulama alanı oranının ise 0.55 olduğu tespit edilmiştir (Karaca, 2017).

Paşaköy Sulama Birliğinde sulama şebeke yoğunluğu 2017 yılında 17.74 ha/km, 2018 yılında 26.10 ha/km, 2019 yılında 26.62 ha/km, 2020 yılında 30.79 ha/km ve 2021 yılında 31.85 ha/km olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3). Paşaköy Sulama Birliği 78 km uzunluğunda iletim ve dağıtım kanallarına sahiptir. Kanalların tamamı ise açık kanal şeklinde hizmet vermektedir. Yıllar bazında incelendiğinde sulama alanında her geçen yıl artışların yaşandığı görülmektedir. Kayseri ilinde faaliyet gösteren Sarioğlan Sulama Birliğinde en düşük sulama şebeke yoğunluğu 2010 yılında 2.74 ha/km, en yüksek ise 2014 yılında 24.41 ha/km olduğu bildirilmiştir (Karaca, 2017). Bursa ilinde faaliyet gösteren 10 adet sulama birliğinde 2018 yılında yapılan başka bir çalışmada en yüksek sulama şebeke yoğunluğu Yenişehir sulama birliğinde 115 ha/km iken, en düşük Demirtaş sulama birliğinde 12.9 ha/km olmuştur (Ersöz ve Çamoğlu, 2020). Performansa etki eden parametrelerin kanal çeşitleri, uzunlukları, yönetimi ve işletimi gibi çok faktörün etkili olduğu bildirilmiştir (Kartal ve Değirmenci, 2019). Daphan Sulama Birliğinde yapılan inceleme sonucunda sulama şebeke yoğunluğu 38.85 ha/km olarak bulunmuştur (Koç, 2012).

Paşaköy Sulama Birliğinde su temin oranları 2017 yılında 2.06, 2018 yılında 2.03, 2019 yılında 1.73, 2020 yılında 1.74 ve 2021 yılında 1.72 olarak bulunmuştur (Çizelge 3). Sulama yapılan alanda ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarının, şebekeye alınan su miktarı ile ne oranda karşılandığının bir göstergesi olan su temin oranı çalışma alanında optimum değer olan 1’in hep üzerinde kaldığı görülmüştür. Son üç yıl göz önüne alındığında su temin oranlarında görülen düşüş ile birlikte aşırı sulama konusunda iyileşmeler gözlenmektedir. Bursa’da yapılan bir çalışmada ise su temin oranlarının 0.37-0.85 arasında değiştiği bildirilmiştir (Kuscu ve ark., 2009). Kızıoğlu ve ark. (2018) Erzurum’da yürüttükleri çalışmada ise sulama açılmış alanda su temin oranlarının 0.93-1.10 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Karataş Sulama Birliğinde yıllık su temin oranlarının 2015 ile 2019 yılları arasında incelendiği bir çalışmada en düşük 2019 yılında 0.39 olduğu, 2016 yılında ise en yüksek değer olan 0.73 olduğu bildirilmiştir (Abdisamad, 2021). Tanışıklı ve Çakmak (2023), Çorum Sulama Birliğinde 2019-2022 yıllarına ilişkin su yönetim faaliyetlerini değerlendirdikleri çalışmada su temin oranını 0.58-0.90 arasında tespit etmişlerdir.

Paşaköy Sulama Birliğinde sulama ücreti toplama oranı 2017 yılında %87.6, 2018 yılında %91, 2019 yılında % 81.5, 2020 yılında % 66.2 ve 2021 yılında % 95.7 olarak hesaplanmıştır. 5 yıllık sulama ücreti toplama oranı ise %84.4 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3). Veriler incelendiğinde en düşük sulama ücreti toplama oranı 2020 yılında alınırken, en yüksek 2017 yılında alınmıştır. Hem ortalama olarak hem de yıllar bazında bakıldığında Paşaköy Sulama Birliğinde sulama ücreti toplama oranının iyi seviyede seyrettiği görülmüştür. 2020

yılında özellikle dünyada görülen pandemi (Covid-19) ve pancar kooperatifinin ödemeleri geciktirmesi nedeniyle bir düşüş görülmüştür. Karaca (2017) Kayseri’de 13 sulama birliğinde yürüttüğü çalışmada su ücreti toplama oranlarının %16-%98 aralığında değiştiğini ve ortalamasının ise %48.58 olduğunu bildirmiştir. Beypazarı Başören Sulama Kooperatifinde su ücreti toplama oranının %100 olarak tespit edildiği bildirilmiştir (Cin ve Çakmak, 2017)

Çizelge 3 incelendiğinde 2017, 2018 ve 2019 yıllarında sulama şebekesi personel yoğunluğu 9.75 km/personel iken, 2020 ve 2021 yıllarında 7.8 km/personel olarak gerçekleşmiştir. Yıldız (2010), yürüttüğü çalışmada en düşük sulama şebeke yoğunluğunun Yeşilova Sulama Birliğinde (%7.83), en yüksek sulama şebeke yoğunluğunun ise Karaisalı Sulama Birliğinde (%27.76) olduğunu bildirmiştir. Erzurum Daphan Sulama Birliğinde yürütülen başka bir çalışmada sulama şebeke yoğunluğunun 26.82 km/personel olduğunu, 26.82 km’lik alanda 1 kişinin görev yaptığı bildirilmiştir (Koç, 2012).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada Yozgat ili Şefaati ilçesinde bulunan Paşaköy Sulama Birliğinde 2017-2021 yılları arasındaki performans sulama oranı, sürdürülebilir sulama alanı oranı, sulama şebeke yoğunluğu, su temin oranı, sulama ücreti toplama oranı, sulama şebekesi personel yoğunluğu parametreleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Araştırma alanında performans göstergelerinden olan sulama oranı %34 ile %61 arasında değişim göstermiştir. 2018 yılında Paşaköy Sulama Birliğinde başkanlık görevine DSİ mühendisinin atanması sonucunda yıllar içerisinde önemli bir artışın olduğu tespit edilmiştir. Sürdürülebilir sulama alanı oranı incelendiğinde 2.94-1.64 değeri arasında değişim gösterdiği bulunmuştur. Sürdürülebilir sulama alanı oranının 1’den büyük olması yıllar içerisinde sulama alanında artışların yaşandığını göstermektedir. Sulama performans göstergelerinden önemli bir parametre olan su temin oranı 2.06 ile 1.72 arasında değişim göstermiştir. Ancak 2018 yılından sonra yönetim tarafından hem ekim alanı artırılmış hem de temin oranında yavaş yavaş düşmelerin olduğu bulunmuştur. Sulama şebeke yoğunluğu incelenen birlik için 52.2 ha/km olarak tespit edilirken, sulama şebekesi personel yoğunluğu 2017, 2018 ve 2019 yılları için 9.75 km/personel iken 2020 ve 2021 yılları için 7.8 km/personel olarak tespit edilmiştir. Sulama ücreti toplama oranı ise %66.2 ile %95.7 arasında değişim göstermiştir. Sulama ücreti toplama oranı bir birlik için devamlılığı açısından son derece önemli bir parametredir. Paşaköy Sulama Birliği açısından bakıldığında 2020 yılı hariç su ücreti toplama oranlarının oldukça iyi olduğu söylenebilir.

Açık kanal kullanan sulama şebekelerinde su iletim ve dağıtımında önemli kayıpların yaşanması, kanalların eskimesi ve yeterli bakımın yapılmaması suyun büyük kayıplarına neden olmaktadır. Yaz aylarında su tüketiminin yüksek olmasıyla birlikte buharlaşma kayıpları da artırmaktadır. Sulama şebekelerinde kapalı sistemlere geçilmesi hem su kayıplarını azaltacak hem de bakım-onarım masraflarını da azaltacaktır.


Ayrıca suyu kullananlara bitkinin ihtiyaç duyduğu zamanda sulama yapılmasının bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Bu yönde çok ciddi politikaların geliştirilmesi ve uygulanması gerekmektedir. Sulama birliklerinden beklenen faydayı görmek için birlik yönetiminin Biyosistem Mühendisliği veya Tarımsal Yapılar ve Sulama bölümlerinden mezun kişilerce yapılmasına gerekli hassasiyetin gösterilmesi gerekmektedir.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

YAZAR ORCID NUMARALARI

Ahmet Hakan KARACALAR  <http://orcid.org/0000-0002-5682-2607>

Hasan Ali İRİK  <http://orcid.org/0000-0002-3141-0948>

KAYNAKLAR

- Abdisamad, A.Q. 2021. Karataş Sulama Birliği Performansının Değerlendirilmesi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Adongo, T.A., Abagale, F.K., Berisavljević, G.K. 2016. Performance Assessment of Irrigation Schemes in Northern Ghana Using Comparative Performance Indicators. International Journal of Scientific Engineering and Technology, 5(4): 217-224.
- Akçay, S. 2016. Aydın İli Sulama Kooperatiflerinde Su Sağlama Oranlarının Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 13 (02), 135-143.

- Aküzüm, A., Çakmak, B., Gökalp, Z. 2010. Türkiye’de Su Kaynakları Yönetimi ve Değerlendirilmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 3 (1): 67-74.
- Aslan, G.Ş. 2019. Yozgat İlindeki Bazı Sulama Birliklerinin Karşılaştırmalı Performans Değerlendirmesi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Beyribey, M. 1997. Devlet Sulama Şebekelerinde Sistem Performansının Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:1480, Bilimsel Araştırma ve İnceleme, 813. Ankara.
- Çakmak, B., Beyribey, M., Yıldırım, Y.E., Kodal, S. 2004. Benchmarking Performance of Irrigation Schemes: A Case Study from Turkey. Irrigation and Drainage, The Journal of the International Commission on Irrigation and Drainage, Vol 53, No:2, p.155-164.
- Cin S., Çakmak, B. 2017. Assessment of Irrigation Performance in Başören Irrigation Cooperative Area of Beypazarı, Ankara. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 34 (2), 10-19
- Değirmenci, 2008. Sulama Yönetimi ve Sorunları. TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, 20-22 Mart 2008, Ankara.
- Değirmenci, H., Tanrıverdi, Ç., Üğlü, G. 2012. Devir Sonrası Sulama Şebekelerinin Performansına Genel Bir Bakış. II. Ulusal Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu, 24-25 Mayıs 2012, E.Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Bornova, İzmir
- DSİ, 2022. Devlet Su İşleri. <https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/754>. Erişim tarihi.20.11.2022.
- Ersöz, T. ve Çamoğlu, G. 2020. Bursa İlindeki Sulama Birliklerinin Performans Göstergelerinin Karşılaştırmalı Değerlendirmesi. Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 34(2), s. 267-285.
- Gençoğlu, M., Değirmenci, H. 2019. Sulama Performansının Değerlendirilmesi: Kırıkhan Sulama Birliği Örneği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi. 22, Sayı:3, 436-443.
- Kara, M. 2005. Sulama ve Sulama Tesisleri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar Ve Sulama Bölümü, Konya.
- Karaca, L., 2017. Kayseri İli Sulama Birliklerinin Performans Analizi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği ABD. Yüksek Lisans Tezi.
- Kartal, S., Değirmenci, H. 2019. Performans Göstergelerine Göre Sulama Şebekelerinin Değerlendirilmesi, KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 22(Ek Sayı 1): 222-229.
- Kıymaz, S. 2006. Gediz Havzası Örneğinde Sulama Birliklerinin Sorunları ve Çözüm Yolları. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Kızıloğlu, F.M., Şahin, Ü., Diler, S., Öztaşkın, S. 2018. Erzurum Daphan Sulama Birliği Birinci ve İkinci Etap Sulama Şebekesinin Değerlendirilmesi (2012-2016). Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi. 6(10):1381-1387.
- Koç, C., 1997. Büyük Menderes Havzası Sulama Şebekelerinde Organizasyon Yönetim Sorunları ve Yeni Yönetim Modelleri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Doktora Tezi, İzmir.
- Koç, Ü. 2012. Kuzgun Barajı Sulama Sahası Sulama Birliklerinin Mevcut Durumları, Çalışma Yöntemleri ve Sorunları. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Kuşçu, H. Bölüktepe, F.E., Demir, A.O. 2019. Performance Assessment for Irrigation Water Management: A Case Study in The Karacabey Irrigation Scheme in Turkey. African Journal of Agricultural Research, 4(2):124-132.
- 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. 2006. Akıncı Sulama Birliğinde Sulama Performansının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Tanışıklı, B. Çakmak, B. 2023. Çorum Sulama Birliği’nde Su Yönetim Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi. Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 11(5): 994-1000.
- Yıldız, E. 2010. Aşağı Seyhan Ovası Örneğinde Sağ Sahil Sulama Birliklerinin Sistem Performanslarının Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.