

Bölüm 4

AKINCI OVASI SULAMA BİRLİĞİNİN SULAMA PERFORMANSININ DEĞERLENDİRMESİ

Kubilay ATEŞAL¹
Burak SALTUK²
Harun KAMAN³

GİRİŞ

Su, tüm canlı varlıkların hayatını devam ettirebilmek için gerekli olan en önemli ihtiyaçlarının başında yer almaktadır. Bu görüşü desteklercesine “her şeyin kaynağı sudur” söylemi bulunan Thales’in felsefesinden yola çıkarak hayatın ana maddesi ve vazgeçilmezi su’dur. Ivan Illich’e göre ise doğada dolaşımını insan vücudundakine benzeyen su, H₂O ile sınırlandırılacak bir madde değil, aksine arındırıcı özelliği bulunan, manevi bir ağırlığı olan büyük bir nimettir. Bir önceki asır olan 20. yüzyıl insan yaşamı için hayati önem taşıyan suyu ilk sular ile karıştırılmayacak bir sıvı haline getirmiş yani H₂O’ya dönüştürmüştür. İlk başlarda “saflığı temsil eden madde şeklinde düşünülen” su, kişilerin endüstriyel temizlik malzemesi yerine koyduğu, sanayi ya da günlük kullanım için bir enerji kaynağı halini alabilen, kaynakları ise özel firmalara tahsis edilerek satışı yapılan ticari bir ürüne çevrilmiştir (1).

Dünya çapında nüfus artışı ile doğru orantılı bir şekilde gıdaya duyulan ihtiyacının da artmasının doğal sonucu olarak tarımsal su gereksinimi de artmaktadır. Bunun yanında kullanılabilir su varlığının kısıtlılığı herkes tarafından bilinen ve belli olan bir gerçektir. Hem tarımda kullanılan hem de evde kullanılan su isteğinin artmasının dışında her geçen gün daha da gelişen sanayi sektöründe de suyun fazlaca kullanılması sektörler arasında rekabet yaşanmasına sebep olmaktadır. İçinde bulunduğumuz çağda kısıtlı su kaynaklarının bütün sektörlerde çevreyle uyumlu bir biçimde ve etkin kullanılması önemlidir. Dünya genelinde su en fazla

¹ Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, kubilay2113@gmail.com.

² Doç. Dr. Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Rafet Kayış Mühendislik Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, burak.saltuk@alanya.edu.tr.

³ Prof. Dr. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, hkaman@akdeniz.edu.tr.

tarımsal alanda kullanılmaktadır (2). Çünkü sulama ile tarımsal üretim önemli oranda artırılabilir. Sulama, bitkinin gereksinimi olan suyun tabii yağışlar ile giderilemeyen bölümünün bitki köküne kontrollü bir şekilde verilmesi işlemidir. Yarı nemli, kurak veya yarı kurak alanlardaki bitkisel üretimde verimi artıran en önemli faktörlerin başında hiç şüphesiz sulama uygulaması gelmektedir. Öte yandan, toprağa düşen yıllık ortalama yağış miktarının yeterli olarak kabul edildiği bölgelerde, yağışın mevsimler arasında dağılımının eşit olmaması ve kuru tarım bölgelerinde sulama yapılmaması yüksek risk faktörü oluşturmaktadır (3).

Sulama yönetimini, tarımda suyun dağıtımını ve kullanımını sağlayan bir faaliyet şeklinde açıklamak mümkündür. Türkiye’de de tarımsal sulama idaresi konusundaki çalışmalar; sulamanın yapıldığı mevsimden evvel geniş çaplı sulama planlaması hazırlanması, sulama mevsiminde de su dağıtım programlarının oluşturulması, hayata geçirilmesi ve takip edilmesini, sulama sezonu bittikten sonra da değerlendirme faaliyetlerini içine almaktadır. Bu amaç doğrultusunda periyodik şekilde suyun kullanılması ve izlenmesinin değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Sulama şebekelerinin idaresinde asıl gaye, çiftçilerin gelir düzeyinin artırılması, bu sebeple su kaynaklarının maksimum yararı sağlayacak biçimde etkili dağıtımının ve kullanımının gerçekleştirilmesidir (4, 5).

Su kaynaklarının idaresinde belki de en önemli faktör tarımsal sulamadır. Sulama esnasında su kullanım randımanının yükseltilerek su tasarrufunun sağlanması oldukça önemlidir. Bu amaç doğrultusunda arazilerin sulama için en iyi biçimde hazırlanması, doğru sulama metodunun ve su dağıtım sisteminin tercih edilmesi ve hayata geçirilmesi çok önemlidir.

Sulama tesislerinin büyük bir kısmı işletme, bakım ve onarımdan ileri gelen sebeplerle verimli bir biçimde çalışmalarını devam ettirememektedir. Çiftçiler toprak su içeriğini kontrol etmeden, sulama suyu miktarı konusunda ölçüm yapmadan ve sulama periyotlarını hesaplamadan yalnızca bitkilerin fenolojik tepkilerini dikkate alarak sulama yapmaktadırlar. Üreticilerden tahsil edilen su kullanım hizmet tutarlarının hacim esasına göre değil de, üretimin yapıldığı alan ve bitki dikkate alınarak gerçekleşmesinden dolayı, normalin üstünde su tüketimine ve aşırı sulamalara sebebiyet vermektedir (6).

Sonuç olarak, sulama yönetiminde tarımsal politikaların yeterli kalmaması nedeniyle, toprakların ürün alınamayacak duruma gelmesinin belki de en önemli sebepleri aşırı ve yanlış sulamalar sonucu ortaya çıkan drenaj, tuzluluk ve alkalileşme problemleridir. Bu nedenle kullanıcı topluluklarına aktarılan sulama tesislerinden faydanın sağlanıp sağlanmadığının saptanması için performans

dayalı bir değerlendirmenin yapılması oldukça önemlidir. Sulama tesisleri performanslarını incelenmesinde işletmenin genel durumunu incelemek, tesisleri daha fonksiyonel duruma getirmek, tesislere yapılan ve yapılacak olan müdahalelerin tesirlerini saptamak, saptanan hedefler ışığında tesiste gelinen konumu belirlemek ve tesisleri öbür tesisler ile karşılaştırılmasını sağlamaktır.

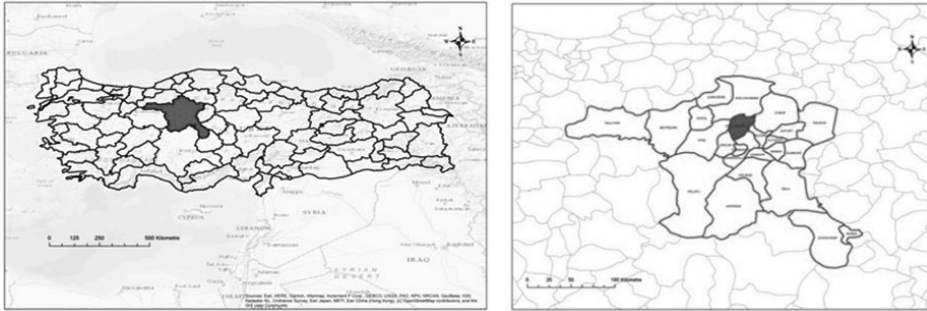
Bu çalışma, DSİ. 5. Bölge Müdürlüğüne bağlı önemli bir tarım potansiyeline sahip Ankara ili ilçelerinden biri olan Kahramankazan ilçesinde bulunan Akıncı Ovası Sulama Birliği'nde yapılmıştır. Araştırmada, sulama birliğinin su dağıtımı, kurumsal, finansal, tarımsal ve üretim performans göstergelerinden yararlanılarak sulama birliğinin 2016-2020 yıllarını kapsayan verileri ile bu yıllarda sulama birliğinin performansının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma alanı yeri

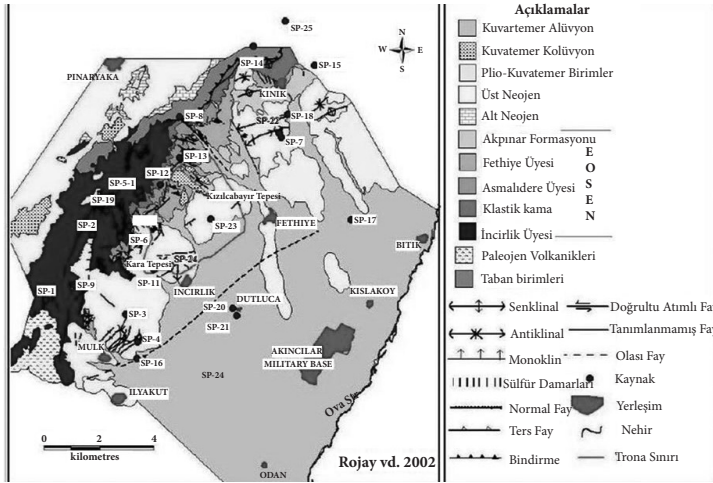
Araştırmada, Ankara İli Kahramankazan İlçesi'nde faaliyet gösteren Akıncı Ovası Sulama Birliği'nin 2016-2020 yıllarına ilişkin veriler kullanılmıştır.

İç Anadolu bölgesinde yer alan Kahramankazan İlçesi'nin coğrafi konumu $40^{\circ} 12' 18''$ Kuzey ve $32^{\circ} 40' 52''$ Doğu koordinatlarıdır, ilçenin rakımı ise 889 m'dir. İlçenin yüzölçümü yaklaşık olarak 547 km^2 ve alan olarak Türkiye'nin beş yüz kırk beşinci büyük ilçesidir. Kuzeyinde Kızılcahamam, doğusunda Çubuk, batısında Ayaş ve güneyinde ise Yenimahalle ilçeleri bulunmaktadır. İlçe arazi yapısı dikkate alındığında arazi çoğunlukla düz arazilerden oluşmakta ve Ankara İlinin belki de en büyük ovaları arasındaki Akıncı Ovası, bu ilçe sınırlarında bulunmaktadır. Akıncı Ovası Sulama Birliği'nin konumu Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Araştırma alanının konumu

Kretase'den bu yana bölgede etkili olan sıkışma neticesinde Neotetisin malzemesi kıta kabuğunun yüzeyine çıkarak Eldivan Ofiyolit topluluğu ve Dereköy Ofiyolitli Melanjı adları verilen kayaç karmaşıkları ortaya çıkmıştır. Tektonik faaliyetler neticesinde Üst Kretase'den itibaren aktif olan derinleşmeyle derin deniz kayaçları türbiditler yavaş yavaş çökelmiştir. Paleosen'de önemli bir granitik magma sokulumu görülmüştür. Esosen devrinde karasallaşma başlamış ve denizel ve karasal yerlerde kayaçlar meydana gelmiştir. Oligosen'de ise evaporitik göllerde de jipsler çökelmiştir. Miyosen devrinde tektonik etkiler büyük volkanik faaliyetleri tetiklemiş ve aglomera, andezit ve tüf oluşumları oldukça geniş sahalara yayılmıştır. En genç yapıdaki volkanik hareket pliyosen yaşlı Bozdağ bazaltıdır. Pliyosen bitimine doğru volkanik faaliyetlerde durma görülmüştür. Ankara'daki en genç jeolojik oluşumlarsa güncel ve eski alüvyonlardır (7). Akıncı ovası ve ovanın etrafının jeoloji haritası aşağıdaki Şekil 2'de sunulmuştur (8).



Şekil 2. Jeolojik haritada Akıncı Ovası ve çevresi (8)

METOT

Bu çalışmada, "Uluslararası Sulama ve Drenaj Teknoloji ve Araştırma Programı (IPTRID: International Programme for Technology and Research in Irrigation and Drainage) önderliğinde drenaj ve sulama düzeneklerinin başarıları kıyaslanarak analiz edilmesi için" önerilen metotlar kullanılmıştır (9). Yapılan hesaplamalarda Türk Lirası (TL) baz alınmıştır.

Araştırmada, Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsünce (IWMI: International Water Management Institute) sulama sistemlerinin genel performanslarının ölçümünü yapabilmek için geliştirilmiş olan performans göstergeleriyle beraber diğer

birtakım araştırmacılarca önerilen performans göstergelerine de başvurulmuştur. Performans göstergelerinin hesaplanmasında, hangi performansta hangi verilere başvurulduğuna ait bilgiler Tablo 1’de gösterilmiştir (10). Performans göstergeleri ve sulama şebekesinin sulama randımanı, yüzdesi, tahsilât yüzdesi, üretim değerleri, çalışan masrafları gibi yatırımın hangi biçimde yarara çevrildiği şeklinde bazı bulgulara ulaşılmıştır. Bu noktada hesaplanan performanslar ve şebekenin yeterlilik düzeyi, yatırımın yarara dönüşümüyle tarımsal üretim ederlerinin saptanması amaçlanmıştır.

Tablo 1. Kullanılan veriler çerçevesinde hesaplaması yapılan göstergeler

	Hesaplanan Performans	Kullanılan veri
Tarımsal üretim göstergeleri	Brüt sulama alanındaki $TÜD_{brüt}$ (TL ha ⁻¹)	Tarımsal üretim değeri (TL) Brüt sulama alanı (ha)
	Net sulanan alandaki $TÜD_{net}$ (TL ha ⁻¹)	Tarımsal üretim değeri (TL) Net sulanan alan (ha)
	Şebekeye alınan suya göre $TÜD_ş$ (TL m ⁻³)	Tarımsal üretim değeri (TL) Şebekeye alınan su miktarı (m ³)
	Bitki su tüketimine göre $TÜD_{ET}$ (TL m ⁻³)	Tarımsal üretim değeri (TL) Net sulama suyu ihtiyacı (m ³)
Su uygulama göstergeleri	Net su sağlama oranı (%)	Şebekeye alınan su miktarı (m ³) Net sulama suyu ihtiyacı (m ³)
	Brüt su sağlama oranı (%)	Şebekeye alınan su miktarı (m ³) Toplam sulama suyu ihtiyacı (m ³)
	Su dağıtım kapasitesi oranı (%)	Şebeke başlangıç debisi (m ³ s ⁻¹) Pik dönemdeki debi (m ³ s ⁻¹)
Finansal gös.	Yatırım geri dönüşüm oranı (%)	Tahsilat tutarı (TL) İşletme bak yönetim giderleri (TL)
	Finansal yeterlilik oranı (%)	Tahsilât tutarı (TL) Toplam gider (TL)
Diğer araştırmacılar tarafından kullanılan göstergeler	Brüt sulama alanına uygulanan su miktarı (m ³ ha ⁻¹)	Şebekeye alınan su miktarı (m ³) Brüt sulama alanı (ha)
	Net sulanan alanına uygulanan su miktarı (m ³ ha ⁻¹)	Şebekeye alınan su miktarı (m ³) Net sulanan alan (ha)
	Sulama oranı (%)	Net sulanan alan (ha) Brüt sulama alanı (ha)
	Sulama Randımanı (%)	Net sulama suyu ihtiyacı (m ³) Şebekeye alınan su (m ³)
	Brüt sulama alanına düşen İBY masrafı (TL ha ⁻¹)	İşletme bak yönetim giderleri (TL) Brüt sulama alanı (ha)
	Tahsilât oranı (%)	Tahakkuk tutarı (TL) Tahsilât tutarı (TL)
	Çalıştırılan kişi başına düşen masraf (TL adet ⁻¹)	Personel giderleri (TL) Personel sayısı (adet)
	Net sulanan alanda çalışan kişi sayısı (adet ha ⁻¹)	Personel sayısı (adet) Net sulama alanı (ha)
	Şebekeye alınan suyun birim fiyatı (TL m ⁻³)	Tahakkuk tutarı (TL) Şebekeye alınan su miktarı (m ³)
	Bakım-onarım masraflarının gelire oranı (%)	Bakım-onarım giderleri (TL) Tahsilât tutarı (TL)

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada çalışma sahasının tarımsal üretim, su uygulama, mali ve diğer performans göstergeleri sonuçlarına yönelik değerlendirmelere yer verilmiştir. Bu araştırmada kullanılan etkin performans göstergeleri; Akıncı Ovası Sulama Birliği ve DSİ kayıtlarından, ürünlerin ortalama verim ve satış fiyatları TÜİK raporları, Ulusal Süt Konseyi ile Ankara Tarım ve Orman İl Müdürlüğü kayıtlarından alınan veriler ışığında değerlendirilmiştir.

TARIMSAL ÜRETİMLE İLGİLİ PERFORMANSLAR

Seneler bazında tarımsal mahsullerini tarımsal üretim miktarları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Sulama alanında üretilmekte olan bitkilerin tarımsal üretim miktarına yönelik veriler

Yıllar	Ürünlerden elde edilen üretim miktarı (ton da ⁻¹)		Ürünlerin satış fiyatları (TL)		Yıllık tarımsal üretim değeri toplamı (TL)		
	Mısır	Bostan	Mısır	Bostan	Mısır	Bostan	Toplam
2016	7000	438	240	820	1.680.000	359.160	2.039.160
2017	18.036	364	280	740	5.050.080	269.360	5.319.440
2018	22.740	672	290	1280	6.594.600	860.160	7.454.760
2019	29.400	588	360	1200	10.584.000	705.600	11.289.600
2020	21.560	570	460	1520	9.917.600	866.400	10.784.000
Ortalama							7.377.392

Tarımsal üretim değerlerinin saptanabilmesi adına ilk olarak tarımsal üretim miktarlarının ve satış tutarlarını saptanması lazımdır. Her bir üründen elde edilen üretiminin değeri bitkinin o seneki ekim miktarına, ürünün o sene içerisindeki satış tutarına ve verim değerine bağlı şekilde değişiklik göstermektedir. Bu veriler ışığında minimum tarımsal üretim değeri 2016 senesinde 2.039.160 TL, maksimum değer 2019 senesinde 11.289.600 TL olarak kaydedilmiştir. Yaklaşık olarak tarımsal üretim miktarı 7.377.392 TL şeklinde saptanmıştır.

BRÜT SULAMA ALANINA AİT TARIM ÜRETİMİ DEĞERİ (TÜDBRÜT)

Kahramankazan Akıncı Ovası sulamasında brüt sulama sahasındaki tarımsal üretim değerleri Tablo 3'de gösterilmiştir. Tablo 3'de görülebildiği gibi brüt sulama alanına karşılık gelen gelirin 2016 senesinde minimum değeri ile 637,24 TL ha⁻¹,

2019 senesinde maksimum değeri ile 2974,08 TL ha⁻¹ olduğu görülmektedir. Brüt sulama sahasındaki ortalama tarımsal üretim değeri ise 2015,67 TL ha⁻¹ şeklinde bulunmuştur.

Tablo 3. Brüt sulama alanına ait tarım üretimi değerleri

Yıllar	Tarımsal Üretim Değeri (TL)	Brüt Sulama Alanı (ha)	Brüt sulama alanındaki TÜD _{brüt} (TL ha ⁻¹)
2016	2.039.160	3200	637,24
2017	5.319.440	3200	1662,33
2018	7.454.760	3796	1963,85
2019	11.289.600	3796	2974,08
2020	10.784.000	3796	2840,89
Ortalama			2015,67

(11), Asartepe Sulama kooperatifinde 2005-2008 senelerindeki brüt sulama sahasına karşılık gelen gelirin “2108 ve 4823 TL ha⁻¹ arasında” olduğunu saptamıştır. (12), Nazilli Sol ve Sağ Sahil sulamalarında 1999-2013 seneleri arasında çalışma yürütmüş ve Nazilli Sağ Sahil Sulaması’nda kazanılan geliri ortalama 7531 TL ha⁻¹, Nazilli Sol Sahil sulamasında kazanılan geliri ise ortalama 7828 TL ha⁻¹ olarak saptamıştır. (13), çalışmasında Kırkgöz Sulama Birliği’nde 2017-2020 yıllarına ait brüt sulama alanına karşılık elde edilen geliri en fazla 54967,61 TL ha⁻¹ en düşük 19025,10 TL ha⁻¹ gerçekleştiğini hesaplamıştır. Başka bir çalışmada ise (14), ise Anamur Sulama Birliğinde 2012-2018 yıllarına ait veriler ile brüt sulama alanına karşılık elde edilen geliri 2018’de en yüksek 41909,31 TL ha⁻¹, en düşük 2014 yılında 16317,7 TL ha⁻¹ olarak belirtmiştir.

Yapılan çalışmada, yıllara göre toplam tarımsal üretim değerlerinde artış görülmektedir. En yüksek üretim değeri 2019 yılında 2974,08 TL’dir. Bunun sebebinin ise üretim miktarının fazlalığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer yapılan çalışmalarla kıyaslandığında sulama alanı içerisinde yetiştirilen her bir üründen elde edilen üretim değeri, bitkinin yetiştirildiği yıl içindeki ekim alanı miktarına ve verim değerine bağlı olarak brüt sulama alanındaki tarımsal üretim değeri 2015,67 TL ha⁻¹ ile düşük kalmaktadır.

NET SULAMA ALANINA AİT TARIM ÜRETİMİ DEĞERİ (TÜDNET)

Araştırma alanına seneler bazlı alınarak net sulanan sahadaki tarımsal üretimin değerleri Tablo 4’te verilmiştir. Net sulanan sahadaki tarımsal üretim değeri minimum 3641,36 TL ha⁻¹ tutar ile 2016 senesinde, maksimum 11883,80 TL ha⁻¹ tutar

ile 2019 senesinde kaydedildiği görülmektedir. Net sulanan sahadaki ortalama tarımsal üretim değeri ise 8353,23 TL ha⁻¹ şeklinde kaydedilmiştir.

Tablo 4. Net sulama alanına ait tarım üretimi değerleri

Yıllar	Tarımsal Üretim Değeri (TL)	Net sulanan alan (ha)	Net sulanan alandaki TUDnet (TL ha ⁻¹)
2016	2.039.160	560	3641.36
2017	5.319.440	685	7765.61
2018	7.454.760	879	8480.96
2019	11.289.600	950	11883.80
2020	10.784.000	1079	9994.44
Ortalama			8353.23

(13), Kırkgöz Sulama Birliği'nde 2017-2020 yılları arasında net sulanan alana karşılık elde edilen en yüksek gelir 66764,8 TL ha⁻¹ ile en düşük gelir 39074,8 TL ha⁻¹ arasında, Karaman Duraliler Sulama Birliği'nde net sulanan alana karşılık elde edilen en yüksek gelir 103837,5 TL ha⁻¹ ile en düşük gelir 73656,3 TL ha⁻¹ arasında gerçekleştiğini belirtmiş. (11), Asartepe Sulama Birliği'nde sulanan birim alana karşılık elde edilen geliri 7682.36-15839,25 TL ha⁻¹ arasında tespit etmiştir. (14), ise Anamur Sulama Birliğinde 2012-2018 yıllarına ait veriler ile net sulanan alana karşılık elde edilen gelirler 110970 TL ha⁻¹ - 48472,6 TL ha⁻¹ aralığında olduğunu belirtmiştir.

Net sulanan saha dikkate alınarak elde edilen kazançların değerlerinde yollar baz alındığında birtakım farklılıklar görülmüştür. Araştırmada elde edilen net sulanan alandaki tarımsal üretim değeri (11) ve (13), ile benzerlik gösterirken, (14) bulgularından düşük bulunmuştur. Elde edilen değerlerdeki farklılıklar o yıl ürününün; ekiliş miktarı, verimi, ürünün satış fiyatı ve kullanılan bitki çeşidinden kaynaklanmaktadır.

PERSONEL BAŞINA DÜŞEN GİDER (KBDM)

İşletme, bakım çalışmalarında istihdam edilen personel başına düşen gider toplamı; işletme ve bakım çalışanları giderlerinin, işletme ve bakımda istihdam edilen kişi sayısına oranlanması ile hesaplanmıştır. Tablo 5'de görüldüğü üzere kişi başına düşen masrafın minimum değeri 51.181 TL ile 2016 senesinde ve maksimum değeri ise 76.543 TL ile 2019 senesinde kaydedilmiştir. Son olarak kişi başına düşen masraf ortalama 61.945 TL olarak kaydedilmiştir.

(15), Menemen Ovası Türkelli ve Bağarası Pompaj sulamalarının sulama performansının değerlendirilmesi üzerine yapılan 1999–2003 yılları arasındaki çalışmada ortalama tahsilât oranlarının Türkelli sulamasında %92, Bağarası sulamasında %80 olduğu belirtilmiştir. (16) Kenya'nın Bunyala, Ahero ve West Kano şehirlerinde 2012-2017 seneleri arasında yürütmüş oldukları çalışmada tahsilât yüzdelerini sırası ile %85, %51 ve %94 şeklinde bulmuşlardır.

Tablo 5. Personel başına düşen masraf toplamı

Yıllar	İşletme, bakım personeli masrafı (TL)	İşletme bakımında görevli kişi sayısı (adet)	Çalıştırılan kişi başına düşen toplam masraf (TL adet ⁻¹)
2016	153.542	3	51.181
2017	162.000	3	54.000
2018	175.341	3	58.447
2019	229.629	3	76.543
2020	208.661	3	69.554
Ortalama			61.945

Su ücreti toplama performansı %75' den büyük ise iyi, %60-75 arası memnun edici, %40- 60 kabul edilebilir, %40 dan küçük ise zayıf olarak sınıflandırılmıştır (17). Kahramankazan Akıncı ovası sulamasında su kullanım hizmet bedelleri tahsil etme oranı 2020 yılında %54,23 ile kabul edilebilir düzeye gelmiştir.

Su dağıtımında istihdam edilen her bir personele düşen toplam masrafa yönelik yapılan benzer çalışmalardan (13), Su dağıtımında istihdam edilen her bir personele düşen toplam masraf ortalama değerleri Boğaçay Sağ Sahil Sulama Birliği'nde 74.227,66 TL personel⁻¹, Karaman Duraliler Sulama Birliği'nde 86966,05 TL personel⁻¹, Döşemealtı Pompaj Sulama Birliği'nde 71953,47 TL personel⁻¹, Kırkgöz Sulama Birliğinde 95888,97 TL personel⁻¹ olarak bulunmuştur.

(3), 1998-2005 yılları arasında Akıncı Sulama Birliği'nde 1091.09-8658.84 \$ olarak belirlemiştir. Benzer diğer çalışmada (14), Asartepe Sulama Birliği'nde toplam masrafı 3531.25-9487,50 TL arasında tespit etmiştir. (14), Anamur Sulama Birliği'nde 2012-2018 yıllarına ait istihdam edilen her bir personele düşen toplam masrafı 2012 yılında 22.469,41 TL personel⁻¹, 2018' yılında 50.147,06 TL personel⁻¹ olarak belirtmiştir.

Diğer araştırmalar incelendiğinde araştırma alanında çalıştırılan kişi başına düşen toplam masraf ortalama seviyededir.

NET SULANAN ALANDA ÇALIŞTIRILAN İŞÇİ SAYISI (SAIEKSNET)

Kahramankazan Akıncı Ovası sulamasında net sulanan sahada çalıştırılan personel sayısı, bakım, işletme ve onarımda çalıştırılan personel sayısının net sulanan sahaya bölünmesi ile bulunmuştur. Bu doğrultuda net sulanan sahada çalıştırılan personel sayısı 2016 senesinde 0.0059 tane ha⁻¹ ile maksimum, 2020 senesinde ise 0.0028 tane ha⁻¹ ile minimum olduğu Tablo 6'da ortaya koyulmuştur. Birim sulanan sahada çalıştırılan ortalama personel sayısı 0.0039 tane ha⁻¹ olarak tespit edilmiştir.

Bu performans değerlendirilmesiyle ilgili yapılan benzer çalışmalardan; (3), Akıncı Sulama Birliği'nde çalıştırılan görevli sayısını 1998-2005 yılları arasında 0.007-0.012 personel ha⁻¹ olarak bulmuş ve personel sayısının yeterli olduğunu belirtmişlerdir. (11), Asartepe Sulama Birliği'nde çalıştırılan görevli sayısını 0.0053 personel ha⁻¹ bulmuştur. (14), Anamur Sulama Birliğinde 2012-2018 yıllarına ait veriler ile birim alana düşen çalıştırılan görevli sayısını 0.0054 personel ha⁻¹ olarak belirlemiştir. (14), bu oranı diğer çalışmalarla karşılaştırdığı zaman yeterli bulmamıştır.

Tablo 6. Net sulanan alanda çalışmakta olan kişi sayıları

Yıllar	İşletme, bakım-onarımda istihdam edilen kişi sayısı (adet)	Net sulanan alan (ha)	SAIEKSnet (adet ha ⁻¹)
2016	3	560	0.0059
2017	3	685	0.0044
2018	3	879	0.0034
2019	3	950	0.0032
2020	3	1079	0.0028
Ortalama			0.0039

SONUÇ VE ÖNERİLER

Hayatın başlangıcı ve sürdürülmesi için oldukça önemli olan su, kişilerin gereksinimleri olan besinleri üretebilmek, gündelik işlerini sürdürebilmek için vazgeçilmez olan, değeri biçilemez bir kaynaktır. Gerçekten de bu denli önemli olan su, dünya üzerinde yaşayan en minik organizmadan en devasa canlıya dek tüm biyolojik sistemleri bir arada ve ayakta tutan önemli bir kaynaktır. Dünya yüzeyinin büyük çoğunluğunun sularla kaplı olmasına karşın insanlar için kullanılabilir su kaynaklarının kısıtlı olduğu bilinen bir gerçektir. Doğadaki su varlığının sadece %1'i hatta bu orandan da az miktarı ekosistem ve insanın kullanabilmesi için uy-

gundur. Bu durumda doğal olarak giderek artan nüfusa ve tükenen su kaynaklarına karşı daha bilinçli hareket etmeyi ve sürdürülebilir su yönetimini beraberinde getirmektedir.

Tarımsal sulamada suyun dağıtımı ve iletimi arasında görülen kayıplarının önüne geç geçilmesi ve sulanan alandaki fazla su isteğini düşürerek suyun etkili kullanılmasının sağlanması ve risklerin düşürülmesi su kaynaklarının idaresinde belki de en önemli faktördür. Bu sebeple su kaynaklarının ve toprağın tarımsal yönden korunması ve sürdürülebilir kullanımının önünün açılması, var olan ve ileriki zamanlarda inşa edilecek olan sulama projelerinin en doğru biçimde idaresini gerektirmektedir.

Türkiye'deki gibi dünyanın pek çok bölgesinde de kullanılan tüm su varlığının %70'in üzerindeki kısmı tarımsal alanda kullanılmaktadır. Öteki alanlarda kullanılmak üzere su isteği arttıkça, tarım alanı sahip olduğu suyu çok daha etkili kullanma yoluna zorunlu olarak gitmek durumunda kalmaktadır. Tarımsal alanda su kullanım faaliyetlerini ve verimliliği daha üst seviyeye taşımaya yönelik faaliyetler yürütülmektedir. Bu amaç doğrultusunda yürütülen belki de en büyük çalışma, sulama sistemlerinin performansının analiz edilmesidir. Sulama sistemlerindeki performans analiz edilerek var olan sorunlar saptanmakta, çözüm yolları aranmakta ve bu sayede sulama sistemlerinin arzu edilen performans düzeyine çıkarılması adına çaba gösterilmektedir.

Sulama sistemlerinde başarı şebekenin belirlemiş olduğu amaçların gerçekleşmesiyle doğru orantılıdır. Sulama şebekelerinden performans durumu çıkarılmalı ve sonrasında sulama performansının neler yapılarak daha üst seviyeye taşınabileceği üzerine araştırmalar yapılmalıdır. Bir sulama sistemindeki işletmecilik başarısının saptanabilmesi adına sulamadan elde edilen sonuçların titizlikle değerlendirilmesi lazımdır. Bahsedilen analizlerde ilk olarak sulama yüzdesi, yatırım geri dönüşüm yüzdesi, bakım giderleri vb. gibi kıstaslar şebeke işletmeciliğinin başarı düzeyinin tespit edilmesi açısından en fazla başvuru gösteriler arasındadır. Yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar ve devri yapılan tesislerde yapılmış olan değerlendirmeler mercek altına alındığında; sulama sistemlerinin işletmeci tüzel kişiliklere devredilmesinin ardından bilhassa sulama yüzdeleri, sulama masrafı tahsilat yüzdeleri ve tesis işletmeciliğinin devlete olan ekonomik yükünün en aza indirilmesi ve tahsilat yüzdelerinde artış görülmesi yönünden önemli adımlar atılmıştır. Sulama birlikleri şebekelerinin değerlendirilmesi ve geliştirilmesi gibi pek çok noktada işletmeler karar alma evresinde söz sahibi haline gelmişlerdir.

Akıncı Ovası sulama sahasında yürütülen araştırmada tarımsal üretim başarı sonuçları ele alınmış, brüt sulama sahasındaki tarımsal üretim değeri ise 2015,67

TL ha⁻¹ ve bu değer oldukça düşüktür. Net sulanan sahadaki tarımsal üretim değeri ise 8353,23 TL ha⁻¹ ile oldukça normal düzeydedir. Şebekeye eklenen suya göre bakıldığında tarımsal üretim değeri 0,52 TL m⁻³ ve bu değer fazlaca düşük bir seviyededir. Bitki su tüketimi gereksinimine göre tarımsal üretim 2,10 TL m⁻³ değeri ile birim alandan elde edilen tarımsal üretim değerinin normal seviyede olduğu görülmektedir.

Su uygulama performans değerlendirmesinde brüt su sağlama yüzdesi %194, net su sağlama yüzdesi % 413,20 ve su dağıtım kapasitesi yüzdesi %497,1 ve rezervuardan şebekeye su almada sorun görülmediği ve şebekenin yeterli geldiği görülmektedir. Yukarıda bahsedilen oranlar ele alındığında sulama sahasına dağıtımı yapılan tarımsal sulama suyunun, bitkilerin ihtiyaç duyduğu su sınırının fazlaca üzerinde yer aldığı, suyun etkin ve verimli bir şekilde kullanılmadığının bir göstergesidir.

Finansal performans sonuçlarından yatırımın faydaya dönüşüm oranı %50, birliğin finansal yeterlilik oranı %34,41 seviyesinde olduğu ortaya çıkmaktadır. Kullanıcılardan kesilen su kullanım hizmet giderlerinin, totaldeki yönetim, işletme ve bakım-onarım giderlerini karşılayacak seviyede olduğu fakat sulama sisteminin elli dört senelik olması, kaçak ve kayıpları az yağış ve kuraklıkla beraber sulamayı önemli ölçüde etkilemektedir. Sulama birliklerini sulama sistemleri içindeki başarısı, sisteme ait amaçların gerçekleştirilme derecesi ile paraleldir. Sulama birliklerine yönelik faaliyetlerin başarılı olabilmesi için sulama sistemlerinin performansının ve bu performansın yükseltilebilme durumu ele alınmalıdır.

Sulama alanına yapılacak yatırımların masrafı dikkate alındığında bu yatırımdan beklenen optimum faydanın sağlanabilmesi adına sulama sahasında yer alan sulama dışı sahaların miktarının minimum seviyeye çekilmesi ile beraber birim alandan maksimum üretim miktarına ulaşılabilecek ürünlerin desteklenmesi gereklidir.

Bu araştırmada sulamayla beraber, ortaya çıkan en önemli problemlerden birinin işletme bakım ve yenileme sorunlarının olduğu belirlenmiştir. Sulama işletmelerinin çok eski ve yıpranmış olması, bunun yanında bazı bölümlerinin kullanılmayacak halde olmasıdır. Bakım giderlerinin gelire oranı incelendiğinde bazı senelerde minimum seviyede olduğu görülmüş bu durumda sistemin etkin bir şekilde kullanılması yönünden kayıplara yol açan bir başka faktör olarak görülmüştür. İşletme bakım hizmetlerinin aksamasına yol açan sebepler arasında tek gelir kaynağı olarak gösterilen su kullanım hizmet bedelinin, birliklerde zamanında toplanamaması en başta gelmektedir.

Çalışmanın yapıldığı sahaya paralel bir biçimde dünya üzerinde kurak ya da yarı-kurak alanlarda su varlıklarının sürdürülebilir kullanımının sağlanması büyük önem arz etmektedir. Bahsedilen bölgelerde su varlıklarının kısıtlı olması tarıma dayalı üretimi kısıtlayan belki de en önemli etmenlerin başında gelmektedir. Bu sebeple, bahsi geçen su varlıklarının daha sınırlı olduğu bölgelerde basınçlı sulama metotlarının daha yaygın bir şekilde kullanılması sağlanabilir. Bunun dışında var olan su kaynakları dikkate alınarak bitki ekim bölgelerinin planlanması yoluna gidilebilir. Su kaynaklarının daha etkin kullanılması konusunda eğitim çalışması yapılmalıdır. Birlik teknik personellerinin iyi bir mesaha çalışması yaparak Pazar koşullarına uygun bitki deseni planlaması yapılmalıdır. Modern ve basınçlı sulama sistemlerinin kullanılması konusundaki çalışmalara hız verilmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak, herhangi bir sulama şebekesinde işletmenin yakaladığı başarının ölçülebilmesi için ilk olarak sulamadan sonra elde edilen tüm sonuçların detaylı bir şekilde değerlendirilmesi önemlidir. Bu başarının ölçülmesinde yatırım geri dönüşüm yüzdeleri, bakım giderleri ve sulama yüzdeleri başvuru kriterlerin en önemlilerindedir. Yapılan araştırmalar ve devri yapılan şebekelerin değerlendirmeleri ele alındığında, devrin ardından sulama tutarı tahsil etme oranı, tesisin işletmeciliği konusunda devlete yüklenen ekonomik yük, sulama yüzdeleri konularında büyük adımlar atılmıştır. Sulama sistemlerinin modernleştirilmesi ve dengeli hale getirilmesi konusundaki karar alma aşamasında sulama birlikleri daha yetkin hale gelmiştir. Sulama yönetimi bakımından ele alındığında Akıncı Sulama Birliği şebekesinin bakımı, suyun dağıtılması ve tesisin işletilmesi hususlarında üst düzey performans sergilemektedir. Fakat yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar ele alındığı zaman, bu sulama birliğinin en önemli probleminin sulama şebekesinin kullanılmayacak kadar eski olmasından dolayı çalışmalarının belli sınırlar içerisinde kalması olduğu saptanmıştır. Bu doğrultuda, tesislerden beklenen faydanın sağlanabilmesi adına ilk olarak kullanılamaz durumda olan birliklerin vakit kaybetmeden onarılması ve yapılabilirse belli bölümlerinin sil baştan yapılması hayati önem taşımaktadır. Bahsedilen olumsuz durumlara karşın, üreticilerin birlik ile uyum içerisinde faaliyetler yürütmektedir. Bu uyumun korunması ve hatta daha üst seviyeye taşınması için birliğin fiziki ve finansal problemlerinin çözüme kavuşturulması gerektiğinin önemi asla unutulmaması gereken bir husustur.

KAYNAKLAR

1. Solak, E., 2019, Merkezden yerele su yönetimi: gönen ovası sulama birliği örneği, Yüksek Lisans Tezi, Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, 1-7.
2. Çakmak, B., Yıldırım, M., Aküzüm, T., 2008. Türkiye’de tarımsal sulama yönetimi, sorunlar ve çözüm önerileri. TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası II. Su Politikaları Kongresi. Ankara, Cilt I, 215-224.
3. Nalbantoğlu, G., Çakmak, B., 2007. Akıncı sulama birliğinde sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 13(3), 213-223.
4. Eminoğlu, E., 2007. Türkiye’de su yönetimi ve sulama işletmeciliği. Orta Asya Sulama Suyu Yönetimi Çalıştayı, 4 Eylül, Ankara, 8.
5. Özkan, E., Aydın, B., Hurma, H., Aktaş, E. 2013. Su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımında su yönetiminin önemi, Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 6(1), 150-153.
6. Uçan, K., Boz, İ., 2005. Sulama birlikleri personelinin mesleki açıdan yeterlilikleri: Kahramanmaraş ili örneği, Journal of the Faculty of Agriculture, 36(1), 69-75.
7. Anonim, 2021a. Ankara ilinin jeolojik özellikleri ve afet tehlikeleri üzerine genel değerlendirme ve öneriler. https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/81280cd90bc1a6c_ek.pdf [Ziyaret Tarihi: 26.11.2021].
8. Rojay, B., Toprak, V., Bozokurt, E., 2002, Core sample analysis in kazan soda project area, Middle East Technical University. Ankara, Turkey
9. 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, Rome, Italy, 44.
10. Burt, C., 2001. Rapid Appraisal Process (RAP) and Benchmarking: Explanation and Tools. Water Control. [online], <http://www.watercontrol.org/tools/rap-eng-2002> [Ziyaret Tarihi: 18.12.2018].
11. Kapan, E., 2010. Asartepe sulama birliğinde sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 64.
12. Şeker, M. 2015. Nazilli ilçesi sulama birliklerinde sulama performansının değerlendirilmesi. T.C. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar Ve Sulama Anabilim Dalı, Aydın, 107s.
13. Öztürk, E., 2021 Antalya boğaçay-kırkgöz sulama birliği’nin performansının değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Antalya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya,79.
14. Anderoğlu, R., 2020. Anamur sulama birliği’nde sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 88.
15. Yerlikaya, S., 2007. Menemen ovası türkelli ve bağarası pompaj sulamalarında sulama performansının değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 25.
16. Faith, M.M., Patrick G.H., James M.R., 2018. Application of benchmarking and principal component analysis in measuring performance of public irrigation schemes in Kenya, Agriculture, 11.
17. Çakmak, B., Tekiner, M., 2010. Çanakkale kepez kooperatifinde sulama performansının değerlendirilmesi. Ulusal Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, 27-29.