



Evaluation of Water Management Activities at Çorum Water User Association

Bayram Tanışıklı^{1,a,*}, Belgin Çakmak^{2,b}

¹DSI 54th Branch Directorate, Çorum, Türkiye

²Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation, Ankara, Türkiye

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 19-04-2023 Accepted : 18-05-2023</p> <p>Keywords: Irrigation management Irrigation performance Performance indicator Water user association Water use efficiency</p>	<p>This study was carried out to evaluate the water management activities of the Çorum Irrigation Association in the years 2019, 2020, 2021 and 2022 for the irrigation facilities that took over the responsibility of operation and maintenance. Water use efficiency performance indicators and agricultural efficiency performance indicators were used in the evaluation. As a result of the evaluation, it was determined that the water supply rate was lower than the ideal value and suggestions were made to increase it. In addition, opinions and suggestions on increasing the irrigation rate were also expressed. However, it was determined that there has been a decrease in the income obtained for the unit area irrigated and the income obtained for the unit irrigation water taken into the scheme in recent years. It was seen that the reason was deficit irrigation due to drought-induced lack of water and suggestions were made on this issue. As a result, considering the location of the study area and the lack of a long history of irrigation management, it was seen that Çorum Water User Association has demonstrated a successful water management performance.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 11(5): 994-1000, 2023

Çorum Sulama Birliği'nde Su Yönetim Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 19-04-2023 Kabul : 18-05-2023</p> <p>Anahtar Kelimeler: Sulama yönetimi Sulama performansı Performans göstergesi Sulama birliği Su kullanım etkinliği</p>	<p>Bu çalışma, Çorum Sulama Birliği'nin işletme ve bakım sorumluluğunu devraldığı sulama tesislerine yönelik 2019-2022 yıllarında yaptığı su yönetim faaliyetlerini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Değerlendirmede su kullanım etkinliği ve tarımsal etkinlik performans göstergeleri kullanılmıştır. Değerlendirme sonucunda, su temin oranının ideal değerden daha düşük olduğu tespit edilmiş olup yükseltilmesi noktasında önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca sulama oranının da artırılmasına ilişkin görüş ve öneriler dile getirilmiştir. Bununla beraber sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir ve şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelirden 2021 yılında 2020 yılına göre düşüş yaşandığı tespit edilmiş, sebebinin yaşanan kuraklıktan kaynaklı su azlığı sebebiyle yapılan kısıntılı sulama olduğu görülmüş ve konu ile ilgili önerilerde bulunulmuştur. Sonuç olarak Çorum Sulama Birliği'nin çalışma alanının konumu ve henüz uzun bir sulama yönetimi geçmişi olmaması gibi durumlar dikkate alındığında başarılı bir su yönetim performansı ortaya koyduğu görülmüştür.</p>

^a bayramtanisikli@hotmail.com

^{id} <https://orcid.org/0000-0001-9885-2794>

^b belgin.cakmak@ankara.edu.tr

^{id} <https://orcid.org/0000-0003-3557-8411>



Giriş

Su tüm canlılar için vazgeçilmez bir unsurdur. Canlıların doğal yaşamlarını devam ettirmeleri ancak suya erişimle mümkün olur. Suyun olmadığı bir hayat düşünülemez. Bu sebeple insanlık tarih boyunca hep suyun etrafına yerleşmiş, medeniyetler suyun olduğu yerlerde gelişmişlerdir. İnsanla su arasındaki ilişki dünya var oldukça devam edecektir. Dolayısıyla insanlık su denilen hazineye sahip çıkmalı ve su kaynaklarını koruma adına azami gayreti göstermelidir.

Dünyada su kaynaklarının ancak %2'lik bir kısmını tatlı suların oluşturduğu bilinmektedir. Günlük hayatımızda içme ve kullanma amaçlı harcadığımız, sanayi ve tarım sektöründe kullanılan su, bu %2'lik kısımdan temin edilmektedir. Bunlar içerisinde en fazla suyun tüketildiği alan yaklaşık %77 ile tarım sektörü olup sonrasında sanayi ve içme kullanma suları gelmektedir. Görüldüğü üzere tarımda kullanılan suyun miktarı diğer sektörlerle nazaran çok daha fazladır. Günümüzde artan ve gelecekte daha da artması öngörülen nüfusun ve gelişen sanayi sektörünün daha fazla suya ihtiyacı olacağı açıktır. Bunun yanında küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi olayların su kaynakları üzerinde meydana getirdiği olumsuz etkiler kaynakların giderek azalmasına sebep olmaktadır. Bu şartlar altında mevcut su kaynaklarından azami faydayı sağlamak, israfı en aza indirmek için gerekli çalışmaları yaparak bu doğrultuda alınması gereken tedbirleri almak artık bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu bağlamda su kaynaklarının kullanımı özellikle de tarımsal sulamada kullanılan suyun yönetimi her geçen gün daha da önem kazanmaktadır.

Dünya nüfusunun 2025'te 8,20 milyar ve 2050'de ise 9,75 milyara ulaşacağı öngörülmektedir. Diğer taraftan dünyada kişi başına düşen su 1950'de 16800 m³ olurken, 2025'te 4500-4800 m³'e düşeceği tahmin edilmektedir. Dünyada 3,2 milyar kişi de su kıtlığı olan tarım alanlarında yaşamaktadır. Ülkemiz kişi başına düşen kullanılabilir yıllık su miktarı 1339 m³/kişi ile su stresi yaşayan ülkeler arasında yer almaktadır (Anonim, 2022a).

Ülkemiz teknik ve ekonomik olarak tüketilebilecek toplam 112 milyar m³ su potansiyeline sahiptir. Bunun 98 milyar m³'ü yüzey sularından, 14 milyar m³'ü ise yeraltı suyundan sağlanabileceği kabul edilmektedir. Türkiye'nin ekonomik kullanılabilir potansiyeli olan 112 milyar m³ su miktarının tamamını 2023 yılına kadar geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu durum, atık suyun tekrar kullanılmasını için arıtma tesislerinin yapılmasını gerektirmektedir. Türkiye'de ekonomik olarak sulanabilir 8,5 milyon hektar alanın 2023 yılına kadar tümünün sulanması öngörülmektedir. Türkiye'nin hedefi, modern sulama tekniklerini kullanarak sulama suyundaki tüketim oranını %65 seviyesine azaltmaktır (Çakmak ve ark., 2010).

Toplam 112 milyar m³ olan su potansiyelinin 2021 yılında 58,41 milyar m³'ü kullanılmıştır. Bunun 45,05 milyar m³'ü (%77) sulama suyu, 13,36 milyar m³'ü (%23) ise içme-kullanma ve sanayi suyu olarak tüketilmiştir (Anonim, 2022a).

Su kaynaklarının yönetiminde en önemli unsur, tarımsal sulamada suyun iletimi ve dağıtımındaki kayıpların önlenmesi ve sulanan alanlardaki fazla su talebinin azaltılarak suyun etkin kullanılmasının sağlanması ve riskin azaltılmasıdır. Sulama tesislerinde suyun etkin ve bilinçli kullanılmasında en önemli faktör,

işletmeye açılmasından sonra tarımsal üretime katkısı ile birlikte tesisin işletme ve bakım sürecidir. Bu bakımdan, toprak ve su kaynaklarının tarımsal açıdan korunarak sürdürülebilir kullanımının sağlanması, mevcut ve gelecekte inşa edilecek sulama projelerinin en iyi şekilde yönetilmesi gerekmektedir (Anonim, 2021).

Ülkemizde gerçekleştirilen sulama projelerinin işletme-bakım ve yönetim hizmetleri, üç farklı şekilde yürütülmektedir. Bunlar; Kamu sulama işletmeciliği, su kullanıcı teşkilatları ve yerel yönetimlerce yapılan sulama işletmeciliği ve Kamu-Özel sektör iş birliği ile gerçekleştirilen işletmecilik olarak tanımlanmaktadır. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, işletme ve bakımla ilgili genel ilke ve politikaları belirleyerek uygulayıcı birimleri ile birlikte hizmetleri ya doğrudan kendisi yürütmekte ya da ilgili yasaların hükümleri uyarınca hizmetlerin yürütülmesini, gerçek ve tüzel kişiliklere devredebilmektedir. Devir sürecinde paydaşlar içinde en etkin konumdaki su kullanıcı teşkilatların başında sulama birlikleri gelmektedir. Su kullanıcı teşkilatların, sulama yönetimi bakımından amacı, işletme, bakım ve yönetim sorumluluğunu devraldıkları sulama tesislerinin inşa amaçlarına uygun ve sürdürülebilir şekilde kullanımını sağlamakla birlikte, tahsis edilen suyu da en etkin ve verimli şekilde değerlendirmek olmalıdır. Bununla beraber her aşamada ekonomik prensiplere uygunluk ve optimum maliyetle en yüksek faydayı sağlayacak mali etkinliğe ulaşılması da su kullanıcı teşkilatların üstlendiği sorumluluklar içinde yer almaktadır. Bu bağlamda işletme, bakım ve yönetim süreci, idari ve teknik anlamda izleme, değerlendirme, denetim ve kontrol fonksiyonlarını da kapsamaktadır (Anonim, 2021).

Bu çalışmada, DSİ'ce inşa edilmiş ve işletme-bakım ve yönetim sorumluluğu Çorum Sulama Birliği'ne devredilmiş sulama tesislerine ilişkin Çorum Sulama Birliği'nce yapılmış ve yapılmakta olan su yönetim faaliyetleri değerlendirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çorum ili Orta Karadeniz Bölgesi'nde yer almaktadır. Çorum ili topraklarının %40'ı dağlardan ve yüksek platolardan, %50' si meyilli ve hafif meyilli arazilerden, %10'u da düz ovalardan oluşmaktadır. Çorum'da yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçerken, ilkbaharları kısa ve sonbaharları nispeten uzundur. En sıcak günler temmuz, ağustos ve eylül aylarına, en soğuk günler ise aralık, ocak ve şubat aylarında yaşanmaktadır. Uzun yıllar itibarıyla ortalama yağış 430,4 mm, sıcaklık ise 10,8°C olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çorum Sulama Birliği, 2017 yılında Köprübaşı Sulama Tesisi'ni işletmek amacıyla Köprübaşı Sulama Birliği adıyla kurulmuştur. Sonraları tüm Çorum'a hitap edecek şekilde ismi Çorum Sulama Birliği olarak değiştirilmiştir.

Çorum Sulama Birliği 2022 yılı sonunda 9 adet tesiste 15.623 ha alanda sulama yönetimi faaliyetlerini yürütmektedir (Çizelge 2). Çizelge 2'de verilen 9 sulama tesisinden Dutludere sulamasında sulama şebekesi basınçlı borulu ve klasik açık kanal sistemi olup yağmurlama, damla ve yüzey sulama yöntemleri uygulanmaktadır. Diğer sulama tesislerinde ise sulama şebekeleri basınçlı borulu sistem olup uygulanan sulama yöntemi ise yağmurlama ve damla sulamadır.

Çizelge 1. Çorum ili 1929-2021 yılları arası ortalama yağış ve sıcaklık durumu (Anonim, 2022b)

Table 1. Average precipitation and temperature in Çorum province between 1929-2021 (Anonymous, 2022b)

Çorum	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Yıllık
Ölçüm Periyodu (1929 - 2021)							
Ortalama Sıcaklık (°C)	-0,3	1,2	5	10,4	15	18,5	10,8
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	4,3	6,5	11,5	17,5	22,2	26	17,6
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-4,3	-3,4	-0,7	3,6	7,5	10,4	4,3
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2,3	3,5	4,8	6,3	7,5	8,9	6,1
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	10,29	9,12	11,76	11,35	14,06	12,59	107,7
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	39,1	29,4	38,6	46,2	61,8	54,4	430,4
Ölçüm Periyodu (1929 - 2021)							
En Yüksek Sıcaklık (°C)	20,6	20,4	28,6	30,4	35,1	37,5	42,6
En Düşük Sıcaklık (°C)	-25,6	-27,2	-23,3	-9,4	-4,3	0,2	-27,2
Çorum	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ölçüm Periyodu (1929 - 2021)							
Ortalama Sıcaklık (°C)	21,3	21,3	17,3	12,2	6,3	1,8	10,8
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	29,1	29,5	25,6	20	12,9	6,4	17,6
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	12,5	12,6	9,2	5,3	0,9	-2	4,3
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	10,1	10	8,3	5,7	3,8	2,1	6,1
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	3,76	3,12	5,76	8,18	7,41	10,29	107,7
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	19,8	15,3	22	26,9	33,1	43,8	430,4
Ölçüm Periyodu (1929 - 2021)							
En Yüksek Sıcaklık (°C)	42,6	40,2	38,7	33,6	25,6	19,2	42,6
En Düşük Sıcaklık (°C)	3,4	3	-3	-6,3	-15,7	-21,6	-27,2

Çizelge 2. Çorum Sulama Birliği'nce işletmesi yapılan tesisler

Table 2. Facilities operated by the Çorum Irrigation Association

Çorum Sulama Birliği'nce İşletmesi Yapılan Tesisler		
Tesis Adı	Net Sulama Alanı(ha)	Devralındığı Yıl
Köprübaşı Sulama Tesisi	2.642	2017
Koçhisar Sulama Tesisi	7.060	2020
Hatap Sulama Tesisi	948	2020
Dutludere Sulama Tesisi	2.639	2021
Dodurga Pompaj Sulama Tesisi	613	2021
Bayındır Göleti Sulama Tesisi	383	2021
Geykoca Göleti Sulama Tesisi	201	2021
Kozören Göleti Sulama Tesisi	320	2022
İncesu Göleti Sulama Tesisi	817	2022
Toplam	15.623	

Yöntem

Bu çalışmada 2019-2022 yıllarına ilişkin sulama faaliyetleri su kullanım etkinliği ve tarımsal etkinlik olmak üzere iki ana başlıkta değerlendirilmiştir. Göstergelere ilişkin bilgiler Çizelge 3'te verilmiştir. Gerekli veriler Çorum Sulama Birliği kayıtlarından ve DSİ Genel Müdürlüğü raporlarından alınmıştır (Anonim 2022c, Anonim 2022d). Su kullanım etkinliği belirlemede başlıca beş performans göstergesinden yararlanılmış olup bunlar: toplam dağıtılan sulama suyu miktarı (m³/yıl), birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (m³/ha), birim sulanan alana dağıtılan sulama suyu miktarı (m³/ha), yıllık su temin oranı ve sulama oranıdır. Tarımsal etkinliğin belirlenmesinde ise, yıllık toplam tarımsal üretim değeri (TL), birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir (TL/ha), sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir (TL/ha) olmak üzere üç ana noktada değerlendirme yapılmıştır.

Tarımsal etkinlik göstergelerinin hesaplanmasında ihtiyaç duyulan bitki su tüketimi değerleri Cropwat 8.0 programı ile hesaplanmış olup, gerekli meteorolojik verilerin temininde ise Climwat programı kullanılmıştır (CROPWAT, 2022; CLIMWAT, 2022).

Bulgular ve Tartışma

Su Kullanım Etkinliği Performans Göstergeleri

Çorum Sulama Birliği'nin 2019, 2020, 2021 ve 2022 yılları itibarıyla yapmış olduğu sulama işletmeciliği çalışmaları değerlendirme kapsamına alınmıştır. Su kullanım etkinliği performans göstergeleri hesaplanmış ve Çizelge 4'te verilmiştir.

Toplam dağıtılan sulama suyu miktarı

Çorum Sulama Birliği'nce 2019, 2020, 2021 ve 2022 yıllarında toplam dağıtılan sulama suyu miktarına bakıldığında, 2019 yılı için 725 ha alanda sulama yapılmış ve 1.400.000 m³, 2020 yılında 10898 ha alanda yapılan sulamada 26.400.000 m³, 2021 yılında 8900,1 ha alanda 39.750.000 m³ ve 2022 yılı için 9705,3 ha alanda toplam 20.922.000 m³ su kullanılmıştır. Yıllar içerisinde en fazla suyun kullanıldığı yıl 2021 olurken en az 2019 yılında şebekeye su alınmıştır. Tüm bu dört yılın tamamında ise 30.228,4 ha alan sulanmış ve toplamda 88.472.000 m³ su kullanılmıştır.

Çizelge 3. Çalışmada kullanılan performans göstergeleri (Burton ve ark., 2000, Cakmak ve ark., 2004)

Table 3. Performance indicators used in the study (Burton et al., 2000, Cakmak et al., 2004)

Performans Göstergesi	Gerekli Veri
Su Kullanım Etkinliği	
Toplam dağıtılan sulama suyu (m ³ /yıl)	Kullanıcılara dağıtılan toplam su miktarı
$BADS = \frac{\text{Sulama sistemine giren toplam su miktarı}}{\text{Sulama alanı}}$	Sulama sistemine giren günlük toplam su miktarı Sulama alanı
$BSDS = \frac{\text{Sulama sistemine giren toplam su miktarı}}{\text{Sulanan alan}}$	Sulama sistemine giren günlük toplam su miktarı Sulanan alan
$YSTO = \frac{\text{Sulama sistemine giren toplam su miktarı}}{\text{Toplam sulama suyu ihtiyacı}}$	Sulama sistemine giren toplam su miktarı Toplam sulama suyu ihtiyacı
$SO = \frac{\text{Sulanan Alan (ha)} \times 100}{\text{Sulama Alanı (ha)}}$	Sulanan alan Sulama alanı
Tarımsal Etkinlik	
$YTÜD = TÜM \times \text{Ürünün satış fiyatı}$	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı Ürünün satış fiyatı
$BSAG = \frac{\text{Toplam üretim değeri}}{\text{Sulama alanı}}$	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı Ürünün satış fiyatı Sulama alanı
$SBAG = \frac{\text{Toplam üretim değeri}}{\text{Sulanan alan}}$	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı Ürünün satış fiyatı Sulanan alan
$BSG = \frac{\text{Toplam üretim değeri}}{\text{Şebekeye alınan toplam su miktarı}}$	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı, Ürünün satış fiyatı Şebekeye alınan toplam su miktarı
$TBSG = \frac{\text{Toplam üretim değeri}}{\text{Toplam bitki su tüketimi}}$	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı, Ürünün satış fiyatı Toplam bitki su tüketimi (ETc)

BADS: Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı(m³/ha); BSDS: Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı(m³/ha); YSTO: Yıllık su temini oranı; SO: Sulama Oranı; YTÜD: Yıllık toplam tarımsal üretim değeri (TL); BSAG: Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir (TL/ha); SBAG: Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir(TL/ha); ŞBSG: Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir(TL/m³); TBSG: Tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir (TL/m³); TÜM: Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı

Çizelge 4. Su kullanım etkinliği performans göstergeleri

Table 4. Water use efficiency performance indicators

Yıl	STA	SA	SNA	TDSM	BADS	BSDS	YSTO	SO
2019	Köprübaşı	2642	725	1.400.000	529,90	1.931,03	0,62	27,4
	Toplam	2642	725	1.400.000	529,90	1.931,03	0,62	27,4
2020	Köprübaşı	2642	1741,8	4.090.000	1.548,07	2.348,15	0,62	65,9
	Koçhisar	7060	7499	17.200.000	2.436,26	2.293,64	0,62	106,2
	Hatap	948	207,2	2.310.000	2.436,71	11.148,65	0,62	21,9
	Toplam	10650	10898	26.400.000	2.478,87	2.422,46	0,62	102,3
2021	Köprübaşı	2642	2032	4.000.000	1.514	1.968,50	0,62	76,9
	Hatap	948	537,8	1.300.000	1.371,31	2.417,26	0,62	56,7
	Dutludere	2639	700,6	12.750.000	4.831,38	18.198,69	1,56	26,5
	Bayındır	350	331,3	620.000	1.771,43	1.871,42	0,93	94,7
	Koçhisar	7060	5298,4	21.080.000	2.985,84	3.978,56	0,79	75,0
	Toplam	13639	8900,1	39.750.000	2.914,44	4.466,24	0,90	65,3
2022	Koçhisar	7060	5625,4	11.430.000	1.618,98	2.031,86	0,53	79,7
	Dutludere	2639	893,6	4.600.000	1.743,08	5.147,72	0,56	33,9
	Hatap	948	544,7	716.000	755,27	1.314,49	0,39	57,5
	Bayındır	350	341,4	613.000	1.751,43	1.795,55	0,92	97,5
	Köprübaşı	2642	2054,6	3.000.000	1.135,50	1.460,14	0,98	77,8
	Kozören	320	245,6	563.000	1.759,38	2.292,35	0,92	76,8
Toplam Genel Toplam		13959	9705,3	20.922.000	1.498,82	2.155,73	0,58	69,5
		40890	30228,40	88.472.000	2.163,66	2.926,78	0,74	73,93

STA: Sulama Tesisi Adı; SA: Sulama Alanı (ha); SNA: Sulanan Alan (ha); TDSM: Toplam Dağıtılan Sulama Suyu Miktarı (m³/yıl); BADS: Birim Alana Dağıtılan Yıllık Sulama Suyu (m³/ha); BSDS: Birim Sulanan Alana Dağıtılan Yıllık Sulama Suyu (m³/ha); YSTO: Yıllık Su Temini Oranı; SO: Sulama Oranı (%)

Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı

Yöntem bölümünde açıklandığı üzere yıl içerisinde şebekeye alınan toplam suyunun sulama alanına bölümüyle elde edilen birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı; 2019 yılında 2642 ha sulama alanında 529,9 m³/ha olarak, 2020 yılında 10.650 ha alanda 2.478,87 m³/ha, 2021 yılında 13.639 ha alanda 2.914,44 m³/ha ve 2022 yılında ise 13.959 ha alanda 1.498,82 m³/ha olarak tespit edilmiştir. Veriler analiz edildiğinde hektara verilen suyun en fazla olduğu yıl 2021 yılı olurken en az verilen yıl ise 2019 olmuştur. İşletmecilik faaliyetinde bulunulan dört yılın toplamına bakıldığında 40.890 ha sulama alanında hektara verilen su 2.163,66 m³/ha olarak bulunmaktadır. Yozgat ilindeki sulama birliklerinde birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı en düşük 2012 yılında 1.577 m³/ha olarak Sekili Sulama Birliği'nde, en yüksek 2014 yılında 14.743 m³/ha olarak Yerköy-Yenimahalle Sol Sahil-Köseli Sulama Birliği'nde bulunmuştur (Aslan, 2019).

Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu

Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı; 2019 yılında 725 ha sulama alanında 1.913,03 m³/ha olarak, 2020 yılında 10898 ha alanda 2.422,46 m³/ha, 2021 yılında 8900,1 ha alanda 4.466,24 m³/ha ve 2022 yılı 9705,3 ha alanda 2.155,73 m³/ha olarak tespit edilmiştir. Veriler analiz edildiğinde hektara verilen suyun en fazla olduğu yıl 2021 yılı olurken en az verilen yıl ise 2019 olmuştur. İşletmecilik faaliyetinde bulunulan dört yılın toplamına bakıldığında 30228,4 ha sulanmış alanda hektara verilen su 2.926,73 m³/ha olarak bulunmuştur. Çiftçi ve Değirmenci (2022) Asi Havzasında 2013-2017 yıllarında birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarlarını 17715-2678 m³/ha olarak belirlemişlerdir.

Yıllık su temini oranı

Şebekeye alınan suyun brüt su ihtiyacına bölünmesiyle elde edilen yıllık su temini oranlarına bakıldığında, 2019 yılı 0,62, 2020 yılı 0,62, 2021 yılı 0,90 ve 2022 yılı 0,58 olup dört yılın ortalama oranı ise 0,74 olarak tespit edilmiştir. Su temin oranının ideal değeri 1'dir. Başka bir ifadeyle ihtiyaç duyulan suyun tamamının verilmesi ideal olandır. Ancak her zaman bu mümkün olmamaktadır. Bu değer 1'den büyük olması ihtiyaçtan fazla, 1'den küçük olması ise ihtiyaçtan daha az suyun şebekeye verildiğini ifade eder. Verilerde görüldüğü üzere ideal değere en yakın 2021 yılı olurken en uzak ise 0,58 değeri ile 2022 yılı olmuştur. 2021 yılında 0,90 su temin oranının 2022 yılında 0,58 değerine düşmesi dikkat çekmektedir. Bunun başlıca sebebi Çizelge 4'te görüleceği üzere 2021 yılında Dutludere Sulama Tesisleri için birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu 18.198,69 m³/ha iken 2022 yılında bu durum 5.147,72 m³/ha'a düşmüştür. Hektara verilen suyun azalması su temin oranında azalmaya sebep olmuştur. Taş ve Kızıloğlu (2022), Erzincan Altınada Sulama Birliğinde 2014-2018 yılları arasında yaptıkları çalışmada; aylık net su temin oranlarını 0,78-3,44 toplam su temin oranlarını ise 1,53-6,70 arasında saptamış ve çiftçilerin aşırı su kullanma eğiliminin olduğunu belirtmişlerdir. Asi Havzası sulama birliklerinde 2013-2017 yıllarında yıllık su temin oranı 0,29-1,61 arasında tespit edilmiştir (Çiftçi ve Değirmenci, 2022). Acıpayam sulama şebekesinde 2007-2018 yıllarına ilişkin performans değerlendirmesinde su temin oranının 0,59-1,19 arasında ortalama 0,95 olarak belirlenmiştir (Cengiz ve Uçar, 2021). Su temini oranını Eliaçık ve Topak (2017), Gevrekli sulamasında 0,51-1,04, Cin ve Çakmak

(2017), Beypazarı-Başören sulama kooperatifinde 1,98 olarak bulmuşlardır. Araştırmada elde edilen değerlerin, diğer sulama şebekelerinde belirlenen su temin oranları ile benzer olduğu görülmektedir.

Sulama oranı

En temel performans göstergelerinden birisi olan ve sulanan alanın toplam sulama alanına bölünmesiyle elde edilen sulama oranlarına bakıldığında, 2019 yılı için %27,4, 2020 yılı %102,3, 2021 yılı %65,3 ve 2022 yılı %69,5 olup dört yılın ortalaması ise %73,93 olarak bulunmuştur. Sulama oranının en yüksek olduğu yıl 2021 olurken en düşük yıl ise 2019 olmuştur. 2021 yılının bu kadar yüksek olması sulama sahası dışına su verilmesinden kaynaklanmaktadır. Kayseri Sarımsaklı Sulama Tesisinin 2011-2019 yılları arasındaki en yüksek sulama oranı 2012 yılında %94, en düşük ise 2018 yılında %88 ve bu yılların ortalaması %90 olarak tespit edilmiştir (Tanışıklı, 2021).

Tarımsal Etkinlik Göstergeleri

Çorum Sulama Birliği'nin 2019, 2020, 2021 ve 2022 yılları itibarıyla yapmış olduğu sulama işletmeciliği çalışmaları değerlendirme kapsamına alınmıştır. Araştırma alanında 2019 yılında Köprübaşı sulama tesisi, 2020'de Köprübaşı, Koçhisar ve Hatap sulama tesisi, 2021'de Bayındır, Hatap, Dutludere, Koçhisar ve Köprübaşı sulama tesisinden ve 2022'de ise Hatap, Dutludere, Koçhisar, Köprübaşı ve Kozören sulama tesisinden sulama yapılmıştır. Tarımsal etkinlik göstergeleri beş yıl için hesaplanmış ve Çizelge 5'te verilmiştir.

Yıllık toplam tarımsal üretim değeri

Yıllık toplam tarımsal üretim değeri her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarının, ürünün satış fiyatı ile çarpımından elde edilir. Çizelge 5 incelendiğinde bu değer 2019 yılında 9.536.479 TL iken 2020'de 160.210.481,1 TL, 2021'de 139.262.442 TL, 2022'de ise 648.260.980 TL olduğu görülmektedir.

Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir

Bu değer yıllık toplam üretim değerinin sulama alanına bölümüyle elde edilir. Buna göre Çizelge 5 incelendiğinde, 2019 yılı için 3.610 TL/ha iken, 2020'de 15.043 TL/ha, 2021'de 10.211 TL/ha ve 2022'de ise 46.440 TL olmuştur. Bu veriler analiz edildiğinde 2022 yılının en yüksek değere sahip olduğu 2019 yılının en düşük değere sahip olduğu görülmektedir. Dikkat çekici olan kısım 2021 değerinin 2020 değerinden düşük olmasıdır. 2021 yılında birim fiyatların yükselmiş olmasına rağmen birim sulanan alana karşılık elde edilen gelirin düşmüş olduğu ve 2021 yılında birim fiyatı düşük olan bitkilerin üretimine ağırlık verildiği görülmektedir. Bu duruma sebep olarak yaşanan kuraklığın etkisiyle suyu fazla tüketen ve üretim değeri yüksek olan bitkilerden daha az su tüketen ve kurak iklim şartlarına daha dayanıklı olan bitkilere yönlendirilmesi neticesinde üretim değerinde düşüş yaşandığı söylenilebilir. Ayrıca 2022 yılında birim alana karşılık elde edilen gelir 2021 yılına göre 4,54 kat artmıştır. Bunun sebebi 2022 yılında sulanan alanın yaklaşık 805 ha artmış olması ve 2021 yılı ürünlerin fiyat ortalaması 3,50 iken 2022 yılında bu değer 8,34 olarak gerçekleşmesidir. Görüleceği üzere ürün satış fiyatlarında 2,38 katlık bir artış söz konusudur. Bu durum tarımsal üretim gelirlerinin artışında temel etken olmuştur. Ankara Beypazarı Başören sulama kooperatifinde 2015 yılına ilişkin birim sulama alanına ilişkin elde edilen gelir 33985,04 TL/ha olarak

bulunmuştur (Cin ve Çakmak, 2017). Çolak ve Çakmak (2018) DSİ 15. Bölge sulama şebekelerinden Suruç Ovası, Akçakale, Şanlıurfa-Harran, Yaylak ve Yukarı Harran sulamalarının 2016 yılı verilerine göre proje alanı brüt üretim değerlerini 1802-2228 ₺/ha olarak saptamışlardır.

Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir

Bu değer yıllık toplam üretim değerinin sulanan alana bölümüyle elde edilir. Buna göre Çizelge 5 incelendiğinde 2019 yılında bu değer 13.153,76 TL/ha iken 2020 yılında 16.957,08 TL/ha olduğu ve 2021 yılında ise 15.647,29 TL/ha olarak tespit edildiği görülmektedir. En yüksek değer 2022'de 66.794,53 TL olarak elde edilmiştir. Bu değerler analiz edildiğinde hektara en yüksek gelirin 2022 yılında olduğu en düşük ise 2019 yılında meydana geldiği görülecektir. 2021 yılı birim alana karşılık elde edilen gelirin düşmesi birim sulama alanına karşılık elde edilen gelirdeki yapılan açıklamaya benzerlik göstermektedir. GAP bölgesinde 12 sulama şebekesinde 1997-2001 yıllarına ilişkin 1223-9436 \$/ha arasında belirlenmiştir (Değirmenci ve ark., 2003).

Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir

Bu değer, toplam üretim değerinin, şebekeye alınan toplam su miktarına bölümüyle elde edilir. Bu durumda Çizelge 5 incelendiğinde 2019 yılı için bu değer 6,81 TL/m³ iken 2020 yılında 6,79 TL/m³, 2021 yılında ise 3,50

TL/m³ olduğu görülecektir. Şebekeye alınan birim suya karşı en yüksek gelir 2022'de 30,98 TL/m³ saptanmıştır. Burada dikkat çeken değer 2021 yılında meydana gelen düşüştür. 2021 yılında daha fazla alanda sulama yapılmış şebekeye daha fazla su alınmıştır. Ancak üretim değeri 2019 yılına göre daha düşük çıkmaktadır. Bunda en önemli sebebin üretim değeri düşük kurak şartlara daha dayanıklı az su tüketen bitkilerin üretimine yönlendirilmesi gösterilebilir. Eskişehir Beyazaltın sulamasında 2,18 TL/m³ olarak saptanmıştır (Sönmezıldız ve Çakmak, 2013).

Tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir

Bu değer toplam üretim değerinin Cropwat programı ile hesaplanmış toplam bitki su tüketimine bölümüyle elde edilmiştir. Buna göre Çizelge 5 incelendiğinde bu değer 2019 yılında 2,88 TL/m³ olduğu, 2020 yılında 3,70 TL/m³ ve 2021 yılında 3,85 TL/m³ olduğu görülecektir. Araştırma alanında diğer üretim performans göstergelerinde olduğu gibi tüketilen birim sulama suyuna karşı en yüksek gelir 2022'de 16,51 TL/m³ olarak belirlenmiştir. Buna göre tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen en yüksek gelir 2022 yılında olurken en düşük gelir ise 2019 yılında elde edilmiştir. Bu gösterge genellikle su tüketimi yüksek satış fiyatı düşük bitkilerde düşük, verimi ve satış fiyatı yüksek bitkilerde ise yüksek çıkmaktadır. Asartepe sulama birliğinde 2001-2004 yıllarına ilişkin 2,79-3,37 \$/m³ olarak tespit edilmiştir (Çakmak ve ark., 2009).

Çizelge 5. Tarımsal etkinlik göstergeleri

Table 5. Agricultural efficiency indicators

Yıl	Tesis Adı	SA	SNA	ŞAS	CBST	YTÜD	BSAG	SBAG	ŞBSG	TBSG
2019	Köprübaşı	2642	725	1.400.000	3.316.029	9.536.479	3.610	13.153,76	6,81	2,88
	Köprübaşı	2642	1741,8							
2020	Koçhisar	7060	7499	23.600.000	43.320.580,2	160.210.481,1	15.043	16.957,08	6,79	3,70
	Hatap	948	207,2							
2021	Köprübaşı	2642	2032							
	Hatap	948	537,8							
	Dutludere	2639	700,6	39.750.000	36.187.133,5	139.262.442	10.211	15.647,29	3,50	3,85
	Bayındır	350	331,3							
2022	Koçhisar	7060	5625,4							
	Dutludere	2639	893,6							
	Hatap	948	544,7							
	Bayındır	350	341,4	20.922.000	39.255.251,1	648.260.980	46.440	66.794,53	30,98	16,51
	Köprübaşı	2642	2054,6							
	Kozören	320	245,6							

SA: Sulama Alanı (ha); SNA: Sulanan Alan (ha); ŞAS: Şebekeye Alınan Su m³; CBST: Cropwat İle Hesaplanmış Toplam Bitki Su Tüketimi m³; YTÜD: Yıllık Toplam Tarımsal Üretim Değeri TL; BSAG: Birim Sulama Alanına Karşılık Elde Edilen Gelir TL/ha; SBAG: Sulanan Birim Alana Karşılık Elde Edilen Gelir TL/ha; ŞBSG: Şebekeye Alınan Birim Sulama Suyuna Karşılık Elde Edilen Gelir TL/m³; TBSG: Tüketilen Birim Sulama Suyuna Karşılık Elde Edilen Gelir TL/m³

Sonuç ve Öneriler

Su tüm canlılar için vazgeçilmezdir. Bunun için mevcut su kaynaklarını etkin kullanmak tüm kullanıcılar açısından zorunluluk haline gelmiştir. Bu kullanıcıların en büyük kısmını oluşturan tarım sektörü özellikle su tasarrufunda gerekli tedbirlerin alınması gereken bir sektördür. Yaklaşık %77 gibi mevcut su kaynaklarının büyük kısmı tarım sektöründe kullanılmaktadır.

Ülkemizde ve dünyada her geçen gün kuraklık kendisini daha fazla hissettirmekte, yağışlar beklenenin altında ve dengesiz şekilde düşmekte, su kaynaklarımız azalmaktadır. Benzer şekilde Çorum için de aynı şeyleri söylemek olanak dâhilindedir. Çorum ili bulunduğu konum

itibariyle kuraklığı en şiddetli hisseden illerimizden birisidir. Geçmiş yıllarda yaşanan şiddetli kuraklık etkisini hala hissettirmektedir. Bu ve buna benzer iklimsel olumsuzluklar, mevcut su kaynaklarını en iyi şekilde korumak ve inşa edilmiş tesisleri iyi bir şekilde işletmek zorunluluğunu doğurmaktadır.

Tüm bunlarla beraber büyük yatırım ve özverilerle inşa edilen sulama tesislerinin proje amacına uygun şekilde ekonomiye katkı sağlaması noktasında işletme ve bakım-onarımının yapılması, kamu kaynaklarının etkin şekilde kullanılması prensibi göz önüne alınarak ülkemize faydaya dönüştürülmesi son derece önemlidir. Aksi takdirde

tabiatın tahripkâr etkileriyle işlevini yapamaz hale gelecek ve ekonomiye yük olmaktan başka durumu kalmayacaktır.

Bu çalışmada birim alana dağıtılan sulama suyunun ideal olandan düşük değerde olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebinin kısıntılı sulama yapılması olabileceği düşünülmektedir. Çorum ilindeki su kaynaklarının özellikle son yıllarda yaşanan kuraklığın etkisiyle azalması ve depolama tesislerinde istenilen miktarda suyun birikmemesi bu tedbirin alınmasını gerekli kılmıştır. Ancak kısıntılı sulama yapılırken bitki gelişim dönemlerinde suya karşı olan hassasiyeti göz önünde bulundurulmalı ve yapılacak kısıtlar ve zamanı buna göre ayarlanmalıdır. Aksi takdirde bitkide yüksek verim kayıpları meydana gelebilir. Çorum Sulama Birliği'nin teknik personellerince bu durumun değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Bunun yanında yıllık su temin oranının ideal olan değeri 1.00'dir. Yani ihtiyaç duyulan suyun tamamının verilmesi ideal olmalıdır. Ancak uygulamada bu her zaman mümkün olmamaktadır. Çorum Sulama Birliği tarafından yapılan işletmecilikte bu değer ideal olana yaklaştırılması hususunda değerlendirmelerin yapılması ve bir plan ortaya konulması faydalı olacaktır.

Sulama tesislerinin çoğunluk itibarıyla kapalı sistemler olması Çorum ili ve Sulama Birliği açısından avantaj oluşturmaktadır. Kapalı sistemlerde en az kayıpla kaynaktan alınan su, sulama alanına iletilebilmektedir. Burada asıl husus tarla içi kayıpların azaltılması noktasında gerekli tedbirlerin alınması ve sulama oranının yükseltilmesidir. Sulama oranının yükseltilmesi sulama işletmeciliği açısından önemlidir. Bu amaca yönelik tarla içinde yağmurlama ve damla gibi modern sulama yöntemlerinin teşvik edilmesi, sulamaların gece veya günün serin saatlerinde yapılması gibi tedbirlerin uygulanması faydalı olacaktır. Bununla beraber sulama alanın içerisinde ekim yapılmayan arazilerin Sulama Birliğince kiralanarak tarımsal üretim yapılması da sulama oranının artmasında etkili olacaktır.

Tarımsal etkinlik göstergeleri incelendiğinde son yıllarda daha çok kuraklığında etkisiyle üretim değerinde düşüşler yaşandığı görülmüştür. Sulama alanında ve şebekeye alınan suda artış olmasına rağmen üretim değerinde meydana gelen düşüş dikkate değerdir. Bu noktada iyi bir planlama yapılmalı ve yetiştirilecek ürün, verim miktarı, sulama ve üretim değeri arasındaki denge iyi kurulmalıdır. Gerekirse İl Tarım ve Orman Müdürlüğü teknik personelleri ile beraber çalışarak mevcut iklimsel parametreler ve yaşanması muhtemel su kısıntıları dikkate alınarak bitki deseninde güncelleme çalışmaları yapılması faydalı olacaktır. Çorum Sulama Birliği'nin kurulmasından itibaren uzun bir geçmişe sahip olmamasına rağmen teşkilatını büyük oranda tamamladığı ve tecrübeli teknik personelleri bünyesine katarak kuraklığın şiddetli yaşandığı Çorum ilinde başarılı bir sulama yönetimi ortaya koyduğu gözlemlenmiştir.

Kaynaklar

Anonim 2020. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü: <https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/754>, Erişim Tarihi: 30.11.2022 adresinden alındı

Anonim 2021. Sulama İşletme Modeli Olarak Yeni Dönemde Sulama Birlikleri (2017 den 2021 Yılına). Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Anonim 2022a. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 2021 Yılı Faaliyet Raporu. https://cdniys.tarimorman.gov.tr/api/File/GetFile/425/Sayfa/759/1107/DosyaGaleri/2021_yili_faaliyet_raporu.pdf#page=42 Erişim Tarihi: 26.12.2022 adresinden alındı

Anonim 2022b. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=CORUM>, Erişim Tarihi: 05.12.2022 adresinden alındı

Anonim 2022c. Çorum Sulama Birliği kayıtları. Çorum.

Anonim 2022d. 2021 yılı DSİ ce İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri Değerlendirme Raporu. DSİ Genel Müdürlüğü İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı. 755s. Ankara.

Aslan GŞ. 2019. Yozgat İlindeki Bazı Sulama Birliklerinin Karşılaştırmalı Performans Değerlendirmesi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü., Bursa.

Burton M, Molden D, Scutsh J. 2000. Benchmarking irrigation and drainage system performance. International Programme on Technology and Research in Irrigation and Drainage, IPTRIDFAO-WB, Report on A Workshop, FAO, Rome, pp. 1-9.

Çakmak B, Beyribey M, Yıldırım, YE, 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.

Çakmak B, Polat H.E., Kendirli B ve Gökalp Z. 2009. Evaluation of Irrigation Performance of Asartepe Irrigation Association: A Case Study From Turkey. Akdeniz Üniv.Ziraat Fakültesi Dergisi, 2009, 22(1): 1-8, Antalya.

Cengiz A, Uçar, Y. 2021. Acıpayam Sulama Şebekesi Performansının Değerlendirilmesi. Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi, 3(1): 22-29.

Cin S, Çakmak B. 2017. Assessment of Irrigation Performance in Başören Irrigation Cooperative Area of Beypazarı, Ankara. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University. (2017) 34 (2), 10-19.

Smith M. 1992. CROPWAT A Computer Program For Irrigation Planning and Management. Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO) Irrigation and Drainage Paper 46, 127p.Rome.

Smith M. 1993. CLIMWAT For CROPWAT: A Climatic Database For Irrigation Planning and Management. Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome.

Çakmak B, Aküzüm T, Gökalp Z. 2010. Türkiye'de Su Kaynakları Yönetiminin Değerlendirilmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 67-74.

Çiftçi Ş, Değirmenci H. 2022. Sulama Performans Göstergeleri ve TOPSİS Yöntemi ile Asi Havzası Sulama Birliklerinin Analizi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 25 (1): 169-180.

Çolak MS, Çakmak B. 2018. DSİ 15. Bölge Sulama Şebekelerinde Tarımda Su Kullanımının Değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Özel Sayısı:26-30.

Değirmenci H, Büyükcangaz H, Kuşçu H. 2003. Assessment of irrigation with comparative indicators in the Southeastern Anatolia Project. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 27, 293-303

Eliacık C, Topak R. 2017. Gevrekli Sulama Birliğinde Sulama Suyu İhtiyacı ve Karşılama Oranının Değerlendirilmesi. Selcuk J Agr Food Sci, 31 (3), 17-23.

Sönmezylıdız E, Çakmak B. 2013. Eskişehir Beyazaltın Köyü arazi toplulaştırma alanında sulama performansının değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt:26, sayı:1, s.33-40, Antalya.

Tanışıklı B. 2021. Sarımsaklı Sulama Tesisi'nin Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Taş S, Kızıloğlu M.F. 2022. Assessment of System Performance in Erzincan Altında Irrigation Schemes. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 10(11): 2224-2231.