

Sarımsaklı Pompaj Sulama Birliği Performans Analizi

Halil KIRNAK¹, Levent KARACA², Hasan Ali İRİK^{2*}

¹Çukurova Üniversitesi, Adana Meslek Yüksekokulu, İnşaat Teknolojisi Bölümü, Adana

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

*Sorumlu Yazar: haliirik42@gmail.com

Geliş Tarihi: 16.08.2021 Düzeltme Geliş Tarihi: 02.09.2021 Kabul Tarihi: 15.10.2021

Öz

Bu çalışma, Devlet Su İşleri tarafından inşa edilip 1995 yılında devredilen Sarımsaklı Pompaj Sulama Birliği'nde yürütülmüştür. Sulama birliğinin performans analizinde 2010-2015 yılları arasındaki veriler kullanılmıştır. Çalışma sonucuna göre, sulama oranı %100-107.27, su temin oranı %46-71, sulama şebeke yoğunluğu 37.93-40.69 ha/km, su ücreti toplama oranı %50.99-72.13, sulama şebekesi personel yoğunluğu 6.69-7.25 km/personel, sulama alanı personel yoğunluğu 253.85-294.5 km/personel, eşdeğer brüt üretim değeri 10067934-16797211 \$, proje alanı brüt üretim değeri 3050.89-5090.06 \$/ha, fiilen sulanan alan brüt üretim değeri 2918.24-4784.17 \$/ha, saptırılan suya karşılık üretim değeri 0.75-1.27 \$/m³, sulama suyu ihtiyacına karşılık brüt üretim değeri 0.40-0.63 \$/m³ arasında değiştiği bulunmuştur. İklim değişikliği, küresel ısınma gibi sorunlar nedeniyle sulama birliklerinin, işletme-bakım-yönetim açısından etkin bir şekilde yapılandırılmasının önemi her geçen gün artmaktadır.

Anahtar kelimeler: Sulama birliği, su yönetimi, performans analizi.

Assesment of Irrigation Performance of Sarımsaklı Pumping Irrigation Association

Abstract

This study was conducted in irrigation association constructed by State Hydraulic Works and transferred to Sarımsaklı Pumping Irrigation Association in 1995. The data covering the years 2010 – 2015 were used in performance analysis of the association. According to present findings, irrigation ratios varied between 100 - 107.27%, water supply ratios between 46 – 71%, irrigation network density between 37.93 - 40.69 ha/km, water fee collection ratios between 50.99 - 72.13%, irrigation network personnel density between 6.69 - 7.25 km/personnel, irrigation district personnel density between 253.85 - 294.5 km/personnel, equivalent output values between 10067934 - 16797211 \$, gross outputs per unit project area between 3050.89 - 5090.06 \$/ha, outputs per unit irrigated area between 2918.24 - 4784.17 \$/ha, outputs per unit water diverted between 0.75 - 1.27 \$/m³, outputs per unit irrigation water required between 0.4 - 0.63 \$/m³. Present findings revealed that because of climate change and global warming, irrigation associations should be well-structured in terms of operation-maintenance-management.

Key words: Irrigation association, water management, performance analysis

Giriş

Son yıllarda dünya çapında artan nüfus miktarı, büyük oranda etkili olan kuraklık ve farklı insan aktiviteleri tarıma ayrılan su miktarını giderek azaltmaktadır (World Bank, 2006). Bu gibi nedenlerden dolayı endüstriyel, içme suyu ve tarımsal su kullanıcıları arasında önemli bir rekabet

doğmuştur. Ülkemizdeki su varlığının yaklaşık %75'i tarım sektöründe kullanılmaktadır. Her damla suyun öneminin arttığı günümüzde suyun etkin bir şekilde kullanılması gerektiği bir kez daha anlaşılmıştır. Su kaynaklarının azalması, iklim değişikliği, kuraklık gibi sorunlardan dolayı su tasarruflarının yapılması ve birim sudan daha fazla verim alınması zaruri hale gelmiştir.

Bitkisel üretimde hem verim artışı hem de gelir artışı önemli ölçüde sulama ve suyun etkin kullanımı ile ilgilidir. Doğru bir sulama yönetimi ile hem verim ve gelir artışı, hem de sürdürülebilir tarım için gerekli şartlar sağlanmıştır (Karaca, 2017).

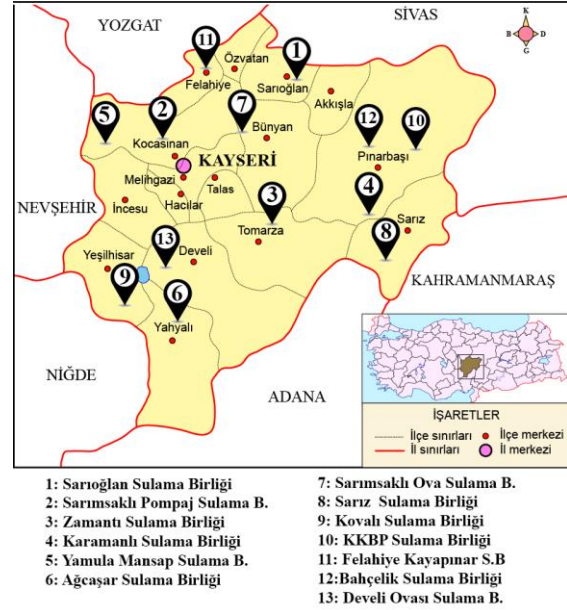
Planlı şekilde su kaynaklarının geliştirilmesi, dağıtımlarının yapılması ve kullanıma sunulması su yönetimi içerisinde yer almaktadır. Sulama yönetimi çalışmaları ise genel sulama planlamalarını, su dağıtım programlarını ve bunların değerlendirilmesi çalışmalarını kapsamaktadır (Çakmak ve ark. 2004). Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de sulama şebekelerinin verimli ve etkin bir yönetimi, işletme bakım masraflarının azaltılmasına yönelik olarak kullanıcıların oluşturduğu örgütlere devredilmektedir. Bu amaçla, Dünya Bankası'ndan alınmış destekle DSİ tarafından inşası tamamlanan ve işletilen sulama tesisleri sulama birlikleri, sulama kooperatifleri, belediyeler ve köy tüzel kişiliklerine devirleri yapılmıştır (Çakmak ve ark.1995).

Sulama birliklerinin performansının değerlendirilmesi, başarı durumlarının tespiti, yapılan devir işlemlerinin amacına ulaşip ulaşmadığını göstermesi açısından büyük önem arz etmektedir (Nalbantoğlu ve Çakmak, 2007). Sulama birliklerinde performans değerlendirmesinin amacı, her aşamada bilginin akışında sürekliliğin sağlanarak etkili bir performansın gerçekleştirilmesidir. Bununla birlikte performanslar yeterli değilse iyileştirmeye yönelik tedbirler alınır. Bu şekilde şebekede görülen sorunlar belirlenerek sistem performansı iyileştirilmektedir (Bos, 1997; Ersöz ve Çamoğlu, 2020).

Bu çalışmanın amacı Kayseri ilinde faaliyet gösteren Sarımsaklı pompaj sulama birliğinin 2010-2015 yılları arasındaki performansının belirlenmesi ve elde edilen problemlere ait çözüm önerileri sunmaktır.

Materyal ve Metot

Bu araştırma Kayseri ili Sarımsaklı İlçesinde bulunan Sarımsaklı Pompaj Sulama Birliği sulama sahası içerisinde yürütülmüştür. Kayseri ilinde 13 adet sulama birliği mevcut olup Şekil 1'de gösterilmiştir. Sulama performans analizlerinin hesaplanmasında 2010-2015 yıllarına ait veriler kullanılmıştır. Sulama tesisinin işletme ve bakım-onarım hizmetleri 04.05.1995 tarihinde Sarımsaklı Pompaj Sulama Birliği'ne devredilmiştir. Su kaynağı olarak yeraltı sulama kuyuları (89 adet) kullanılmaktadır. Birliğin toplam net sulama alanı 3300 ha olup, 87 km'si beton kaplamalı ve 13 km toprak kanal uzunluğu bulunmaktadır.



Şekil 1. Kayseri ilinde faaliyet gösteren sulama birlikleri

Kayseri ili, İç Anadolu'nun güney bölümü ile Toros Dağları'nın birbirine yaklaştığı bir yerde Orta Kızılırmak bölümünde yer almaktadır. Kayseri ili ortalama yüksekliği 1094 m olup 340 56' ve 360 59' doğu boylamlarıyla 370 45' ve 380 18' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Kayseri' de step iklimi görülür, yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlıdır. Kayseri ili yıllık ortalama sıcaklığı 10.40C, en soğuk ay olan Ocak ayı ortalama sıcaklığı -1.90 0C ve sıcaklık farkı (Tmaksimum.-Tminimum) 29.10 0C'dir. En sıcak ay ise Temmuz ayı olup bu aya ilişkin sıcaklık farkı (Tmaksimum.-Tminimum) 28.60 0C'dur. İlde Ocak-Mart, Nisan-Ağustos ve Eylül-Aralık dönemlerinde düşen yağış sırasıyla 105.8 mm, 172.9 mm ve 123.1 mm'dir. Toplam ortalama yıllık yağış miktarı ise 402 mm'dir. İl yüzölçümü 16.970 km²'dir. İl yüzölçümünün yaklaşık yüzde 40'ını tarım arazisi oluşturmaktadır.

Bu çalışmada performans göstergesi olarak aşağıda verilen parametreler kullanılmıştır.

Sulama Oranı

$$SO = (FSA/SA) \times 100$$

SO: sulama oranı(%); FSA: fiilen sulanan alan, (ha); SA: sulamaya açılan alan, (ha) (Beyribey, 1997).

Sürdürülebilir Sulama Alanı Yoğunluğu

$$SASO = (BSA/MSA)$$

SASO: sulama alanı sürdürülebilirlik oranı; BSA: başlangıçtaki sulama alanı, (ha); MSA: mevcut sulama alanı, (ha) (Koç,1997)

SASO= 1 ise: gelişim veya azalma söz konusu değil

SASO<1 ise: sulama alanında artma söz konusu değil

SASO>1 ise: sulama alanında artma söz konusu

Sulama Şebeke Yoğunluğu

$$S\text{ŞY} = \left(\frac{SA}{\text{İDKTU}} \right)$$

SŞY: Sulama Şebeke Yoğunluğu, (ha/km); SA: Sulama Alanı, (ha); İDKTU: İletim ve dağıtım kanallarının toplam uzunluğu, (km) (Koç, 1997)

Su Temin Oranı

$$STO = \frac{\text{ŞSU}}{\text{TSSİ}}$$

STO: Su temin oranı; ŞSU: şebekeye saptırılan su, (m³/ha/yıl); TSSİ: toplam sulama suyu ihtiyacı, (m³/ha/yıl).

Su Ücreti Toplama Oranı

$$S\text{ÜTO} = \left(\frac{\text{TESÜ}}{\text{TESÜ}} \right) \times 100$$

SÜTO: Su Ücreti Toplama Oranı, (%); TESÜ: Tahsil Edilen Sulama Ücreti, (TL); TESÜ: Tahakkuk Eden Sulama Ücreti, (TL) (Beyribey, 1997)

Sulama Şebekesi Personel Yoğunluğu

$$S\text{ŞPY} = \frac{\text{İDKTU}}{\text{TPS}}$$

SŞPY: sulama şebekesi personel yoğunluğu, (km/personel); İDKTU: İletim ve dağıtım kanalları toplam uzunluğu, (km); TPS: işletme, bakım ve yönetimde çalışan toplam personel sayısı (Koç, 1997).

Sulama Alanı Personel Yoğunluğu

$$S\text{APY} = \frac{\text{FSA}}{\text{TPS}}$$

SAPY: Sulama alanı personel yoğunluğu, (ha/personel); FSA: son üç yılda sulanan alan ortalaması, (ha); TPS: işletme, bakım, yönetimde çalışan personel sayısı (Koç, 1997).

Eşdeğer Brüt Üretim Değeri

$$EB\text{ÜD} = \left(\sum_{\text{bitki}} A_i Y_i P_i / P_b \right) P_{\text{dünya}}$$

EBÜD: Eşdeğer brüt üretim değeri, (\$/ha), A_i : i bitkisinin ekim alanı, (ha), Y_i : i bitkisinin verimi, (t/ha), P_i : i bitkisinin yerel pazar fiyatı, (\$/t), P_b : eşdeğer alınan bitki yerel fiyatı, (\$/t), $P_{\text{dünya}}$:

eşdeğer alınan bitki dünya fiyatı, (\$/t) olarak ifade edilmektedir (Molden ve ark. 1998).

Proje Alanı Brüt Üretim Değeri

$$P\text{ABÜD} = EB\text{ÜD} / PA$$

PABÜD: proje alanı brüt üretim değeri (\$/ha), EBÜD: eşdeğer brüt üretim değeri, (\$), SA: proje alanı, (ha) olarak ifade edilmektedir (Molden ve ark. 1998).

Fiilen Sulanan Alan Brüt Üretim Değeri

$$F\text{SABÜD} = EB\text{ÜD} / FSA$$

FSABÜD: fiilen sulanan alan brüt üretim değeri (\$/ha), EBÜD: eşdeğer brüt üretim değeri, (\$), FSA: fiilen sulanan alanı, (ha) olarak ifade edilmektedir (Molden ve ark. 1998).

Saptırılan suya Karşılık Brüt Üretim Değeri

$$S\text{SKBÜD} = \frac{EB\text{ÜD}}{\text{SSS}}$$

SSKBÜD: saptırılan suya karşılık brüt üretim değeri (\$/m³), EBÜD: eşdeğer brüt üretim değeri, (\$), SSS: sisteme saptırılan sulama suyu (m³) olarak ifade edilmektedir (Molden ve ark. 1998).

Sulama Suyu İhtiyacına Karşılık Brüt Üretim Değeri

$$S\text{SİBÜD} = EB\text{ÜD} / S\text{Sİ}$$

SSİBÜD: saptırılan suya karşılık brüt üretim değeri (\$/m³), EBÜD: eşdeğer brüt üretim değeri, (\$), SSI: sulama suyu ihtiyacı (m³) olarak ifade edilmek olup DSİ 12. Bölge ve sulama birliklerinden temin planlı su dağıtım uygulama raporlarından elde edilmiştir (Molden ve ark. 1998).

Bulgular ve Tartışma

Çalışma alanındaki 2010-2015 yılları için hesaplanan performans analiz göstergelerinden olan sulama oranı, su temin oranı, sulama şebeke yoğunluğu, su ücreti toplama oranları, sulama şebekesi personel yoğunluğu ve sulama alanı personel yoğunluğu verileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Sulama oranı bakımından Sarımsaklı Pompaj Sulama Birliğinin yıllara göre en düşük %100 ile 2012 yılında, en yüksek %107.27 ile 2014 yılında olduğu görülmüştür. Sürdürülebilir sulama alanı yoğunluğu 1.05 olarak tespit edilmiştir. Su temin oranı açısından incelendiğinde en düşük 2011 yılında %46, en yüksek 2012 yılında %71 olarak bulunmuştur. Sarımsaklı Pompaj Sulama Birliğinde sulama oranlarının yüksek olmasının sebebi; son yıllarda bölgede iyice yaygınlaşan silajlık mısır ile sebze üretiminden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 1. Sarımsaklı pompaj sulama birliğine ait performans göstergeleri

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Ortalama
Sulama Oranı (%)	107.09	106.3	100.00	103.97	107.27	104.55	104.88
Su Temin Oranı (%)	50	46	71	61	51	61	56.67
Sulama Şebeke Yoğunluğu (ha/km)	40.62	40.36	37.93	39.44	40.69	39.66	39.78
Su Ücreti Toplama Oranları (%)	71.45	72.13	57.47	57.97	57.14	50.99	61.19
Sulama Şebekesi Personel Yoğunluğu (km/personel)	7.25	7.25	6.69	6.69	6.69	6.69	6.88
Sulama Alanı Personel Yoğunluğu (ha/personel)	294.5	292.5	253.85	263.92	272.31	265.38	273.76

Sulama sahasının meyve-sebze haline çok yakın bir konumda olması, bölge çiftçilerinin ekim deseni alışkanlıklarını değiştirmiş ve sebze üretimine sevk etmiştir. Bölgede bir sezonda çiftçiler aynı tarladan üç kez sebze (marul, maydanoz, tere, roka vb.) hasadı yapma imkânı bulmaktadır. Güz döneminde ekimi yapılan hayvan yemi fiğ bitkisinin Mayıs sonunda hasat edilerek aynı tarlaya mısır bitkisinin Haziran ayı başında ekilmesiyle bölge çiftçisi iyi verimler elde etmiştir. Böylece üreticiler bir yılda aynı tarladan iki kez yem bitkisi desteği alma imkânı elde etmiştir. Bu şekilde sulama oranları ikinci ürünlerle birlikte yükselmiştir. Sarımsaklı Pompaj Sulama Birliğinin sulama oranı %100'ün üstünde değerler vermekte olup sulama alanında artma varmış gibi gözükmesine rağmen sulama alanında artma olmayıp dalgalanmalar ikinci ürünlerden kaynaklanmaktadır. Sarımsaklı pompaj sulama birliği sulama sahası şehir merkezine yakın olduğundan yerleşim yerine kayma ve sanayileşme gibi sebeplerinden dolayı her geçen gün azalmaktadır. Fakat sahada ekilen ikinci ve hatta üçüncü ürünlerden dolayı sulama oranı sürdürülebilir sulama alanı yoğunluğunun yüksek çıkması yine bahsedilen sebeplerden olup yüksek çıkmıştır. Sarımsaklı Pompaj Sulama Birliğinde su temin oranı; sulama hizmeti alan çiftçiler hizmet aldıkları tesisin pompaj sulama tesisi olması nedeniyle sulama suyunu pahalı kullandıklarından suyu tasarruflu kullanma eğiliminde oldukları gözükmektedir. Diğer baraj sulama tesislerine göre sulama suyunu 4-5 kat daha pahalıya kullanmaktadırlar. Bu durum, çiftçilerin verilen suyu yeterli görerek zamanında az sulama yapma eğilimini doğurmaktadır. Ayrıca çiftçiler son yıllarda su tüketimi az olan bitkilere yönelerek sulama maliyetlerini düşürmeye çalışmaktadırlar. Sarımsaklı pompaj sulama birliği yüksek bakım onarım ve elektrik enerjisi maliyetlerini karşılamak zorunda olduğundan sulama suyunu çiftçiye pahalı sunabilmektedir. Sarımsaklı pompaj sulama birliği sulama suyunu metreküp birim fiyat üzerinden çiftçiye sunmaktadır. Çiftçinin hububat ya da pancar sulaması birlik açısından farklı olmamakta suyu derin kuyularda temin etmek için aynı elektrik

enerjisini tüketmektedir. Bu durumda çiftçilerde kullandıkları su miktarını azaltarak sulama aralığını sıklaştırma alışkanlığını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca su temin oranının dalgalanmasının bir diğer sebebi de sulama döneminde gerçekleşen yağışlardır. Haziran-Temmuz aylarının yağışlı geçmesi ile çiftçinin bir ya da iki kez eksik sulama yapması su temin oranındaki dalgalanmayı daha da arttırmaktadır. Bu durumda birliğin gelirlerini dolayısı ile bütçe gerçekleştirme oranlarına yansımaktadır. Sarımsak Pompaj sulama şebekesi her pompa ünitesi belirli bir sahayı sulayıp bu sahanın dışına çıkmayacak şekilde projelendirilmiştir. Her pompa yeraltından çıkardığı suyu yakınındaki havuza boşaltarak tersiyer statüsündeki kanallardan su iletimini sağlamaktadır. Cazibe sulama mantığından farklı olarak sulama suyu kanallarda sürekli bulundurulmayıp istek yöntemiyle çiftçilere dağıtmakta 24 saat esasına göre sulama yapılmaktadır. Dolayısıyla çiftçi arazisinde sulamasını bitirdikten sonra bir sonraki kişiye devrederek sulama yapılmaktadır. Tersiyer statüsündeki kanallarda bulunan priz (çek) kapakları cazibe sulama mantığının tersine, kapak ve kanalların alt seviyeleri aynı kotta olacak şekilde planlanmaktadır. Böylece sulama yapan çiftçi kanaldaki suyun tamamını kullanabilmektedir.

Sarımsaklı Pompaj Sulama Birliğinin sulama şebeke yoğunluğu en düşük 37.93 ha/km ile 2012 yılında olurken en yüksek 40.69 ha/km ile 2014 yılında olmuştur. Yer altı sondaj kuyusundan suyunu temin eden Sarımsaklı Pompaj Sulama Birliği açık kanal cazibe ile her kuyu kendi sahasını sulayacak şekilde inşa edilmiştir.

Su ücreti toplama oranı yıllara göre en düşük 2015 yılında %50.99, en yüksek 2011 yılında %72.13 olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir. Çiftçiler son yıllarda su tüketimi az olan bitkilere yönelerek sulama maliyetlerini düşürmeye çalışmaktadırlar. Sarımsaklı pompaj sulama birliği sulama suyunu metreküp birim fiyat üzerinden çiftçiye sunmaktadır. Ayrıca sulama döneminde gerçekleşen yağışlar birliğin gelirini direk etkilemektedir. Haziran-Temmuz aylarının yağışlı geçmesi ile çiftçinin bir ya da iki kez eksik sulama

yapması birliğin gelirlerine yansiyarak düşürmektedir. Aksi durumda ise kurak geçen yıllarda birliğin gelir tahakkukları artmaktadır. Bu durumda birliğin gelirlerini dolayısı ile bütçe gerçekleşme oranlarına yansımaktadır. Sarımsaklı pompaj sulama birliği su ücreti toplama oranları yıllara göre azalmakta olduğu tablodan anlaşılmaktadır. Sulama maliyetleri yüksek olan çiftçiler su ücretlerini ödeme zorluğu yaşamakta gecikmeli olarak ödemektedir. Sarımsaklı pompaj sulama birliği metreküp üzerinden sulama suyunu çiftçiye tahakkuk ettirmektedir. Aksi takdirde sulama birliğini işletmesi, yüksek enerji, bakım onarım giderlerinin altından kalkması olanaksızdır. Zaten sulama birliklerinin çiftçiden aldığı su ücreti haricinde bir geliri de bulunmamaktadır. Sarımsaklı pompaj sulama birliği su ücreti toplama oranları yıllar itibariyle düşük olarak gözüke de geçen yıllardan kalan su ücretlerini gecikme cezasıyla tahsil etmektedir. Böylece birlik gelir gider dengesini ancak sağlayabilmektedir.

Birliğin sulama şebekesi personel yoğunluğuna bakıldığında 2010 ile 2011 yılları arasında 7.25 km/personel iken, diğer yıllarda 6.69 km/personel olarak tespit edilmiştir. Sulama alanı personel yoğunluğu bakımından 253.85 ha/personel ile en düşük 2012 yılında iken, 294.50 ha/personel ile en yüksek 2010 yılında olmuştur. Sarımsaklı pompaj sulama birliği ilk bakışta fazla personelle işletme hizmetlerini yürütüyormuş gibi görünse de pompaj sulama birliği olması sebebiyle her kuyunun kendi sahasına hizmet vermesinden her kuyuyu faal tutma zorunluluğundan kuyuların endeks takibi ve çiftçilere su dağıtımını kayıtlarının titizlikle tutulması gerektiğinden fazla sayılmamalıdır. Pompaj sulamaları işletilmesi oldukça zordur. Kuyulardan sorumlu personel suyu hangi kuyudan ne kadar süre ile hangi çiftçinin kullandığını belgelemesi, takibi ve çiftçilere hatasız tahakkuku işlemleri titizlikle yapılmalıdır. Bu işlemlerin yürütülmesi içinde personele ihtiyaç duyulmaktadır. Bu işlemleri yapan personellerde sulama sezonu öncesinde kanal temizliği bakım onarım işlerini de yürütmektedir. Tüm bu sebeplere rağmen Sarımsaklı pompaj sulama birliği sulama şebekesi ve sulama alanı personel yoğunluğu bakımından personel istihdamına hassasiyet göstermesi gerekmektedir.

Topak ve Eliçabuk (2017) Konya'da yürüttükleri çalışmada sulama oranlarının 2008-2013 yılları arasında %21.8 ile %35.1 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Nalbantoğlu ve Çakmak (2007)'de yürüttükleri çalışmada sulama oranlarının %15-25 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bursa'da yürütülen bir çalışmada sulama birliklerinin sulama oranlarının %33 ile %81 arasında değiştiği belirlenmiştir (Ersöz ve Çamoğlu,

2020). Elde ettiğimiz veriler önceki çalışmalar ile uyum göstermektedir.

Yaptığımız çalışma sonucunda sürdürülebilir sulama alanı yoğunluğu 1.05 olarak tespit edilmiştir. Koç (1997)'de yaptığı çalışmada sürdürülebilir sulama alanı yoğunluğunun 0.86 ile 1.37 arasında değiştiğini bildirmiştir. Sayın (2011)'de yürüttüğü çalışmada sürdürülebilir sulama alanı yoğunluğunun 0.5-1.0 olarak rapor etmiştir.

Gençoğlu ve Değirmenci (2019) Kırıkhan'da yürüttükleri çalışmada su ücreti toplama oranlarının %34.42 ile %92.08 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Konya Ilgın sulama şebekesinde su ücreti toplama oranlarının %83.54 ile %146.97 arasında olduğu belirlenmiştir (Kalender ve Topak, 2017). Elde ettiğimiz veriler önceki çalışmalarla uyum göstermektedir.

Çıkin ve ark. (2001) yürüttükleri çalışmada sulama şebekesi personel yoğunluğunun 2.53-31.83 km/personel olduğunu bildirmişlerdir. Yıldız (2010)'da ise 7.83-27.76 km/personel olduğu bildirilmiştir. Sulama alanı personel yoğunluğu üzerine yürütülen çalışmalarda da elde ettiğimiz verilerin uyumlu olduğu belirlenmiştir (Koç, 2009; Çıkin ve ark. 2001; Sayın, 2011).

Sarımsaklı Pompaj Sulama Birliğine ait eşdeğer brüt üretim değerleri (EBÜD), proje alanı brüt üretim değeri (PABÜD), fiilen sulanan alan brüt üretim değeri (FSABÜD), saptırılan suya karşılık brüt üretim değeri (SSKBÜD) ve sulama suyu ihtiyacına karşılık brüt üretim değeri (SSİBÜD) sırasıyla Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2 incelendiğinde Sarımsaklı pompaj sulama birliğine ait EBÜD değerlerinin en düşük 2015 yılında 10067934 \$, en yüksek ise 2011 yılında 16797211 \$ olarak tespit edilmiştir. En düşük PABÜD değeri yine 2015 yılında 3050.89 \$/ha olarak bulunurken, en yüksek 2011 yılında 5090.06 \$/ha olarak bulunmuştur. FSABÜD değerleri 2918.24 \$/ha ile 4784.17 \$/ha arasında değişmiştir. SSKBÜD değeri en düşük 2010 yılında 0.80 \$/m³ iken, en yüksek 2011 yılında 1.27 \$/m³ olarak bulunmuştur. SSİBÜD değeri en düşük 0.40 \$/m³ iken en yüksek 0.63 \$/m³ olmuştur.

Sarımsaklı pompaj sulama birliği sulama sahasında sebze, ayçiçeği ve silajlık mısır üretimi ağırlıklı olarak yapıldığından eşdeğer brüt üretim değerleri iyi seviyelerde çıkmaktadır. Ayrıca sarımsaklı pompaj sulama birliği sahasında ikinci hatta üçüncü ürün ekimi söz konusu olduğundan bu durum eşdeğer brüt üretim değerlerine olumlu yansımaktadır. Çalışma sonucunda elde ettiğimiz veriler önceki çalışmalar ile uyum göstermektedir (Çakmak, 2002; Değirmenci, 2001; Gençoğlu ve Değirmenci, 2019; Girgin ve ark. 1999; Molden ve ark. 1998).

Çizelge 2. Sarımsaklı Pompaj Sulama Birliğine ait EBÜD, PABÜD, FSABÜD, SSKBÜD ve SSİBÜD verileri

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Ortalama
EBÜD (\$)	11653927	16797211	13759104	15670571	12854547	10067934	13467216
PABÜD (\$/ha)	3531.49	5090.06	4169.43	4748.66	3895.32	3050.89	4080.98
FSABÜD (\$/ha)	3297.66	4784.17	4169.43	4567.35	3631.23	2918.24	3894.68
SSKBÜD (\$/m ³)	0.8	1.27	0.75	1.01	0.95	0.82	0.93
SSİBÜD (\$/m ³)	0.4	0.58	0.54	0.63	0.47	0.5	0.52

Sonuç ve Öneriler

Sarımsaklı pompaj sulama birliğinin su temin oranı nispeten düşüktür. Bunun sebebi birliğin sulama sahasının şehir merkezine yakın olması ve dolayısıyla sanayileşme ve yerleşim alanlarına doğru bir geçişin mevcut olmasıdır. Bu konuda gerekli önlemler yerel kamu kuruluşları tarafından biran önce alınmasında fayda vardır. İncelenen tüm performans göstergeleri yıllar itibarıyla homojen bir dağılım göstermemiş olup bazı yıllar artış ve bazı yıllar düşüş göstermiştir. Bu durum bölge üreticilerinin mevcut tarım politikalarına ve uygulamalarına dikkat ederek üretim planlaması yaptığını göstermektedir. Büyük yatırımlar yapılarak gerçekleştirilen sulama projelerinin kendilerinden beklenen faydayı sağlayıp üreticinin refah seviyesini arttırması ve sürdürülebilir bir tarımsal üretim için çiftçi-sulama birliği-kamu kurumları (DSİ, Tarım Müdürlükleri, Belediye vb) arasındaki eşgüdüm ve bilgi akışı mutlaka sağlanmalıdır.

Teşekkür: Bu Çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından FYL-2016-6565 nolu proje olarak desteklenmiştir.

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.

Kaynaklar

Beyribey, M. 1997. Devlet sulama şebekelerinde sistem performansının değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1480, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, 813.

Bos, M.G. 1997. Performance assessment for irrigation and drainage. Irrigation and Drainage Systems, 11, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.

Çakmak, B., Beyribey, M., Kodal, S., Erözel, A.Z. ve Aküzüm, T. 1995. Sulama Şebekelerinin Kullanıcıya Devri.5.Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, 30 Mart 2 Nisan 1995, s.95-109, Kemer, Antalya.

Çakmak, B. 2002. Kızılırmak Havzası Sulama Birliklerinde Sulama Sistem Performansının Değerlendirilmesi, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 5 (2).

Çakmak, B., Beyribey, M., Yıldırım, Y.E. ve Kodal, S. 2004. Benchmarking performance of irrigation schemes: a case study from Turkey. Irrigation and Drainage, 53(2): 155-164.

Çıkin, A., Anaç, S., Dorsan, F., Ul, M.A. ve Yercan, M. 2001. Kamu tarafından yönetilen sulama şebekelerinin su kullanıcı örgütlere devir sorunları ve uygun işletme organizasyon yönetim modellerinin belirlenmesi. TÜBİTAK Projesi (TARP-1967).

Değirmenci, H. 2001. Devredilen Sulama Şebekelerinin Karşılaştırma Göstergeleri ile Değerlendirilmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, cilt:15, s.31-41, Bursa.

Ersöz, T. ve Çamoğlu, G. 2020. Bursa İlindeki Sulama Birliklerinin Performans Göstergelerinin Karşılaştırmalı Değerlendirmesi. Bursa Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Derg., 34(2), s. 267-285.

Gençoğlu, M. ve Değirmenci, H. 2019. Sulama Performansının Değerlendirilmesi: Kırıkhan Sulama Birliği Örneği. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 22(3): 436-443.

Girgin, A., Geçgel, G. ve Gül, S. 1999. Sulu Tarım Sistemlerindeki Başarıların Karşılaştırılmasında Kullanılan IWMI Gösterge Setinin Tanıtımı ve Değerlendirmenin Salihli (Adala) Sulama Şebekesine Uyarlanması. İzmir Su Kongresi Bildiriler Kitabı. pp.351- 365.

Kalender, M.A. ve Topak, R. 2017. Irrigation Performance of Iğın Plain Irrigation Association. Selcuk J. Agr. Food Sci., 31(2): 59-67.

- Karaca, L. 2017. Kayseri ili sulama birliklerinin performans analizi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği ABD.
- Koç, C. 1997. Büyük menderes havzası sulama şebekeleri organizasyon yönetim sorunları ve yeni yönetim modelleri üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Doktora Tezi.
- Molden, D.J., Sakthivadial, R., Perry, C.J., De Fraiture, C. ve Klozen, W.H. 1998. Indicators for comparing performance of irrigated agricultural system. IWMI Research Report 20.
- Nalbantoğlu, G. ve Çakmak, B. 2007. Akıncı sulama birliğinde sulama performansının karşılaştırılmalı değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. 13(3) 213-223.
- Sayın, B. 2011. Antalya’da sulama işletmeciliği faaliyetleri, üreticilerin sulama suyu talebi ve sulama işletmeciliği faaliyetlerine katılım düzeyinin değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Antalya, 166s.
- Topak, R. ve Eliçabuk, C. 2017. Gevrekli sulama birliğinde sulama suyu ihtiyacı ve karşılanma oranının değerlendirilmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 31(3): 17-23.
- Yıldız, E. 2010. Aşağı seyhan ovası örneğinde sağ sahil sulama birliklerinin sistem performanslarının değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- World Bank. 2006. Directions in development. Reengaging in Agricultural Water Mangement: Challenges and Options. The International Bank for Reconstruction and Development. Washington, DC.