



Araştırma Makalesi (Research Article)

Cilt 2 - Sayı 2: 66-70 / Nisan 2019
(Volume 2 - Issue 2: 66-70 / April 2019)

MASAT, BEYLER VE İĞDIR SULAMA ŞEBEKELERİNİN PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ

Sinan KARTAL^{1*}

¹Akdeniz Üniversitesi, Kumluca Meslek Yüksekokulu, Hayvansal ve Bitkisel Üretim, 07350, Antalya, Türkiye

Gönderi: 05 Aralık 2018; **Kabul:** 16 Ocak 2019; **Yayınlanma:** 01 Nisan 2019

(Received: December 05, 2018; **Accepted:** January 16, 2019; **Published:** April 01, 2019)

Özet

Bu çalışmada DSİ (Devlet Su İşleri)'nin 3 farklı sulama bölgesinden seçilen Masat, Beyler ve İğdir sulama şebekeleri değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Sulama şebekelerinin değerlendirilmesinde Dünyada ve Türkiye'de yaygın olarak kullanılan performans göstergeleri kullanılmıştır. Bu performans göstergelerinden sulama oranı, birim sulanan/sulama alanına dağıtılan sulama suyu miktarı, su temin oranı, birim sulanan alan üretim değeri ve şebekeye saptırılan birim sulama suyu üretim değeri göstergeleri seçilmiştir. Performans göstergelerinin sulama şebekeleri arasında farklılıklar tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile belirlenmiştir. Sonuçta sulama şebekeleri farklı performans göstergelerinde benzerlik göstermiştir ($p>0.01$). Sulama şebekelerinde sulama oranının Türkiye ortalamasının altında olduğu ve birim sulanan-sulama alanına dağıtılan sulama suyu miktarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Masat ve Beyler sulama şebekelerinin sulama oranı sırasıyla %8.79 ve %6.88'dir. Bu sulama şebekeleri oldukça düşük performans göstermektedir. Ayrıca Beyler sulama şebekesinin su temin oranı 5.16 olması büyük sorun olarak göze çarpmaktadır. Masat, Beyler ve İğdir sulama şebekelerinde etkin ve verimli kullanılması amacıyla modernizasyon ihtiyacı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sulama performans değerlendirmesi, Sulama şebekeleri, Tek yönlü varyans analizi

The Performance Assessment of Masat, Beyler and İğdir Irrigation Schemes

Abstract: In this study, it was aimed to evaluate Masat, Beyler and İğdir irrigation schemes selected from 3 different irrigation regions of DSİ (State Hydraulic Works). Performance indicators that are widely used in the world and in Turkey in the evaluation of the irrigation networks were used. Among these performance indicators, the irrigation ratio, annual irrigation water supplied to users per unit irrigated/command area, relative water supply, output per unit irrigated area, output per unit irrigation water supplied to users were selected. The differences between the performance indicators and irrigation schemes were determined by one-way ANOVA. As a result, irrigation schemes showed similar performance in different performance indicators ($p>0.005$). The irrigation ratio of Masat and Beyler irrigation schemes was 8.79% and 6.88% respectively. These irrigation networks perform very poorly. Also, the relative water supply of Beyler irrigation scheme was 5.16, which is a major problem. The irrigation ratio in the irrigation schemes was below Turkey average and annual irrigation water supplied to users was determined high due to lack of management, operation requirement of efficient water use within Masat, Beyler and İğdir irrigation schemes.

Keywords: Irrigation performance assessment, Irrigation schemes, One-way ANOVA

1. Giriş

Yüzey sularının kullanımında en çok paya sahip olan sulama suyunun etkin kullanımı, küresel ısınmadan kaynaklı su kıtlığının etkilerinin azaltılmasına önemli bir role sahiptir (Flörke ve ark., 2018). Türkiye’de de tüketilen suyun yaklaşık %70’i tarımda tüketilmektedir. Tarımsal faaliyetlerde kullanılan suyun yönetiminden sulama birlikleri, sulama kooperatifleri, köy tüzel kişiliği gibi örgütler sorumludur (DSİ, 2016). Bu bağlamda sulama şebekelerinin izleme ve değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır (Değirmenci, 2001). Molden ve ark. (1998) sulama şebekelerini değerlendirmek amacıyla birtakım performans göstergeleri geliştirmiştir. Burt (2001), Malano ve ark. (2004) performans göstergelerini geliştirmişlerdir. Sonuçta bu performans göstergeleri sulama şebekelerinin performansları hakkında genel bilgiler vermektedir. Türkiye’de bulunan sulama şebekelerinin değerlendirilmesi önem taşımakta, performans göstergelerinin kullanımı bu sulama şebekelerinin güçlü ve zayıf yönlerini belirlemek amaca ile yapılan birçok çalışmada araştırmacılar tarafından kullanılmaktadır (Tanrıverdi ve ark., 2011; Değirmenci ve

ark., 2017; Kızıloğlu ve ark., 2018; Eliçabuk ve Toprak, 2017; Arslan ve Değirmenci, 2017; Arslan ve Değirmenci, 2018). Performans göstergelerinin kullanımı diğer ülkelerde de oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır (Rodríguez-Díaz ve ark., 2004; Denis ve ark., 2017; Zema ve ark., 2018; Muema ve ark., 2018).

Bu çalışmada DSİ (Devlet Su İşleri)’nin 3. bölgesinden rasgele seçilen Masat, Beyler ve Iğdır sulama şebekelerinin 2006-2011 yıllarına ait verileri, seçilen performans göstergeleri ile değerlendirilmiş, tek yönlü varyans analizi ile bu sulama şebekelerinin performans göstergeleri arasında farkların belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışmada materyal olarak Devlet Su İşleri 22. bölgeden Masat sulama şebekesi, 23. bölgeden Beyler sulama şebekesi ve 24. bölgeden Iğdır sulama şebekesi seçilmiştir. Bu sulama şebekelerine ait genel özellikler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Değerlendirilen sulama şebekelerinin genel özellikleri

Sulama şebekesi	Sulama yöntemi (%100)	Bölge no	Sulama alanı(ha)	Sulama şekli	Toplan sulanan alan (ha)	Toplam sulama oranı (%)
Masat	Yüzeysel	22	12200	cazibe-pompaj	3240	8
Beyler	Yüzeysel	23	5178	cazibe	360	7
Iğdır	Yüzeysel	24	61900	cazibe-pompaj	30945	50

Çalışmada 2006-2016 yılları arasında DSİ izleme ve değerlendirme raporları kullanılmıştır. Sulama alanı, sulanan alan, şebekeye alınan toplam sulama suyu miktarı, üretim değeri verileri kullanılmıştır. Üretim değerlerinin dolar kuruna çevrilmesi, Merkez Bankasının ilgili yıllara ait ortalama yıllık dolar kuruna bölünmesi ile hesaplanmıştır.

2.2. Metot

Performans göstergelerinin hesaplanmasında Burt (2001); Malano ve Burton (2001); Molden ve ark. (1998) tarafından verilen karşılaştırma göstergeleri kullanılmıştır. Seçilen performans göstergeleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Performans göstergelerinin hesaplanması

Göstergeler	Tanım
Sulama oranı (%)	$\text{Sulanan alan} * 100 / \text{Sulama alanı}$
Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (m^3ha^{-1})	$\text{Şebekeye saptırılan toplam su miktarı} / \text{sulanan alan}$
Birim sulama alanına dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (m^3ha^{-1})	$\text{Şebekeye saptırılan toplam su miktarı} / \text{sulama alanı}$
Yıllık su temini oranı	$\text{Şebekeye saptırılan toplam su miktarı} / \text{Toplam sulama suyu ihtiyacı}$
Birim sulanan alan üretim değeri ($\text{\$ha}^{-1}$)	$\text{Üretim değeri} / \text{Sulanan alan}$
Şebekeye saptırılan birim sulama suyuna karşılık üretim değeri ($\text{\$m}^{-3}$)	$\text{Üretim değeri} / \text{Şebekeye saptırılan toplam su miktarı}$

2.3. İstatistik Analiz

İstatistiksel analizler istatistiksel paket program yardımıyla yapılmıştır. Performans göstergelerinin normal dağılımı Kolmogorov Smirnov testi ile değerlendirilmiştir. Performans göstergelerinin grup karşılaştırmalarında tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Varyansların homojenlik testi için levne istatistiği kullanıldı. Anlamlı çıkan Performans göstergelerinin farklılıklarını belirlemek için Duncan ikili

karşılaştırma testi kullanılmıştır. Sonuçlar ortalama±SD olarak verilmiştir. Anlamlılık seviyesi ise en az $p<0.05$ olarak kabul edilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Araştırmada performans göstergelerinin sulama şebekeleri arasındaki bulunan farkları göstermek için yapılan tek yönlü varyans analizine ait sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Tek yönlü varyans analizi sonuçları ve performans göstergelerinin ortalamaları

Performans göstergeleri	Masat	Beyler	İğdır	p
Sulama oranı (%)	8.79 ^b ±1.9	6.88 ^b ±3.6	50.05 ^a ±2.8	***
Birim sulanan alana dağıtılan toplam sulama suyu miktarı (m ³ ha ⁻¹)	5310.50 ^b ±1604.8	16994.42 ^a ±182.1	18232.34 ^a ±6838.6	***
Birim sulama alanına dağıtılan toplam sulama suyu miktarı (m ³ ha ⁻¹)	464.76 ^b ±182.1	958.72 ^b ±229.1	9156.92 ^a ±3530.5	***
Su temin oranı	1.47 ^c ±0.5	5.16 ^a ±2.8	3.28 ^b ±1.6	***
Birim sulanan alan üretim değeri (\$ ha ⁻¹)	3039.06 ^b ±590.2	3871.25 ^a ±642.9	2768.50 ^b ±622.3	***
Birim şebekeye alınan sulama suyu üretim değeri (\$ m ⁻³)	0.63 ^a ±0.3	0.29 ^b ±0.2	0.18 ^b ±0.1	***

^{a, b, c} Performans göstergeleri arasındaki farkları göstermektedir. Aynı satırda aynı harf değerine sahip ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark bulunmamakta, farklı harf değerlerine sahip ortalamalar arasında ise istatistiksel olarak fark bulunduğunu göstermektedir. *** $p<0.001$

Çalışma yılları (2006-2016) arasında Masat ve Beyler sulama şebekelerinin sulama oranları arasındaki fark önemsiz bulunurken, İğdır sulama şebekesi ile diğer sulama şebekeleri arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Masat sulama şebekesinde sulanmayan alanların sulanmamasındaki en önemli sebep su kaynağı yetersizliği (%22), yağışların yeterli görülmesi ve su talebinin olmamasıdır (%21). Beyler sulama şebekesinde ise sulama oranının düşük olmasında en etkili faktörler sosyal ve ekonomik nedenler (%35), nadasa bırakma (%30), yağışların yeterli görülmesi ve su talebinin olmamasıdır (%27). İğdır sulama şebekesinde sulama oranının düşük olmasının nedenleri sırasıyla sosyal ve ekonomik nedenler (%44) tuzluluk ve sodyumluluktur (%32). Karşılaştırılan sulama şebekelerinin sulama oranları %62 olan Türkiye sulama şebekelerinin ortalama sulama oranından düşüktür (Kartal, 2018).

Birim sulanan alana dağıtılan sulama suyu miktarları arasındaki fark Beyler ve İğdır sulama şebekelerinde önemsiz bulunurken ($P>0.001$) Masat sulama şebekesi ile diğer sulama şebekeleri arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Beyler ve İğdır sulama şebekelerinde bu göstergenin ortalaması sırasıyla 16994.42 ve 18232.34 m³ ha⁻¹ ile oldukça yüksektir. Eliçabuk ve Toprak (2017), 2008 ve 2013 yılları arasında DSİ 4. Bölgede bulunan Gevrekli sulama şebekesinde bu gösterge sonucunu 2577-5273 m³ ha⁻¹ arasında bulmuşlardır. Arslan ve Değirmenci (2018), 2016 yılında Kartalkaya Sol Sahil Sulama Şebekesinde 6743.97 m³ ha⁻¹ bulmuşlardır. Birim sulama alanına dağıtılan toplam sulama suyu miktarları Masat, Beyler ve İğdır sulama şebekelerinde sırasıyla 464.76, 958.72 ve 9156.92 m³ ha⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Bu göstergeler Masat ve Beyler

sulama şebekelerinde bu göstergenin ortalamaları arasındaki farklılık göstermezken ($P>0.001$) İğdır sulama şebekesini bu göstergede farklılık göstermektedir ($P<0.001$). Birim sulama alanına dağıtılan toplam sulama suyu miktarı sulama şebekesinin sulama alanının tümü sulanması durumunda birim alana dağıtılacak sulama suyu miktarını göstermektedir. Masat ve Beyler sulama şebekesinde bu durumda sulama suyu yetersizliği söz konusu muhtemeldir.

Su temin oranı ortalamaları arasındaki fark Masat, Beyler ve İğdır sulama şebekelerinde farklılık göstermektedir. Su temin oranı ortalamaları sırasıyla 1.47, 5.16 ve 3.28 olan bu sulama şebekeleri suyu etkin kullanmadığının bir göstergesidir. Su temin oranı 1 olduğunda sulama suyu ihtiyacı kadar su verildiğini, 1'den büyük olduğunda gereğinden fazla su kullanıldığını göstermektedir (Değirmenci, 2004). Tüm sulama şebekelerinde su temin oranı 1'den büyüktür ve gereğinden fazla su kullanılmaktadır. Su iletim kanalları randımanının düşük olması, tarla düzeyinde yüzeysel sulama yöntemlerinin kullanılması su temin oranını arttırmaktadır.

Birim sulanan alan üretim değeri ortalamaları arasındaki farklar incelendiğinde Masat ve İğdır sulama şebekelerinde arasında benzerlik gözlenirken Beyler sulama şebekesi bu göstergede farklılık göstermiştir ($P<0.001$). Birim alandan elde edilen üretim değeri ile ilgili göstergeler ürün desenine, çiftçilerin yetenek ve tecrübelerine, kullanılan ürün çeşidine, kullanılan sulama yöntemi, gübreleme ve ilaçlama vb. faktörlerden etkilenmektedir. Masat, Beyler ve İğdır sulama şebekeleri 11 yıllık ortalama birim sulanan alan üretim değerleri sırasıyla 3039.06, 3871.25 ve 2768.50 \$ ha⁻¹'dir. Masat sulama şebekesi bitki deseni yaklaşık %70 yem bitkileri,

%11 hububat ve %9 mısırdan oluşmaktadır. Beyler sulama şebekesinin bitki deseni yaklaşık %50 şeker pancarı, %37 mısır ve %11 patatesten oluşmaktadır. Iğdır sulama şebekesinin bitki deseni ise %50 yem bitkileri, %14 mısır ve %10 hububattan oluşmaktadır. Yürekli ve Toprak (2018) Konya'da bulunan Ereğli İvriz Sağ Sahil sulama şebekesini 2012-2016 yılları arasında 5 yıllık verilerle yaptıkları çalışmada birim sulanan alan üretim değerini 4068-6555 TL ha⁻¹ arasında bulmuşlardır. Bu değerleri ilgili yılların ortalama dolar kurunu bölündüğünde 939.5 ve 2813.30 \$ ha⁻¹ arasındadır. Bu çalışmaya göre Masat, Beyler ve Iğdır sulama şebekeleri daha iyi performans göstermektedir. Araştırılan sulama şebekelerinde (Masat, Beyler ve Iğdır) bitki deseninin birim sulanan alan üretim değerlerinin yüksek olmasında bitki deseninin en etkili faktör olduğu söylenebilir.

Birim şebekeye alınan sulama suyu üretim değeri ortalamaları arasında yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda Beyler ve Iğdır sulama şebekeleri arasındaki fark önemli bulunmazken (P>0.001) Masat sulama şebekesi ile diğer sulama şebekeleri arasındaki fark önemli bulunmuştur (P<0.001). Bu göstergenin ortalama değerleri sırasıyla Masat, Beyler ve Iğdır sulama şebekelerinde 0.63, 0.29 ve 0.18 \$ m⁻³tür. Masat sulama şebekesi birim sulama suyundan daha fazla üretim değeri elde etmiş yani sulama suyunu diğer sulama şebekelerinden daha etkin kullandığı söylenebilir. Değirmenci (2001), bu değeri ülkemizde devredilen sulama şebekelerinde en yüksek 1.84-1.39 \$ m⁻³ arasında, en düşük 0.2-0.8 \$ m⁻³ arasında hesaplamıştır. Masat, Beyler ve Iğdır sulama şebekeleri Değirmenci (2001)'ye göre birim sulama suyuna karşılık üretim değerinde daha yüksek performans göstermektedir.

Araştırma sonucunda değerlendirilen sulama şebekeleri seçilen performans göstergeleri arasında farklılıklar göstermektedir. Tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre sulama oranı, birim sulama alanına dağıtılan sulama suyu miktarı Masat ve Beyler sulama şebekesinde benzerlik göstermekte, birim sulanan alana dağıtılan sulama suyu miktarı Beyler ve Iğdır sulama şebekelerinde benzerlik gösterirken su temin oranı tüm sulama şebekelerinde farklılık farklı grup oluşturmuştur. Birim sulanan alan üretim değeri Masat ve Iğdır sulama şebekelerinde, birim sulama suyu üretim değerinde Beyler ve Iğdır sulama şebekelerinde benzerlik göstermiştir. Sonuç olarak çiftçiler tarafından sulamada, yüzeysel sulama yöntemlerinin kullanılması, su iletim kanallarının açık olması su ile ilgili performans göstergelerin düşük performans göstermesine neden olmuştur. Sulama yöntemlerinin modernleştirilmesi, tarımsal yayım ve danışmanlık hizmetlerinin artırılması, sulama şebekelerinin yönetim aşamasında modernizasyon tekniklerinin uygulanması ile sulama performansının artırılması gerekmektedir.

Çıkar İlişkisi

Yazar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

Kaynaklar

- Arslan F, Değirmenci F. 2017. Rating of some irrigation projects operated by DSI in Turkey. International Advanced Researches and Engineering Congress-2017, Osmaniye/TURKEY 16-18 November 2017.
- Arslan F, Değirmenci H. 2018. RAP-MASSCOTE approach of modernizing operation-maintenance and management of irrigation schemes: a case study of Kahramanmaraş Left Bank Irrigation Scheme. Atatürk Üniv, Zir Fak Der, 49(1), 45-51.
- Arslan F, Değirmenci H. 2018. Sulama şebekelerinin işletme, bakım ve yönetim modernizasyonunda RAPMASSCOTE yaklaşımı: Kahramanmaraş sol sahil sulama şebekesi örneği. Atatürk Üniv Zir Fak Derg, 49 (1): 45-51.
- Burt C. 2001. Rapid appraisal process (RAP) and benchmarking: explanation and tools. Water control. <http://www.watercontrol.org/tools/rap-eng-2002>, (erişim tarihi: 18 Ağustos 2018).
- Değirmenci H. 2001. Devredilen sulama şebekelerinin karşılaştırma göstergeleri ile değerlendirilmesi. Uludağ Üniv Zir Fak Derg, 15: 31-41.
- Değirmenci H, Tanrıverdi Ç, Arslan F. 2017. Aşağı Seyhan ovası sulama birliklerinin kümeleme analizi ile karşılaştırılması. KSU Doğa Bilim Derg, 20(4), 326-333.
- Değirmenci H, Tanrıverdi Ç, Arslan F, Gönen E. 2017. Benchmarking performance of large scale irrigation schemes with comparative indicators in Turkey. Scientific Papers, Series E, Land Reclamation, Earth Obser and Survey, Environ Engin, 6: 87-92.
- Denis A, Suryavanshi S, Yadav A. 2017. Irrigation performance assessment of a canal irrigated area: a case study of Samrakalwana village in Allahabad. J Indian Water Resour Soc, 37(4): 17-24.
- Díaz JR, Poyato EC, Luque RL. 2004. Applying benchmarking and data envelopment analysis (DEA) techniques to irrigation districts in Spain. J Inter Commis Irrigat Drainage, 53(2): 135-143.
- DSİ. 2016. 2015 Yılı DSİ'ce işletilen ve devredilen sulama tesisleri değerlendirme raporu. General Directorate of State Hydraulic Works, Ankara, Türkiye.
- Eliçabuk C, Topak R. 2017. Gevrekli sulama birliği'nde sulama performansının değerlendirilmesi. Selçuk Tarım Bilim Derg, 3(2): 191-199.
- Eliçabuk C, Topak R. 2017. Gevrekli sulama birliği'nde sulama performansının değerlendirilmesi. Selçuk Tarım Bilim Derg, 3(2): 191-199.
- Flörke M, Schneider C, McDonald RI. 2018. How agriculture can ease the global urban water shortage. Farmer's Weekly, 18006: 6-7.
- Kızıloğlu FM, Şahin Ü, Diler S, Öztaşkın S. 2018. Evaluation of irrigation system performance in the first and second stage irrigation scheme of Erzurum Daphan plain irrigation associations (2012-2016). Turkish J Agri Food Sci Technol, 6(10): 1381-1387.
- Malano H, Burton M, Makin I. 2004. Benchmarking performance in the irrigation and drainage sector: a tool for change. Irrig Drain, 53:119-133.
- Malano H, Burton M. 2001. Guidelines for benchmarking performance in the irrigation and drainage sector. IPTRID and FAO, Rome, Italy.
- Molden DJ, Sakthivadivel R, Perry CJ, Fraiture CD, Kloezen WH. 1998. Indicators for comparing performance of irrigated agricultural systems. IWMI, Research Report 20, Colombo, 26 p.
- Muema F, Home P, Raude J. 2018. Application of benchmarking

- and principal component analysis in measuring performance of public irrigation schemes in Kenya. *Agri*, 8(10): 162.
- Tanriverdi C, Degirmenci H, Sesveren S. 2011. Assessment of irrigation schemes in turkey based on management types. *African J Biotechnol*, 10(11): 1997-2004.
- Zema DA, Nicotra A, Mateos L, Zimbone SM. 2018. Improvement of the irrigation performance in Water Users Associations integrating data envelopment analysis and multi-regression models. *Agri Water Manage*, 205: 38-49.