

## Sakarya Havzası Sulamalarında Sistem Performansının Değerlendirilmesi

Belgin ÇAKMAK<sup>1</sup>

Mevlüt BEYRİBEY<sup>1</sup>

Geliş Tarihi: 8.10.2002

**Özet:** Bu çalışmada, sulama sistemleri arasında performansın karşılaştırmalı analizini sağlayan karşılaştırma göstergeleri Sakarya Havzası Sulama Şebekelerine uygulanmış ve sistem performansı değerlendirilmiştir. Araştırma alanındaki sulama şebekelerinin 1999-2000 yıllarına ilişkin proje alanı eşdeğer brüt üretim değeri (PAEBÜD) 67-2001 \$/ha, fiilen sulanan alan eşdeğer brüt üretim değeri (FSAEBÜD) 354-8659 \$/ha, saptırılan suya karşılık eşdeğer brüt üretim değeri (SSKEBÜD) 0.02-0.67 \$/m<sup>3</sup>, sulama suyu ihtiyacına karşılık eşdeğer brüt üretim değeri (SSIEBÜD) 0.08-2.54 \$/m<sup>3</sup>, su temini oranı (STO) 1.3-8.4, mali yeterlilik oranı (MYO) %8-300, yatırımın geri dönüşüm oranı (YGDO) %54-941, tahsilat oranı (TO) %21-111, sulama oranı (SO) %15-94 ve sürdürülebilir sulama alanı oranı (SSAO) %89-130 olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** sulama sistem performansı, performans göstergesi, eşdeğer brüt üretim değeri

## Evaluation of Irrigation System Performance in Irrigation Schemes, Sakarya Basin

**Abstract:** In this study, comparative indicators which provide comparable analysis of irrigation performance among irrigation systems were applied on Sakarya Basin Irrigation and system performance was evaluated. As a result of the study, based on the 1999-2000 years output per unit command, output per cropped area, output per unit irrigation supply, output per unit water consumed, total water supply, financial sufficiency ratio, gross return on investment, water fee collection ratio, irrigation ratio and sustainable irrigated area ratio were determined as 67-2001 \$/ha, 354-8659 \$/ha, 0.02-0.67 \$/m<sup>3</sup>, 0.08-2.54 \$/m<sup>3</sup>, 1.3-8.4, 8-300%, 54-941%, 21-111%, 15-94% and 89-130% respectively.

**Key Words:** irrigation system performance, performance indicator, standardized gross value of production

### Giriş

Doğada hidrolojik çevrimle yenilenebilen bir doğal kaynak olan su, 2000'li yıllarda stratejik öneme sahip doğal kaynaklar arasında ilk sırada yer almaktadır. Artan nüfusun gıda ihtiyacının karşılanması amacıyla tarım alanlarının artırılması ile birlikte içme ve kullanma ve sanayi sektöründe su kaynaklarına duyulan talep giderek artmaktadır.

Ülkemizde yirmi altı havzadaki toplam su potansiyeli 186 milyar m<sup>3</sup> olup, bunun 95 milyar m<sup>3</sup>'ü yararlanılabilir durumdadır. Ancak teknik ve ekonomik olarak tüketilebilecek yeraltı ve yerüstü su miktarı 110 milyar m<sup>3</sup>'tür. Bunun 95 milyar m<sup>3</sup>'ü yurtiçinden doğan akarsulardan, 3 milyar m<sup>3</sup>'ü yurtdışından ulaşan akarsulardan ve 12 milyar m<sup>3</sup>'ü ise yeraltı suyundan sağlanabileceği kabul edilmektedir. Havza bazında, yıllık su potansiyeli de büyük değişiklikler göstermektedir. 2000 yılında toplam kullanılan 42 km<sup>3</sup> suyun %75'i sulama, %15'i içme ve kullanma, %10'u sanayi amaçlı tüketilmiştir (Gündoğmuş ve ark 2001). Ülkemizdeki su kaynaklarının büyük bir bölümü tarım sektöründe kullanılmaktadır. Hızlı nüfus artışına paralel artan su talebi, tarım sektöründe kullanılan su miktarının azalmasına neden olmaktadır. Bu durum ülkemizde su kaynakları yönetiminin önemini artırmakta, suyun etkin kullanımını zorunlu kılmaktadır.

Ülkemizde iklim bölgelere göre farklılık gösterdiği için tarımsal üretimin geliştirilmesi suyun dengeli ve yeterli olarak temin edilmesine bağlı olmaktadır. Mevcut akarsu havzaları dikkate alındığında havzalar arasında su ya da toprak kaynaklarının eşit olarak dağılmadığı, bazılarında kaynakların yetersiz olduğu bazılarında ise fazlalığı görülmektedir (Anonim 1997a). Su kaynağının yeterli olduğu bölgelerde toprağın korunması, taban suyu, tuzluluk ve sodyumluluk gibi problemlerin giderilmesi ve suyun kısıtlı olduğu alanlarda ise verimde azalmaya yol açmadan sulamanın yapılabilmesi bilinçli bir sulama ile gerçekleştirilebilir. Gelişmiş ülkelerde hidrolojik olayların tarla bazında değerlendirilmesi terk edilmiş, havza bazında değerlendirmelerle olayların çözümü yoluna gidilmiştir. Bazı havzalarda doğal kaynakların korunması görevi, havzada yaşayanların oluşturduğu havza yönetimine bırakılmıştır.

Sulama sistemlerinin devrinde hükümetler, sulama sistemlerinin sürdürülebilirliğini, performansını iyileştirmeyi, işletme-bakım ve yönetim giderlerini azaltmayı ve kaynakların etkin kullanımını amaçlamaktadırlar. Diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de sulama tesisleri, kullanıcıların oluşturduğu örgütlere devredilmektedir. Sulama tesislerinin kullanıcılara devri

<sup>1</sup> Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü-Ankara

Asya, Afrika, Amerika ve Uzakdoğu'daki birçok ülkede tercih edilmektedir (Vermillion ve Sagardoy 1999, Vermillion 2000). Bu amaçla, 1993 yılında Dünya Bankası'nın desteği ile DSI tarafından işletilen tesislerin sulama birlikleri, sulama kooperatifleri, belediyeler ve köy tüzel kişiliği gibi organizasyonlara devrine hız verilmiştir (Çakmak ve ark. 1995). Bu kapsamda geçen 8 yıl içinde çok önemli gelişmeler sağlanmış olup, 1993'de DSI tarafından sulamaya açılan alanların %95,2'si DSI tarafından işletilirken, bu oran 2001'de %9,6'ya gerilemiştir (Anonim 2001a).

Vermillion ve Garces-Restrepo (1996), Kolombiya'da 1976 yılında sulama birliğine devredilen Coello ve Saldana sulamalarında 1993 yılına ilişkin sulama sistem performansını belirlemiş ve karşılaştırmışlardır. Coello ve Saldana'da 1993 yılında su temin oranı sırasıyla 1.4 ve 1.8, tahsilat oranı ise %102 ve %109 olarak belirlenmiştir.

Kloezen ve Garces-Restrepo (1998), Meksiko'da Alto Rio Lerma sulama birliğinde proje alanı eşdeğer brüt üretim değerini 1840\$/ha, fiili sulanan alan eşdeğer brüt üretim değerini 2780 \$/ha, saptırılan sulama suyuna karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değerini 0.16-0.00 \$/m<sup>3</sup>, sulama suyu ihtiyacına karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değerini de 0.35-0.00 \$/ m<sup>3</sup> olarak belirlemiştir.

Vermillion ve Garces-Restrepo (1998), Kolombiya'da 1990 yılında devredilen beş sulama birliğinde devirden önce 1989 yılı ve devir sonrası 1995 yılına ilişkin su temin oranı, su dağıtım kapasitesi, brüt üretim değeri, tahsilat oranı, mali yeterlilik oranı değerlerini belirlemiş ve karşılaştırmışlardır.

Girgin ve ark. (1999a), Salihli sulama şebekesinde Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü (IWMI) gösterge seti ile 1984-1995 yıllarına ilişkin sulama performansını değerlendirmişlerdir. Sulanan alan eşdeğer brüt üretim değeri 0.942-2238\$/ha, fiilen sulanan alan eşdeğer brüt üretim değeri 1317-2585\$/ha, saptırılan suya karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değeri 0.18-0.41 \$/m<sup>3</sup> ve bitki su tüketimine karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değeri 0.17-0.35\$/m<sup>3</sup> olarak bulunmuştur.

Vermillion ve ark. (2000), Endonezya'da 500 ha ya da daha küçük sulama alanına sahip küçük ölçekli devredilen sulamalarda devir programının performans etkilerini değerlendirmişlerdir. Devirden sonra, birim alan ya da birim suya karşı elde edilen gelir olarak ölçülen tarımsal performansta önemli bir değişiklik bulunmamıştır.

Bustos ve ark. (2001), Arjantin'de 19 sulama birliğinde 85 sorudan oluşan bir anket ile performansı değerlendirmişlerdir. Çalışmada, su ücretinin yeterince toplanmadığı, kullanılan su miktarına göre su ücreti alınmasının gerektiği belirlenmiştir.

Çakmak (2001), sulama sistemleri performansının karşılaştırılmasında kullanılan Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü (IWMI) tarafından geliştirilen göstergeleri, Konya Sulama Birliklerine uygulamış ve 1995-1999

yıllarına ilişkin sistem performanslarını değerlendirmiştir. Araştırmada proje alanı eşdeğer brüt üretim değeri 195-5391 \$/ha, fiili sulanan alan eşdeğer üretim değeri 359-6197 \$/ha, saptırılan suya karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değeri 0.02-1.29 \$/m<sup>3</sup>, sulama suyu ihtiyacına karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değeri 0.07-2.25 \$/m<sup>3</sup>, su temin oranı 0.30-7.83 ve sulama oranı %36-104 olarak belirlenmiştir.

Murray-Rust ve Svendsen (2001), Gediz Havzasında Sarıgöl, Alaşehir, Adala, Turgutlu, Manisa ve Menemen olmak üzere 6 sulama birliğinde performansı değerlendirme amacıyla yaptıkları çalışmada, suyun verimliliğini 20-40 \$/ha olarak belirlemişlerdir. Devirden sonra sulama performansında önemli bir değişme olmadığını, masrafların büyük ölçüde azaldığını ve pazar değeri yüksek bitkilerin yetiştirilmesinin destekleyici rol oynadığını belirtmişlerdir.

Svendsen ve Murray-Rust (2001), Türkiye'deki devir programının ulusal açıdan etkinliğini değerlendirmişlerdir. Su ücretinin sulama birliklerinde 78\$/ha, DSI sulamalarında %13 daha fazla olduğunu ve tahsilat oranının ise sulama birliklerinde %79, DSI sulamalarında %43 olduğunu belirtmişlerdir. DSI'nin devrettiği sulamalarda düzenli bir izleme programına ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir.

Değirmenci (2001a), sulama birliklerine devredilen sulama şebekelerinde 1998 yılı için şebeke alanı brüt üretim değeri, sulanan alan brüt üretim değeri, saptırılan suya karşılık brüt üretim değeri, bitki su ihtiyacına karşılık brüt üretim değeri, su temin oranı ve sulama oranı göstergelerini uygulamış ve sistem performanslarını değerlendirmiştir.

Bu çalışmada, Sakarya havzasında yer alan DSI 3., 4. ve 5. bölge sulamalarından Karaağaç Pompaj, Kütahya, Söğüt, Eskişehir, Çifteler, Sarıcakaya, İnönü, Yaralı, Pamukova, Seyitgazi, Atlantı, Ilgın, Asartepe ve Akıncı sulamalarında 1999-2000 yıllarına ilişkin sulama sistem performansı belirlenmiş ve değerlendirilmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Orta Anadolu'nun batı ve İç Ege ve Marmara'nın doğu bölümünde yer alıp, Karadeniz'e boşalan Sakarya Havzası, coğrafi bakımdan 38° 38' - 41° 09' kuzey enlemleri ile 29° 20' - 33° 09' doğu boylamları arasında kalmaktadır. Havzada ortalama hava sıcaklığı 14.5 °C ve ortalama yağış 524.7 mm dir. Havza 58160 km<sup>2</sup>lik bir yüzölçümüne sahiptir. Havza alanının yaklaşık %43,8'i tarım arazisi, %19,6'sı çayır-mera, %28,7'i orman-fundalık, %2,0 'si boş arazi, %1,6 oranında yerleşim yeri ve %1,5'i su yüzeyidir. Araştırma alanında, hububat ve şekerpancarı tarımı yoğun olarak yapılmaktadır. Bunun yanında sebze, meyve, bostan ve yem bitkisi de yetiştirilmektedir.

Havzanın ana akarsuyu Sakarya Nehri'dir. En önemli kolları Porsuk, Ankara, Kırmir ve Mudurnu çaylarıdır. Havzanın en büyük gölü Sapanca Gölü'dür.

Havzada çok sayıda baraj gölü bulunmaktadır. Sakarya havzası yıllık 6.40 milyar m<sup>3</sup> akış hacmi ile toplam su potansiyelinin %3.4'nü oluşturmaktadır (Anonim 1997b). Sakarya havzası sulamalarının %95 devredilmiş olup, 4092 ha lık bir bölümü DSI tarafından işletilmektedir (Anonim 2001b).

Araştırmada Sakarya Havzası'nda DSI tarafından inşa edilen ve bir bölümü sulama birliklerine devredilen Karaağaç P., Kütahya, Söğüt, Eskişehir, Çifteler, Sarıcakaya, İnönü, Yaralı, Pamukova, Seyitgazi, Atlantı, Ilgın, Asartepe ve Akıncı olmak üzere 14 sulama şebekesi materyal olarak alınmıştır (Çizelge 1). Sulama şebekelerinin 1999 ve 2000 yıllarına ilişkin sulama alanı, sulanan alan, şebekeye alınan su, sulama suyu ihtiyacı sulama tesisleri değerlendirme raporlarından, bitki deseni, verim ve birim fiyat ise mahsul sayım sonuçları raporlarından alınmıştır (Anonim 2000a, b, Anonim 2001b, d).

Bu çalışmada performans göstergesi olarak, Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü (IWMI) tarafından geliştirilen birim alan ve suya karşılık elde edilen gelire ilişkin dört karşılaştırmalı gösterge, diğer performans göstergeleri ile birlikte kullanılmıştır. Bu karşılaştırma göstergeleri sulama şebekelerinde müdahalelerin etkisini değerlendirmek, sistemin performansını zamana göre karşılaştırmak ve sistemler arasında performansı karşılaştırmak için kullanılabilir (Molden ve ark. 1998). Su kısıtlayıcı bir kaynak olduğunda birim suya karşılık alınan gelir daha önemli olabilir ya da arazinin kısıtlı olduğu durumda birim alana karşılık alınan gelir önemli olabilir. Proje alanı brüt üretim değeri (PABÜD), fiilen sulanan alan brüt üretim değeri (FSABÜD), saptırılan suya karşılık brüt üretim değeri (SSKBÜD), su kullanım etkinliği göstergelerinden toplam su temini oranı (STO), tarımsal etkinlik göstergelerinden sulama oranı (SO),

ekonomik, sosyal ve çevresel etkinlik göstergelerinden mali yeterlilik oranı (MYO), yatırımın geri dönüşüm oranı (YGDO), sulama oranı (SO), sürdürülebilir sulama alanı oranı (SSAO) ve tahsilat oranı (TO) aşağıdaki eşitliklerle ve excel hesap tabloları ile hesaplanmıştır (Şekil 1).

$$PABÜD = \frac{\text{Üretim değeri}}{\text{Sulama alanı}} \text{ , } (\$/\text{ha})$$

$$FSABÜD = \frac{\text{Üretim değeri}}{\text{Sulanan alan}} \text{ , } (\$/\text{ha})$$

$$SSKBÜD = \frac{\text{Üretim değeri}}{\text{Saptırılan sulama suyu miktarı}} \text{ , } (\$/\text{m}^3)$$

$$SSIBÜD = \frac{\text{Üretim değeri}}{\text{Sulama suyu ihtiyacı}} \text{ , } (\$/\text{m}^3)$$

$$STO_t = \frac{\text{Saptırılan sulama suyu miktarı (m}^3\text{)}}{\text{Sulama suyu ihtiyacı (m}^3\text{)}}$$

$$MYO = \frac{\text{Sulamadan sağlanan gelir (TL)}}{\text{Toplam işletme ve bakım masrafı (TL)}}$$

$$YGDO = \frac{\text{Eşdeğer brüt üretim değeri (TL/yıl)}}{\text{Sulama sistemi maliyeti (TL/yıl)}}$$

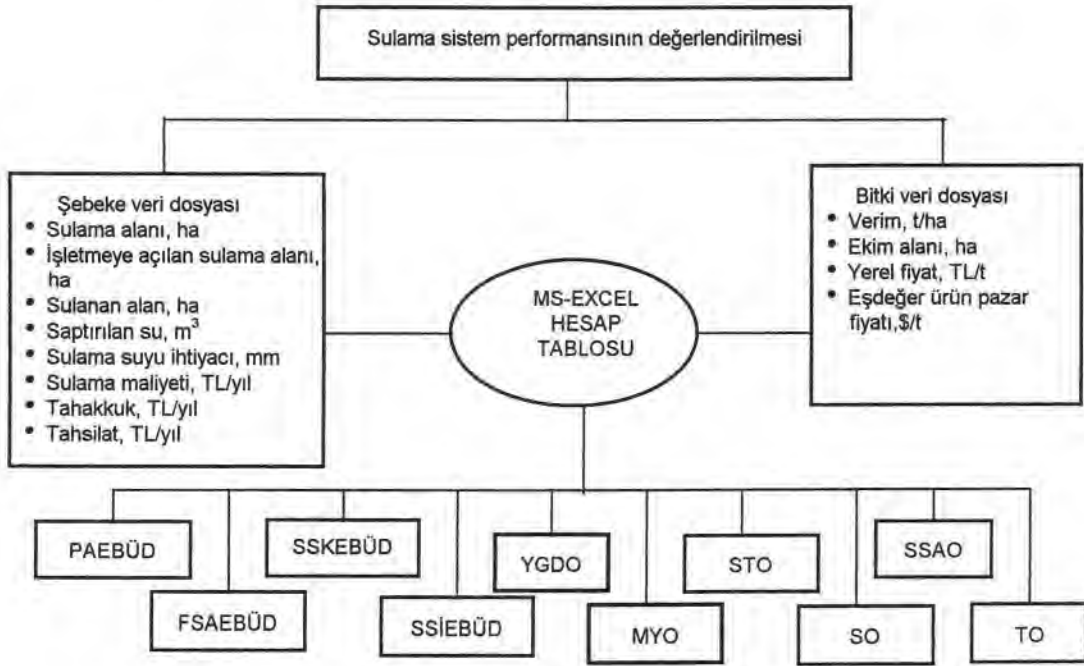
$$SO = \frac{\text{Sulanan alan (ha)}}{\text{Sulama alanı (ha)}}$$

$$SSAO = \frac{\text{Sulama alanı (ha)}}{\text{İşletmeye açılan sulama alanı (ha)}}$$

$$TO = \frac{\text{Tahsilat (TL)}}{\text{Tahakkuk (TL)}}$$

Çizelge 1. Sakarya havzası sulamaları (Anonim 2001c)

Sulama adı	DSİ bölge no	Sulamaya açıldığı yıl	İşletim şekli	Devredildiği yıl	Devredildiği kurum
Karaağaç Pompaj	3	1989	DSİ	-	-
Kütahya	3	1962	DSİ	-	-
Söğüt	3	1985	DSİ	-	-
Eskişehir	3	1958	Devir	1995	Eskişehir Sulama Birliği
Çifteler	3	1969	Devir	1995	Sakaryabaşı Sulama Birliği
Sarıcakaya	3	1985	Devir	1996	Orta Sakarya Sulama Birliği
İnönü	3	1977	Devir	1995	İnönü Sulama Birliği
Yaralı	3	1984	Devir	1996	Yukarı Sakarya Sulama Birliği
Pamukova	3	1986	Devir	1995	Geyve Sulama Birliği
Seyitgazi	3	1986	Devir	1996	Battalgazi Sulama Birliği
Atlantı	4	1970	Devir	1995	Ilgın-Atlantı Sulama Birliği
Ilgın	4	1993	Devir	1995	Ilgın Ovası Pompaj Sulama Birliği
Asartepe	5	1983	Devir	1996	Asartepe Sulama Birliği
Akıncı	5	1970	Devir	1988	Akıncı Ovası Sulama Birliği



Şekil 1. Hesaplamalarda izlenen aşamalar

Bir bölgedeki sulama sistemlerinin performansı değerlendirildiğinde, fiyatlar benzer olacağı için yerel fiyatlara göre brüt ya da net üretim değeri gösterge olarak kullanılabilir. Ancak farklı bölge ya da ülkedeki sistemler dikkate alındığında yerel fiyatlar farklılık gösterecektir. Sistemler arasında daha sağlıklı bir karşılaştırma yapabilmek için değerlendirilen bölge ya da ülkede en çok yetiştirilen bitki baz olarak alınmakta ve bu bitkinin yerel ve dünya pazar fiyatına göre diğer bitkiler standardize edilerek bulunan eşdeğer brüt üretim değeri gösterge olarak kullanılmaktadır (Molden ve ark 1998). Eşdeğer brüt üretim değeri, yerel fiyatların değişim gösterdiği dünyanın farklı bölgelerindeki sulama sistemlerinin performansları arasında karşılaştırma yapabilmek için geliştirilmiştir. Araştırmada bir sulama sisteminin performansının diğer sulama sistemleri ile karşılaştırılabilmesi için eşdeğer (standardize edilmiş) brüt üretim değeri (EBÜD) kullanılmıştır. Dünya piyasalarında kullanılmasının yanısıra, sulama alanındaki yoğunluğu dikkate alınarak buğday eşdeğer ürün olarak alınmıştır. EBÜD aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır.

$$EBÜD : ( \sum_{bitki} A_i Y_i \times P_i / P_b ) \times P_{dünya}$$

Eşitlikte;

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)

$P_{dünya}$  : Eşdeğer alınan bitki dünya fiyatı, (\$/t) dir.

Araştırma alanındaki sulama şebekelerine ilişkin sulama alanı, fiilen sulanan alan, şebekeye alınan su miktarı ve sulama suyu ihtiyacı Çizelge 2'de verilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

Sulama performans göstergelerinden dört karşılaştırmalı gösterge, (PABÜD, FSABÜD, SSKBÜD ve SSİBÜD) birim alan ve suya karşılık elde edilen gelirin tanımlanma ölçütlerinden olup, yerel fiyatlara göre hesaplanan bu değerler Çizelge 3'de verilmiştir.

Araştırma alanında PAEBÜD 67-2001 \$/ha arasında değişmekte olup, 2001 \$/ha olarak en yüksek Asartepi Sulamasında , 67 \$/ha olarak en düşük Akıncı Sulamasında elde edilmiştir (Çizelge 4). Yıllar itibarı ile her sulama şebekesinde elde edilen farklı değerler, bitki deseninin ve eşdeğer ürünün dünya pazar fiyatının değişiminden kaynaklanmaktadır. PAEBÜD Bergama Kestel Sulamasında 6233 \$/ha, Manisa-Alaşehir Sulamasında 5003 \$/ha, Manisa-Turgutlu Sulamasında 1469 \$/ha, Aşağı Seyhan Sulamasında 2167 \$/ha, Bursa Ulubat Sulamasında 1070-1583 \$/ha ve Konya Sulama Birliklerinde 195-5391 \$/ha olarak belirlenmiştir (Geçgel ve ark. 1998, Avcı ve ark.1998, Girgin ve ark. 1999b, Molden ve ark. 1998, Değirmenci 2001b, Çakmak 2001).

Çizelge 2. Performansın değerlendirilmesinde kullanılan veriler

Sulama adı	Yıllar	Sulama alanı (ha)	Filen sulanan alan (ha)	Şebekeye alınan su (hm <sup>3</sup> )	Sulama suyu ihtiyacı (m <sup>3</sup> /ha)
Karaağaç Pompaj	1999	2400	352	5.102	4252
	2000	2400	350	5.223	3607
Kütahya	1999	2207	569	16.436	3425
	2000	2207	478	8.226	3827
Söğüt	1999	185	56	0.455	3125
	2000	185	34	0.440	3404
Eskişehir	1999	16600	7578	120.029	3116
	2000	16600	7503	109.424	3022
Çifteler	1999	6200	5193	41.056	3057
	2000	6200	4305	37.537	3021
Sarıcakaya	1999	4700	3365	22.057	4465
	2000	4700	1003	24.610	4155
İnönü	1999	1850	1034	6.943	3556
	2000	1850	870	8.677	3830
Yaralı	1999	3600	3186	31.466	3504
	2000	3600	2981	33.436	3370
Pamukova	1999	7900	2457	30.806	3510
	2000	7900	2430	30.949	3695
Seyitgazi	1999	13000	6424	41.695	2677
	2000	13000	6068	41.184	2599
Atlantı	1999	10230	9654	78.400	2816
	2000	10230	8260	40.801	2747
Ilgın	1999	5214	3419	12.957	2995
	2000	5214	2211	17.468	4407
Asartepe	1999	1500	737	8.836	5613
	2000	1500	853	9.787	5802
Akıncı	1999	2800	535	6.054	3900
	2000	2800	526	8.007	4213

Çizelge 3. Yerel fiyatlara göre brüt üretim değerleri

Sulama adı	Yıllar	PABÜD (\$/ha)	FSABÜD (\$/ha)	SSKBÜD (\$/m <sup>3</sup> )	SSİBÜD (\$/m <sup>3</sup> )
Karaağaç Pompaj	1999	1305	8900	0.61	2.10
	2000	1051	7205	0.48	1.99
Kütahya	1999	992	3847	0.13	1.12
	2000	803	3706	0.22	0.97
Söğüt	1999	2616	8643	1.06	2.77
	2000	1156	6288	0.49	1.85
Eskişehir	1999	784	1718	0.11	0.55
	2000	534	1181	0.08	0.39
Çifteler	1999	2041	2437	0.31	0.80
	2000	961	1385	0.16	0.46
Sarıcakaya	1999	3520	4916	0.75	1.10
	2000	699	3273	0.13	0.79
İnönü	1999	1821	3257	0.49	0.92
	2000	1241	2639	0.26	0.69
Yaralı	1999	1387	1567	0.16	0.45
	2000	1155	1395	0.12	0.41
Pamukova	1999	1257	4041	0.32	1.15
	2000	1423	4626	0.36	1.25
Seyitgazi	1999	955	1933	0.30	0.72
	2000	660	1414	0.21	0.54
Atlantı	1999	1291	1368	0.17	0.48
	2000	1171	1450	0.29	0.53
Ilgın	1999	1721	2624	0.69	0.88
	2000	1125	2652	0.34	0.60
Asartepe	1999	2725	5545	0.46	0.99
	2000	2787	4902	0.43	0.84
Akıncı	1999	474	2480	0.22	0.64
	2000	535	2848	0.19	0.68

Çizelge 4. Eşdeğer brüt üretim değerine göre performans değerleri

Sulama adı	Yıllar	PAEBÜD (\$/ha)	FSAEBÜD (\$/ha)	SSKEBÜD (\$/m <sup>3</sup> )	SSİEBÜD (\$/m <sup>3</sup> )
Karaağaç Pompaj	1999	796	5430	0.37	1.28
	2000	479	3287	0.22	0.91
Kütahya	1999	549	2131	0.07	0.62
	2000	1112	5134	0.30	1.34
Söğüt	1999	595	1964	0.25	0.63
	2000	1591	8659	0.67	2.54
Eskişehir	1999	309	676	0.04	0.22
	2000	425	940	0.06	0.31
Çifteler	1999	1015	1212	0.15	0.40
	2000	780	1123	0.13	0.37
Sarıcakaya	1999	1858	2595	0.40	0.58
	2000	813	3811	0.16	0.92
İnönü	1999	992	1776	0.26	0.50
	2000	682	1450	0.15	0.38
Yaralı	1999	817	924	0.09	0.26
	2000	954	1152	0.10	0.34
Pamukova	1999	752	2419	0.19	0.69
	2000	1476	4799	0.38	1.30
Seyitgazi	1999	506	1025	0.16	0.38
	2000	559	1198	0.18	0.46
Atlantı	1999	647	686	0.08	0.24
	2000	959	1188	0.24	0.43
İlgın	1999	867	1322	0.35	0.44
	2000	905	2135	0.27	0.48
Asartepe	1999	1345	2748	0.23	0.49
	2000	2001	3519	0.31	0.61
Akıncı	1999	233	1217	0.11	0.31
	2000	67	354	0.02	0.08

FSAEBÜD 1999 yılında 676-5430 (\$/ha), 2000 yılında ise 354-8659 (\$/ha) arasında değişmektedir. FASEBÜD Manisa-Turgutlu Sulamasında 2732 \$/ha, Aşağı Seyhan Sulamasında 2526 \$/ha, Bursa Ulubat Sulamasında 2857-4415 \$/ha ve Konya Sulama Birliklerinde ise 359-6197 \$/ha olarak belirlenmiştir (Girgin ve ark. 1999b, Molden ve ark. 1998, Değirmenci 2001b, Çakmak 2001).

SSKEBÜD 0.02-0.67 \$/m<sup>3</sup> ve SSİEBÜD 0.08-2.54 \$/m<sup>3</sup> arasında olup en yüksek değerler Söğüt Sulamasında, en düşük değerleri ise Akıncı Sulamasında gerçekleşmiştir. Araştırma alanında yoğun olarak hububat ve şekerpancarı yetiştirilmektedir. Birim sulama alanına karşılık elde edilen brüt üretim değerleri ile saptırılan sulama suyu ve sulama suyu ihtiyacına karşılık elde edilen brüt üretim değerleri arasındaki fark, şebekeye alınan su miktarı ve bitki deseni değişimden kaynaklanabilmektedir. SSKEBÜD Bursa Ulubat Sulamasında 1992-1998 yıllarına ilişkin 0.31-0.50 \$/m<sup>3</sup> arasında belirlenmiş, Konya Sulama Birliklerinde ise 1995-1999 yılları için 0.02-1.29 \$/m<sup>3</sup> olarak tespit edilmiştir (Değirmenci 2001b, Çakmak 2001). Yetiştirilen bitki desenine bağlı olarak elde edilen brüt üretim değerleri değişmektedir. Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü (IWMI) tarafından 1992 yılından itibaren dünyada 11 ülkede toplam 18 sulama sisteminde yürütülen çalışmalarda meyve, sebze ve endüstri bitkilerinin fazla olduğu sulama şebekelerinde elde edilen gelirin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Molden ve ark. 1998).

Araştırma alanında 1999-2000 yıllarına ilişkin su temini oranı, yatırımın geri dönüşüm oranı, mali yeterlilik oranı, sulama oranı, sürdürülebilir sulama alanı oranı ve tahsilat oranı değerleri Çizelge 5'de verilmiştir. Toplam sulama suyu ihtiyacına göre hesaplanan su temini oranları 1.3-8.4 arasında değişmektedir. Sulama şebekelerinde; planlı su dağıtım yapılmadığından, kanala verilen suyun büyük bir bölümü tahliye gitmekte ve bu da su temini oranını yükseltmektedir. Toplam sulama suyu ihtiyacına göre su temini oranının 1'e eşit olması ihtiyacı karşılayacak düzeyde su saptırıldığını, 1'den küçük olması ihtiyaktan daha az su saptırıldığını ve 1'den büyük olması da ihtiyaktan fazla su verildiğini göstermektedir. Havzada sulama şebekelerinin tamamına toplam sulama suyu ihtiyacının üzerinde su saptırılmıştır. Beyribey ve ark. (1997a), 21 bölgede 119 sulama şebekesinde toplam sulama suyu ihtiyacına göre elde edilen aylık su temini oranını, Haziran ayı için 0.29-1.67, Temmuz ayı için 0.44-1.49 ve Ağustos ayı için 0.40-1.71 olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar, DSİ tarafından işletilen sulama şebekelerinin Haziran ayında % 38'inde, Temmuz ayında % 43'ünde ve Ağustos ayında % 62'sinde sulanan alana toplam sulama suyu ihtiyacından daha fazla su saptırıldığını tespit etmişlerdir. Çakmak (2001), su temini oranı değerlerini Konya Sulama Birliklerinde 1995-1999 yılları için 0.70-7.83, Değirmenci (2001a), 1998 yılı için sulama birliklerine devredilen sulama şebekelerinde 0.91-7.15 olarak belirlemişlerdir.

Farklı sulama sistemlerinin karlılığını analiz etmek için kullanılan yatırımın geri dönüşüm oranı %54 ile %941 arasında değişmektedir. Aynı bölgedeki sulama şebekelerinde, elde edilen farklı değerler sulama yönetiminin farklılığından kaynaklanmaktadır. Toplam eşdeğer brüt üretim değeri ve sulama sistem maliyeti değerlerine göre hesaplanan yatırımın geri dönüşüm oranı; 1997 yılı verilerine göre Bergama-Kestel sulamasında %130, Aşağı Seyhan sulamasında %88 ve Bursa-Ulubat sulamasında %125 olarak bulunmuştur (Geçgel ve ark. 1998, Avcı ve ark. 1998, Molden ve ark. 1998, Değirmenci 2001b). Yukarıda belirtilen değerler dikkate alındığında araştırma alanında, sulama sistemlerinin oldukça karlı olduğu söylenebilir.

Sulama şebekelerinde her yıl tahakkuk ettirilen sulama suyu ücretlerinin o yıl yapılan işletme bakım masraflarını karşılayıp karşılamadığını belirlemek amacıyla, performans göstergesi olarak alınan mali yeterlilik oranı % 8-300 arasında değişmektedir. Bu oranın düşük olması, tahakkuk ettirilen sulama suyu ücretlerinin işletme ve bakım ihtiyacını karşılayacak düzeyde olmadığını ve işletme ve bakım ihtiyaçlarına göre belirlenmediğini göstermektedir. Devredilen sulama şebekelerinde elde edilen yüksek mali yeterlilik oranları dikkate alındığında, sulama birliklerinde su ücretlerinin işletme ve bakım masraflarını karşılayacak düzeyde olduğu söylenebilir. Beyribey (1997), devlet sulama şebekelerinde 1996 yılına ilişkin mali yeterlilik oranını, ortalama %65 olarak tespit etmiştir. Molden ve ark. (1998), on bir ülkede on sekiz sulama sisteminde yaptıkları çalışmada, mali yeterlilik oranını %28-139,

çiftçi sulamalarında %100'e yakın, devlet sulamalarında ise %30-50 olarak saptamışlardır.

Sulama oranı en yüksek %94 ile Atlantı Sulamasında, en düşük %15 ile Karağaç Pompaj Sulamasında gerçekleşmiştir. Beyribey ve ark (1997b), 21 bölgeye ait 21 sulama şebekesinde 1984-1993 yıllarına ilişkin sulama oranlarını %24-105 olarak belirlemişlerdir. Beyribey (1997), 21 bölgeye ait 199 sulama şebekesinde 1984-1993 yılları arasında en düşük sulama oranı dikkate alındığında 74 şebekede %30'dan küçük, 72 şebekede %30-60 arasında ve 53 şebekede ise %60'dan büyük olduğunu belirlemiştir. Değirmenci (2001a), sulama birliklerinde 1998 yılı için sulama oranını %4-100 arasında tespit etmiştir.

Sulamaya açılan alanların çeşitli nedenlerle tarım dışı bırakılması olarak tanımlanan sürdürülebilir sulama alanı oranı değerleri, %89-130 arasında belirlenmiştir. Beyribey (1997), devlet sulama şebekelerinde sürdürülebilir sulama alanı oranını %89-100 arasında değerlendirdiğini, ortalama %97 olduğunu saptamıştır.

Ekonomik etkinlik göstergelerinden biri olan tahsilat oranı, araştırma alanında %20-111 arasında elde edilmiştir. Beyribey (1997), devlet sulama şebekelerinde tahsilat oranını ortalama %36 olarak belirlemiştir. Sulama tesislerinin birliklere devredilmesi ile birlikte, devlet tarafından işletildiği dönemde %36-50 arasında değişen tahsilat oranları %90'ın üzerine çıkmıştır (Erdoğan ve Döker 2001). Tahsilat oranı, 2001 yılında DSİ tarafından işletilen sulamalarda %40, devredilen sulamalarda ise %86 olarak gerçekleşmiştir (Özlü ve ark. 2002).

Çizelge 5. Araştırma alanında su temin oranı, mali yeterlilik oranı, sürdürülebilir sulama alanı oranı ve tahsilat oranı değerleri

Sulama adı	Yıllar	STO	YGDO (%)	MYO (%)	SO (%)	SSAO (%)	TO (%)
Karağaç Pompaj	1999	3.4	211	11	15	89	20
	2000	4.1	145	8	15	89	76
Kütahya	1999	8.4	195	19	26	130	39
	2000	4.5	427	13	22	130	80
Söğüt	1999	2.6	113	78	30	100	26
	2000	3.8	354	44	18	100	111
Eskişehir	1999	5.1	178	136	46	95	55
	2000	4.8	280	186	45	95	59
Çifteler	1999	2.6	941	133	84	100	52
	2000	2.9	846	138	69	100	63
Sarıcakaya	1999	1.5	444	98	72	100	100
	2000	5.9	219	111	21	100	56
İnönü	1999	1.9	387	56	56	100	59
	2000	2.6	379	114	47	100	83
Yaralı	1999	2.8	734	300	89	100	90
	2000	3.3	679	141	83	100	86
Pamukova	1999	3.6	159	77	31	100	55
	2000	3.5	383	86	31	100	65
Seyitgazi	1999	2.4	319	86	49	100	100
	2000	2.6	429	92	47	100	33
Atlantı	1999	2.9	276	132	94	100	35
	2000	1.8	489	118	81	100	21
Iğın	1999	1.3	341	42	66	100	100
	2000	1.8	460	69	42	100	55
Asartepe	1999	2.1	196	47	49	100	100
	2000	2.0	376	133	57	100	73
Akıncı	1999	2.9	138	36	19	100	99
	2000	3.6	54	89	19	100	100

## Sonuç ve Öneriler

Sakarya Havzası Sulama Şebekelerinde, ihtiyaçtan fazla su kullanılmasına rağmen etkin kullanılmadığı, birim alan ve birim sudan elde edilen üretim değerinin düşük olduğu görülmektedir. Sulama performansının değerlendirilmesinde karşılaştırma göstergelerinin kullanımı, farklı sulama sistemlerini karşılaştırma imkanı vermektedir. Bu çalışmada incelenen on dört sulama şebekesinde elde edilen PAEBÜD, FSAEBÜD, SSKEBÜD ve SSİEBÜD değerleri, Molden ve ark (1998)'nin on bir ülkede on sekiz sulama sisteminde elde ettikleri sonuçlarla uyumlu bulunmaktadır. Araştırmacılar, dünyanın farklı bölgelerindeki farklı özelliklere sahip sulama sistemlerinin performansını, sistemin özelliklerinden bağımsız bir gösterge olan eşdeğer brüt üretim değeri ile karşılaştırmışlardır.

Araştırmada DSI tarafından işletilen sulamalarda yatırımın geri dönüşüm oranının yüksek ve mali yeterlilik oranının düşük olması, sulamanın karlı olduğunu ancak su ücretlerinin işletme ve bakım masraflarını karşılayamadığını göstermektedir. Bu durum ülke genelinde görülen bir sorunun göstergesidir. Devredilen sulama şebekelerinde ise hem yatırımın geri dönüşüm oranı hem de mali yeterlilik oranı yüksektir. Elde edilen sonuçlar, Sakarya havzası sulama şebekelerinde devirden sonraki yönetimin başarısını göstermektedir.

Ülkemizde tahsilat oranının yükseltilebilmesi için havza bazında sulama suyu fiyatlandırma yaklaşımının yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Tarla bazında kullanılan sulama suyunun ölçümüne yönelik altyapı yeterli olmadığından, su ücreti, sulanan alan ve ürün çeşidi esasına dayalı olarak tespit edilmekte ve çok az birlikte "sulama süresi-saat" (TL/saat) esasına dayanan fiyatlandırma yöntemi kullanılmaktadır. Hacim esasına (m<sup>3</sup> veya saat) dayalı fiyatlandırmaya geçiş için altyapı oluşturulmalı ve bu süreç hızlandırılmalıdır. havzalarda su kaynaklarının etkin kullanımını sağlayacak su kullanım politikaları geliştirilmeli ve sulama şebekeleri havza bazında gruplandırılarak değerlendirilmelidir. Ayrıca ülkemizde sulama suyu fiyatlandırması için gerekli olan, su kullanım haklarını düzenleyen su kanunu ile sulama birlikleri kanunu henüz çıkarılamamıştır. Bu kanunlar ile su hakları ve özellikle havza düzeyinde sulama suyu fiyatlandırma yaklaşımlarının yasal altyapısı tanımlanmalıdır.

## Kaynaklar

- Anonim 1997a. Tarım Şurası Sonuç Raporu. Tarım ve Köyleri Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 1997b. Devlet Su İşleri Haritalı İstatistik Bülteni. DSI Genel Müdürlüğü, APK Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim 2000a. DSI'ce İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri 2000 Yılı Değerlendirme Raporu. DSI Gn. Md., İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim 2000b. DSI'ce İnşa Edilerek İşletmeye Açılan Sulama ve Kurutma Tesisleri 2000 Yıllı Mahsul Sayım Sonuçları. DSI Gn. Md., İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim 2001a. DSI Genel Müdürlüğü 2000 Yılı Üretim Sonuçları Raporu, Ankara
- Anonim 2001b. DSI'ce İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri 2000 Yılı Değerlendirme Raporu. DSI Gn. Md., İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim 2001c. DSI'ce İnşa Edilerek İşletmeye Açılan Sulama ve Kurutma Tesisleri (2000-2001). DSI Gn. Md., İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim 2001d. DSI'ce İnşa Edilerek İşletmeye Açılan Sulama ve Kurutma Tesisleri 2000 Yıllı Mahsul Sayım Sonuçları. DSI Gn. Md., İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Avcı, M., E. Akkuzu, H. B. Ünal, ve Ş. Aşık, 1998. Bergama-Kestel baraj sulaması performansının değerlendirilmesi. Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi, Aydın.
- Beyribey, M. 1997. Devlet Sulama Şebekelerinde Sistem Performansının Değerlendirilmesi. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayın no:1480, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler 813, 88s., Ankara.
- Beyribey, M., F. K. Sönmez, B. Çakmak ve M. Oğuz, 1997a. Devlet sulama şebekelerinde aylık su temini oranının belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 3(2) 33-37, Ankara.
- Beyribey, M., F.K. Sönmez, B. Çakmak ve M. Oğuz, 1997b. Sulama şebekelerinde sistem performansının değerlendirilmesi. 6. Kültürteknik Kongresi, s.162-171, Kirazlıyayla, Bursa.
- Bustos, R., M. Marre and J. Chamboleyron, 2001. Performance of water user's associations in the Lower Tunuyan Area, Argentina, Irrigation and Drainage Systems, 15, 235-246, Netherlands.
- Çakmak, B., M. Beyribey, S. Kodal, A. Z. Erözal ve T. Aküzüm, 1995. Sulama şebekelerinin kullanıcıya devri, 5. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, 30 Mart-2 Nisan 1995, Kültürteknik Derneği, Antalya, s. 95-110.
- Çakmak, B. 2001. Konya sulama birliklerinde sulama performansının değerlendirilmesi. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 7 (3) 111-117, Ankara.
- Değirmenci, H. 2001a. Devredilen sulama şebekelerinin karşılaştırma göstergeleri ile değerlendirilmesi. Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 15, 31-41, Bursa.
- Değirmenci, H. 2001b. Bursa-Ulubat sulaması performansının değerlendirilmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 32 (3) 277-283, Erzurum.
- Erdoğan, F. C. ve E. Döker, 2001. Türkiye'de katılımcı sulama yönetimi çalışmaları (devir) ve sulama birlikleri. 1. Ulusal Sulama Kongresi, s. 92-100, Antalya.
- Geçgel, G., E. Akkuzu ve A. Girgin, 1998. Sulama şebekelerinin sistem başarılarının belirlenmesine yönelik bazı değerlendirmeler. Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi, Aydın.
- Girgin, A., G. Geçgel ve S. Gül, 1999a. Sulu tarım sistemlerindeki başarıların karşılaştırılmasında kullanılan IWMİ gösterge setinin tanıtımı ve değerlendirilmesinin Salihi (Adala) sulama şebekesine uyarlanması. İzmir Su Kongresi Bildiriler Kitabı. TMMOB İzmir İl Koordinasyon Kurulu, s. 351-365, İzmir.
- Girgin, A., G. Geçgel ve S. Gül, 1999b. Gediz Havzasındaki sulamaların su yönetimi açısından başarı durumları. İzmir Su Kongresi Bildiriler Kitabı. TMMOB İzmir İl Koordinasyon Kurulu, s.317-334, İzmir.



- Gündoğmuş, E., B. Çakmak, H. Tanrıvermiş ve M. Türker, 2001. Türkiye'de sulama tesislerinin birlik ve kooperatiflere devri ve devir sonrası tesislerin işletmeciliğinde yaşanan sorunlar. 1.Ulusal Sulama Kongresi, s.82-91, Antalya.
- Kloezen, W. H. and C. Garces-Restrepo, 1998. Assessing Irrigation Performance with Comparative Indicators: The Case of the Alto Rio Lerma Irrigation District, Mexico. International Water Management Institute, Research Report 22, Colombo, Sri Lanka.
- Molden, D. J., R. Sakthivadivel, C. J. Perry and C. Fraiture, 1998. Indicators for Comparing the Performance Irrigated Agriculture. IWMI Research Report 20, Sri Lanka.
- Murray-Rust, D. H. and M. Svendsen, 2001. Performance of locally managed irrigation in Turkey: Gediz case study. Irrigation and Drainage Systems, 15, 373-388, Netherlands.
- Özlü, H., F. C. Erdoğan, E. Döker and S. Uşşay, 2002. Participatory irrigation management (PIM) and irrigation management transfer (IMT) activities in Turkey. Follow-up Seminar on Towards a Sustainable Agricultural Development New Approaches, 15-21 April 2002, 10p., Antalya.
- Svendsen, M. and D.H. Murray-Rust, 2001. Creating and consulting locally managed irrigation in Turkey : The national perspective. Irrigation and Drainage Systems, 15, 355-371, Netherlands.
- Vermillion, D. L. and C. Garces-Restrepo, 1996. Results of management turnover in two irrigation districts in Colombia. International Water Management Institute, Research Report 4, Colombo, Sri Lanka.
- Vermillion, D. L. and C. Garces-Restrepo, 1998. Impacts of Colombia's current irrigation management transfer program. International Water Management Institute, Research Report 25, Colombo, Sri Lanka.
- Vermillion, D. L. and J. A. Sagardoy, 1999. Transfer of Irrigation Management Services: Guideline, FAO Irrigation and Drainage Paper 58, FAO, IWMI and GTZ, Rome.
- Vermillion, D. L. 2000. Guide to Monitoring and Evaluation of Irrigation Management Transfer, International Network on Participatory Irrigation Management (INPIM), USA.
- Vermillion, D. L., M. Samad, S. Pusposutardjo, S. S. Arif and S. Rochdyanto, 2000. An Assessment of the Small-Scale Irrigation Management Turnover Program in Indonesia. International Water Management Institute, Research Report 38, Colombo, Sri Lanka.

---

İletişim adresi :  
 Belgin ÇAKMAK  
 Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi,  
 Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü – Ankara  
 Tel : 0-312-3170550/1224  
 Fax : 0-312-3174190  
 E.mail : [cakmak@agri.ankara.edu.tr](mailto:cakmak@agri.ankara.edu.tr)

## ANKARA ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ TARIM BİLİMLERİ DERGİSİ YAYIN İLKELERİ

1. Dergide tarım bilimleri alanında yapılmış özgün araştırmalar yayınlanır.
2. Dergide yayınlanacak eserler Türkçe, İngilizce, Almanca ya da Fransızca olarak yazılabilir.
3. Dergiye gelen eserin basımı öncesinde hakem görüşü alınır. Gönderilen makalenin dergide yayınlanabilmesi için hakemler tarafından kabul edilmesi ve Editörler Kurulu'nca bilimsel içerik ve şekil bakımından uygun görülmesi gerekir. Yayınlanması uygun bulunmayan eser yazarına/yazarlarına geri gönderilir.
4. Dergide yayınlanacak eserin daha önce hiçbir yaygın organında yayınlanmamış ya da yayın hakkının verilmemiş olması gerekir. Buna ilişkin yazılı belge, makale ile gönderilmelidir.
5. Eser, Microsoft Word Windows programında, Arial yazı karakterinde yazılarak, disketiyle birlikte, 1 bilgisayar çıktısı, 2 fotokopi olmak üzere toplam 3 nüsha gönderilmelidir.
6. Eser başlığı baş harfleri büyük, bold ve 13 punto, Abstract başlığı aynı düzende 11 punto ile ortalanarak yazılmalıdır.
7. Yapılan çalışma bir kurum/kuruluş tarafından desteklenmiş ya da doktora/yüksek lisans tezinden hazırlanmış ise, başlığa yıldız koyularak ilk sayfanın altına dip not olarak verilmelidir.
8. Yazar adı/adları açık olarak yazılmalı, unvan kullanılmamalı ve soyadlarının son harfi üzerine rakam koyularak adresleri ilk sayfanın altına dip not olarak verilmelidir.
9. Eser; Özet, Abstract, Giriş, Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma, Sonuç, Teşekkür (gerekirse), Kaynaklar şeklinde düzenlenmelidir.
10. Eser, A4 normunda birinci hamur kağıda, 170 x 250 mm'lik alanı kapsayacak şekilde, 8,25 cm'lik iki sütun halinde ve sütunlar arasında 0,5 cm boşluk bırakılarak hazırlanmalı, şekil ve çizelgeler dahil 8 sayfayı geçmemelidir.
11. Eser hangi dilde yazılırsa yazılsın, türkçe ve ingilizce özet içermeli, özetlere aynı dilde başlık koyulmalı, 200'er kelimeyi geçmemeli ve en fazla 7 adet anahtar kelime kullanılmalıdır. Özetler, 15 cm'lik tek sütun halinde 8 punto ve 1 aralık ile yazılmalıdır.
12. Metin, 9 punto ve 1 aralık ile yazılmalıdır. Şekil, grafik, fotoğraf ve benzerleri "Şekil", sayısal değerler ise "Çizelge" olarak belirtilmeli ve metin içerisine yerleştirilmelidir. Şekil ve çizelgelerin eni 7,5 cm ya da 15,5 cm'yi geçmemeli ve sayfanın başına veya sonuna yerleştirilmelidir. Şekil, çizelge ve kaynaklarda kullanılan harf büyüklüğü 8 punto olmalıdır.
13. Eserde yararlanılan kaynaklara ilişkin atıf metin içerisinde "yazar ve yıl" yöntemlerine göre yapılmalıdır. Üç ya da daha fazla yazarın kaynağı ifade edilmek istenirse "ve ark." kısaltması kullanılmalı, "Kaynaklar" bölümünde tüm yazarlar belirtilmelidir.
14. Sözlü görüşmeler ve yayınlanmamış eserlere (Yüksek Lisans ve Doktora Tezleri hariç) ait bildirimler, kaynak olarak kullanılmamalıdır.
15. Kaynaklar listesi ilk yazarın soyadına göre alfabetik olarak düzenlenmelidir. Yararlanılan kaynak dergiden alınmışsa;  
Yetişmeyen, A., N. Arıöz, 1995. Farklı koyulaştırma oranı ve kurutma sıcaklığında elde edilen yayıkaltı tozunun kalite kriterlerinin belirlenmesi. Gıda, 20 (2) 117-122.  
kitaptan alınmışsa;  
Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:1021, 381 s., Ankara.  
kitabın bir bölümünden alınmışsa;  
Fıratlı, Ç. 1993. Arı Yetiştirme. "Ed. M. Ertuğrul. Hayvan Yetiştirme (Yetiştiricilik)", s. 239-270, Ankara.  
anonim ise;  
Anonim, 1993. Tarım İstatistikleri Özeti 1991. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No: 1579, Ankara. (Kaynak yabancı ise "Anonymous" olarak verilmelidir)  
internet ortamından alınmışsa;  
<http://www.newscientist.com/ns/980228/features.html>  
şeklinde verilmelidir.
16. Basımına karar verilen eserde, ekleme ya da çıkarma yapılamaz.
17. Yayın süreci tamamlanan eserler geliş tarihi esas alınarak yayınlanır.
18. Bir yazarın, aynı sayıda ilk isim olarak bir, ikinci ve diğer isim sırasında da bir olmak üzere toplam iki eseri basılabilir.
19. Yayınlanan eserin tüm sorumluluğu yazarına/yazarlarına aittir.

**ANKARA UNIVERSITY, FACULTY OF AGRICULTURE  
JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCES**

**INSTRUCTIONS TO AUTHORS**

1. Manuscripts of original researches in the agricultural sciences are published in the journal.
2. Manuscripts are published in Turkish, English, German or French languages.
3. Manuscripts are submitted for review by the corresponding author. The reviewers shall find the content and quality of the manuscript acceptable for publication, and the editorial board shall approve it for its content and format. Rejected manuscripts are returned to the corresponding author.
4. Manuscripts shall not have been published, nor the copyright to publish the submitted material reserved by another. The authors must submit a signed statement declaring that no copyright has been reserved for any part and the whole of the contents of the manuscript.
5. Submission of the manuscript will be considered complete when all of the following are received by the editorial board of the journal:
  - (a) the complete manuscript printed using an ink-fast (non-smearing) process, namely laser-printed; the details of the appearance of the text in the printed form are given in items 10-12 below.
  - (b) two copies representing the contents and the print quality of the originally printed material,
  - (c) a 3.5-inch diskette with an MS-DOS formatted file system and containing the document used to generate the originally printed contents of the manuscript; the file type/format of the document must be in the Microsoft Word format (".doc" type) and readable by the Microsoft Word 2000 version.
6. The title of the manuscript shall be centered and printed in bold capital characters with size of 13 points. The same rules apply to the title of abstract, except that the character size shall be 11 points.
7. If manuscripts are prepared from theses or dissertations for masters or Ph.D. degrees, and there are other source(s) or patrons to be acknowledged who supplied funds for the study, these shall be declared as a footnote in the first page and indicated by an asterisk at the end of the title.
8. The name(s) of the author(s) shall be printed clearly, without any indication of titles or positions following the names. The affiliation to organizations of the author(s) shall be stated on a footnote of the first page and indicated by a superscripted number following their last names.
9. The content of the manuscript shall be organized into subdivisions appearing in the following order: Summary, Abstract, Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusion, an optional Acknowledgements section, and References.
10. The entire contents of the manuscript shall be printed within a 170 × 250 mm area centered on the highest quality A4-sized paper. The content shall flow in a two-column format, with each column 8.25 cm wide and with inter column spacing of 0.5 cm. The total number of pages, including figures and tables, shall not exceed 8 pages.
11. Must be printed in a 15 cm wide single-column. The text of the abstract shall be single-spaced and with a character font size of 8 points. The abstract must not be more than 200 words. A maximum of 7 keywords should be provided.
12. The content of the manuscript shall be printed as single-spaced text, using a sans-serif character font (use of Arial font is required) and size of 9 points. Plots, graphs, charts, images/photographs and other non-textual content shall be prepared as Figures, and tabular data and groups of numeric values should be prepared as Tables. The width of figures and tables should not exceed 7.5 cm or 15.5 cm, and they must be placed in the flow of text either at the top or at the bottom of the page. The font size of characters used in tables, figures, and references should be 8 points.
13. Citations in the text shall be made using the "<author> <year>" format. Where three or more authors exist for a cited reference, the citation should be formatted as "<first author> et al. <year>". All of the citations made in the text shall appear in the References section of the manuscript, in a format specified by item 15 below.
14. The citation of personal communications and unpublished studies except for theses or dissertations should be avoided.
15. The list of references shall be ordered alphabetically according to last name of the first author. Use the following format:
  - (a) if the citation is of an article appearing in a journal:

Yetişmeyen, A., N. Aröz, 1995. Farklı koyulaştırma oranı ve kurutma sıcaklığında elde edilen yayıkaltı tozunun kalite kriterlerinin belirlenmesi. Gıda, 20 (2) 117-122.
  - (b) if the citation is of a monograph (book):

Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 1021, 381s., Ankara.
  - (c) if the citation is of a chapter within an edited book or series or both:

Fıratlı, Ç. 1993. Arı Yetiştirme. "Ed. M. Ertuğrul. Hayvan Yetiştirme (Yetiştiricilik)", s. 239-270, Ankara.
  - (d) if the citation is of a report of an organisation:

Anonymous, 1993. Tarım İstatistikleri Özeti 1991. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No: 1579, Ankara.
  - (e) if the citation is of a production archived stably on the Internet:

<http://www.newscientist.com/ns/980228/features.html>.
16. No editing or changes, including addition or deletion, can be made to the content of accepted manuscripts. The version of the accepted manuscript is final. Authors desiring any changes to accepted manuscripts must withdraw their submissions and re-submit their manuscripts as new manuscripts.
17. Submission date is considered for the publication order of the manuscripts after all submission procedures have been completed.
18. For any single issue of the journal, an author may appear as the first author in only one article published in that issue of the journal, and may appear as an author who is not the first author of in one other article published in that issue of the journal.
19. The responsibility for the content for all manuscript submissions is that of the individuals whose names appear as the authors of the published article.