

Kızılırmak Havzası Sulama Birliklerinde Sulama Sistem Performansının Değerlendirilmesi

Belgin ÇAKMAK

A.Ü.Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara.

Özet

Bu çalışmada, sulama sistemleri arasında performansın karşılaştırmalı analizini sağlayan karşılaştırma göstergeleri Kızılırmak havzası sulama birliklerine devredilmiş olan sulama şebekelerine uygulanmış ve sistem performansı değerlendirilmiştir.

Araştırma alanındaki sulama şebekelerinin 1999-2000 yıllarına ilişkin proje alanı eşdeğer brüt üretim değeri (PAEBÜD) 309-2643 \$/ha, fiilen sulanan alan eşdeğer brüt üretim değeri (FSAEBÜD) 516-6540 \$/ha, saptırılan suya karşılık eşdeğer brüt üretim değeri (SSKEBÜD) 0.05-0.59 \$/m³, sulama suyu ihtiyacına karşılık eşdeğer brüt üretim değeri (SSİEBÜD) 0.15-1.55 \$/m³, su temini oranı (STO_t) 1.58-4.81 ve sulama oranı (SO) %12-96 olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sulama sistem performansı, performans göstergesi, eşdeğer brüt üretim değeri.

Assessment of Irrigation System Performance in Irrigation Associations, Kızılırmak Basin

Abstract

In this study, comparative indicators which provide comparable analysis of irrigation performance among irrigation systems were applied on irrigation districts Kızılırmak basin 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 ratio and irrigation ratio were determined as 309-2643 \$/ha, 516-6540 \$/ha, 0.05-0.59 \$/m³, 0.15-1.55 \$/m³, 1.58-4.81 and 12-96% respectively.

Key Words: Irrigation system performance, performance indicator, standardized gross value of production.

Giriş

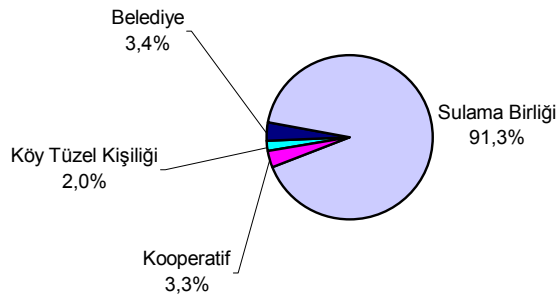
Su, yenilenebilir bir kaynak olmasına rağmen aynı zamanda sınırlı olan temel bir ihtiyaç maddesidir. Nüfus artışı ve sanayide görülen gelişme, su kullanımında sektörler arasında rekabete yol açmaktadır. Sektörler arasında su kullanımında en büyük payı tarım sektörü almaktadır.

Ülkemizde yirmi altı havzadaki toplam su potansiyeli 186 milyar m³ olup, bunun 95 milyar m³'ü yararlanılabilir durumdadır. Ancak teknik ve ekonomik olarak tüketilebilecek yeraltı ve yerüstü su miktarı 110 milyar m³'tür. Bunun 95 milyar

m³'ü yurtiçinden doğan akarsulardan, 3 milyar m³'ü yurtdışından ulaşan akarsulardan ve 12 milyar m³'ü ise yeraltı suyundan sağlanabileceği kabul edilmektedir. Havza bazında, yıllık su potansiyeli de büyük değişiklikler göstermektedir. 2000 yılında toplam kullanılan 42 km³ 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 kullanılmakta ve bu durum ülkemizde, tarımda suyun etkin kullanımını zorunlu kılmaktadır.

Sulama sistemlerinin büyük bir bölümü işletme ve bakım sorunları nedeniyle verimli çalışmamaktadır. Çiftçiler sulamayı genellikle fenolojik gözlemlere göre yapmakta, uygulanan sulama suyu miktarı ve sulama aralığı teknik bir kritere dayanmamaktadır. Su ücretlerinin kullanılan su miktarına göre alınmaması aşırı su kullanımına yol açmaktadır (Uçan, 2000). Bilinçsiz sulamalar ile ortaya çıkan toprağın tuzlulaşması ve aşırı su verilmesi sonucu her yıl belirli bir alan ürün alınamaz hale gelmektedir. Bu açıdan toprak ve su kaynaklarının etkin kullanımı ve sulama sistemlerinde performansın değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Birçok ülkede yapılan çalışmalarda, sulama birliklerinin kurulmasının ve işletme-bakım faaliyetlerine çiftçilerin aktif katılımının sulama sisteminin performansını arttırdığı belirlenmiştir. Çiftçi katılımının sağlandığı sulama şebekelerinde özellikle suyun daha etkin kullanıldığı bilinmektedir. Ülkemizde de 1993 yılında Dünya Bankası'nın desteği ile DSİ 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 DSİ tarafından sulamaya açılan alanların %95,2'si DSİ tarafından işletilirken, bu oran %10'un altına düşmüştür. Bugüne kadar yaklaşık 1.66 milyon ha sulama alanının işletme bakım ve yönetim sorumluluğu devredilmiştir. DSİ tarafından inşaatı tamamlanarak işletmeye açılan sulama alanının %91'i sulama birliklerine devredilmiştir (Şekil 1). Şekil 1'den görüldüğü gibi, bunu %3.4 ile belediyeler, %3.3 ile kooperatifler ve %2.0 ile Köy Tüzel Kişiliği izlemektedir (Anonim, 2002a).



Şekil 1. Ülkemizde devredilen alanların devir yapılan kuruluşlara göre dağılımı.

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, fiilen sulanan alan eşdeğer brüt üretim değerini 2780 \$/ha, saptırılan sulama suyuna karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değerini 0.00-0.16 \$/m³, sulama suyu ihtiyacına karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değerini de 0.00-0.35 \$/ m³ olarak belirlemişlerdir.

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 \$/m³, sulama suyu ihtiyacına karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değeri 0.07-2.25 \$/m³, su temin oranı 0.30-7.83 ve sulama oranı %36-104 olarak belirlenmiştir.

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, Kızılırmak havzasında yer alan DSİ tarafından inşa edilen ve sulama birliklerine devredilen Ağcaşar, Fehimli, Kızılırmak, Kovalı, Sarımsaklı, Sarız, Suşehri ve Uzunlu olmak üzere 8 sulama şebekesinde 1999-2000 yıllarına ilişkin sulama sistem performansı belirlenmiş ve değerlendirilmiştir.

Materyal ve Metot

Kızılırmak Havzası Orta Anadolu'nun doğu bölümünde yer almakta, Karadeniz'le bağlantısı olup 37° 58' - 41° 44' kuzey enlemleri ile 32° 48' - 38° 22' doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Havzada yazlar kuraktır. Yağış kış ve ilkbahar aylarında düşer ve yıllık ortalama 300-800 mm arasında değişir. Ortalama hava sıcaklığı 13.7° C ve ortalama yağış 446,1 mm' dir. Ana akarsu kaynağı Kızılırmak'tır. Kızılırmak havzası yıllık 6.48 milyar m³ akış hacmi ile toplam su potansiyelinin %3.5'ni oluşturmaktadır (Anonim, 1997). Havzada yoğun olarak hububat tarımı yapılmaktadır. Havza genelinde hububat yanında her çeşit sebze, patates, şeker pancarı, ayçiçeği, soğan, sarımsak, fasulye, bostan, bağ, meyve, nohut, mercimek, fiğ, yonca, tütün ve mısır da yetiştirilmektedir.

Araştırmada Kızılırmak havzasında yer alan DSİ tarafından inşa edilen ve sulama birliklerine devredilen Ağcaşar, Fehimli, Kızılırmak, Kovalı, Sarımsaklı, Sarız, Suşehri ve Uzunlu olmak üzere 8 sulama şebekesi materyal olarak alınmıştır (Tablo 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; Anonim, 2000b; Anonim, 2001a; Anonim, 2001b).

Tablo 1. Araştırma alanındaki sulama birlikleri (Anonim, 2002b)

Sulama adı	DSİ bölge no	Sulamaya açıldığı yıl	Devredildiği yıl	Sulama birliği
Ağcaşar	12	1970	1994	Ağcaşar Sulama Birliği
Fehimli	12	1987	1995	Fehimli Sulama Birliği
Kızılırmak*	5	1994	1994	Kızılırmak Sulama Birliği
K. Sağ Sahil	5	1994	1997	
K. Sol Sahil	5	1994	1999	
Kovalı	12	1962	1994	Kovalı Sulama Birliği
Sarımsaklı	12	1994	1995	Sarımsaklı Sulama Birliği
Sarız	12	1968	1993	Sarız Sulama Birliği
Suşehri	19	1991	1995	Akıncılar Sulama Birliği
Uzunlu	12	1986	1996	Boğazlıyan Sulama Birliği

*Kızılırmak Sulaması, üç ünite halinde Kızılırmak Sulama Birliğine devredilmiştir.

Bu çalışmada performans göstergesi olarak, Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü (IWMI) tarafından geliştirilen birim alan ve suya karşılık elde edilen gelire ilişkin dört karşılaştırma göstergesi, diğer performans göstergeleri ile birlikte kullanılmıştır. Bu karşılaştırma göstergeleri sulama şebekelerinde müdahalelerin etkisini değerlendirmek, sistemin performansını zamana göre karşılaştırmak ve sistemler arasında performansını karşılaştırmak için kullanılmaktadır (Molden ve ark., 1998). Su kısıtlayıcı bir kaynak olduğunda birim suya karşılık alınan gelir daha önemli olmakta ya da arazinin kısıtlı olduğu durumda birim alana karşılık alınan gelir önemli olmaktadır. 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_t), tarımsal etkinlik göstergelerinden sulama oranı (SO) aşağıdaki eşitliklerle ve excel hesap tabloları ile hesaplanmıştır.

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

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

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

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

$$STO_t = \frac{\text{Saptırılan sulama suyu miktarı}}{\text{Sulama suyu ihtiyacı}}$$

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

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). Araştırmada bir sulama sisteminin performansının diğer sulama sistemleri ile karşılaştırılabilmesi için eşdeğer (standardize edilmiş) brüt üretim değeri (EBÜD) kullanılmıştır. Dünya piyasalarında kullanılmasının yanı sıra, sulama alanındaki yoğunluğu dikkate alınarak buğday eşdeğer ürün olarak alınmıştır. EBÜD aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır.

$$EBÜD = (\sum_{\text{bitki}} A_i Y_i * P_i / P_b) * P_{\text{dünya}}$$

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)

$P_{\text{dünya}}$ = 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 Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Performansın değerlendirilmesinde kullanılan veriler

Sulama adı	Yıllar	Sulama alanı (ha)	Fiilen sulanan alan (ha)	Şebekeye alınan su (hm ³)	Sulama suyu ihtiyacı (m ³ /ha)
Ağcaşar	1999	12720	7619	41.692	3460
	2000	12720	7165	47.545	3585
Fehimli	1999	1210	980	4.827	3898
	2000	1210	150	2.930	4206
Kızılırmak	1999	4840	2367	58.060	5103
	2000	4840	1514	44.727	7445
Kovalı	1999	2860	2442	18.753	3595
	2000	2860	2479	17.606	3710
Sarımsaklı	1999	8200	7898	45.049	2912
	2000	8200	7730	58.035	3267
Sarız	1999	1040	343	1.546	2433
	2000	1040	350	2.367	2519
Suşehri	1999	2750	1605	27.827	4480
	2000	2750	1988	26.481	4152
Uzunlu	1999	7222	2516	30.454	3532
	2000	7222	2523	31.932	4125

Bulgular ve Tartışma

Sulama performans göstergelerinden dört karşılaştırma göstergesi, (PABÜD, FSABÜD, SSKBÜD ve SSİBÜD) birim alan ve suya karşılık elde edilen gelirin tanımlanma ölçütlerinden olup, yerel fiyatlara göre hesaplanan bu değerler Tablo 3'de verilmiştir. Tablo 3'den görüldüğü gibi, PABÜD en düşük 1999 ve 2000 yılında 71 \$/ha ve 379 \$/ha olarak Fehimli Sulamasında elde edilmiştir. Fehimli Sulamasında 1999 yılında 980 ha olan fiilen sulanan alanda %87 şekerpancarı, %13 hububat yetiştirilirken, 2000'de 150 ha alan sulanmış ve tamamında şekerpancarı yetiştirilmiştir. Araştırma alanında FSABÜD 87-4678 \$/ha, SSKBÜD 0.02-0.99 \$/m³, SSİBÜD ise 0.02-1.88 \$/m³ arasında değişmektedir. Çakmak (2001), Konya Sulama Birlikleri'nde PABÜD'ni 279-2860 \$/ha, FSABÜD'ni 583-3964 \$/ha, SSKBÜD'ni 0.02-2.16 \$/m³, SSİBÜD'ni 0.12-0.92 \$/m³ olarak belirlemiştir. Çakmak ve Beyribey (2003), Sakarya Havzası Sulama Birlikleri'nde yaptıkları çalışmada PABÜD'ni 474-3520 \$/ha, FSABÜD'ni 1181-8900 \$/ha, SSKBÜD'ni 0.08-0.75 \$/m³, SSİBÜD'ni 0.39-2.77 \$/m³ olarak saptamışlardır.

Araştırma alanında PAEBÜD 309-2643 \$/ha arasında değişmekte olup, 2643 \$/ha olarak en yüksek Sarımsaklı Sulamasında, 309 \$/ha olarak en düşük Ağcaşar Sulamasında elde edilmiştir (Tablo 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., 1999a; Molden ve ark., 1998; Değirmenci, 2001b; Çakmak, 2001). Girgin ve ark. (1999b), Salihli sulama şebekesinde proje alanı eşdeğer brüt üretim değerini 0.942-2238 \$/ha olarak saptamışlardır.

Tablo 3. Araştırma alanında yerel fiyatlara göre brüt üretim değerleri

Sulama adı	Yıllar	PABÜD (\$/ha)	FSABÜD (\$/ha)	SSKBÜD (\$/m ³)	SSİBÜD (\$/m ³)
Ağcaşar	1999	1090	1820	0.33	0.53
	2000	1047	1858	0.26	0.52
Fehimli	1999	71	87	0.02	0.02
	2000	379	3054	0.16	0.73
Kızılırmak	1999	2212	4523	0.18	0.89
	2000	639	2044	0.07	0.27
Kovalı	1999	3994	4678	0.61	1.30
	2000	2849	2774	0.46	0.75
Sarımsaklı	1999	2480	2575	0.45	0.88
	2000	2685	2415	0.38	0.74
Sarız	1999	1471	4461	0.99	1.88
	2000	1122	3335	0.49	1.32
Suşehri	1999	1988	3406	0.20	0.76
	2000	1467	2029	0.15	0.49
Uzunlu	1999	1406	4035	0.33	1.14
	2000	1213	3472	0.27	0.84

Tablo 4. Araştırma alanında eşdeğer brüt üretim değerine göre performans değerleri

Sulama adı	Yıl	PAEBÜD (\$/ha)	FSAEBÜD (\$/ha)	SSKEBÜD (\$/ha)	SSİEBÜD (\$/ha)
Ağcaşar	1999	309	516	0.09	0.15
	2000	920	1634	0.25	0.51
Fehimli	1999	2362	2917	0.59	0.75
	2000	811	6540	0.33	1.55
Kızılırmak	1999	931	1903	0.08	0.37
	2000	499	1595	0.05	0.21
Kovalı	1999	2295	2688	0.35	0.75
	2000	2505	2439	0.41	0.66
Sarımsaklı	1999	1290	1339	0.23	0.46
	2000	2643	2373	0.37	0.73
Sarız	1999	503	1526	0.34	0.63
	2000	1103	3277	0.48	1.30
Suşehri	1999	976	1672	0.10	0.37
	2000	1225	1695	0.13	0.41
Uzunlu	1999	1026	2946	0.24	0.83
	2000	1067	3053	0.24	0.74

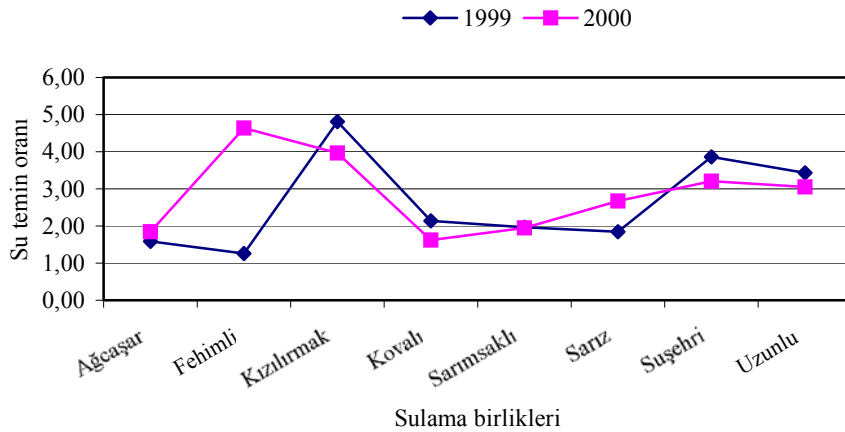
FSAEBÜD 1999 yılında 516-2946 \$/ha, 2000 yılında ise 1634-6540 \$/ha arasında değişmektedir. FASEBÜD Manisa-Turgutlu Sulamasında 2732 \$/ha, Salihli Sulamasında 1317-2585 \$/ha, Aşağı Seyhan Sulamasında 2526 \$/ha, Bursa Ulubat Sulamasında 2857-4415 \$/ha ve Konya Sulama Birliklerinde ise 359-6197 \$/ha olarak belirlenmiştir (Girgin ve ark., 1999a; Girgin ve ark., 1999b; Molden ve ark., 1998; Değirmenci, 2001b; Çakmak, 2001).

SSKEBÜD 0.05-0.59 \$/m³ ve SSİEBÜD 0.15-1.55 \$/m³ arasında olup en yüksek değerler Fehimli, en düşük değerler ise Kızılırmak ve Ağcaşar Sulamalarında gerçekleşmiştir. Birim sulama alanına karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değerleri ile saptırılan sulama suyu ve sulama suyu ihtiyacına karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değerleri arasındaki fark, şebekeye alınan su miktarı ve bitki deseni değişiminden kaynaklanabilmektedir. SSKEBÜD Bursa Ulubat Sulamasında 1992-1998 yıllarına ilişkin 0.31-0.50 \$/m³ arasında belirlenmiş, Konya Sulama Birliklerinde ise 1995-1999 yılları için 0.02-1.29 \$/m³ olarak tespit edilmiştir (Değirmenci, 2001b; Çakmak 2001). Girgin ve ark. (1999b), Salihli sulamasında saptırılan suya karşılık elde edilen eşdeğer brüt üretim değerini 0.18-0.41 \$/m³ olarak saptamışlardır.

Yetiştirilen bitki desenine bağlı olarak elde edilen eşdeğer 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 toplam sulama suyu ihtiyacına göre hesaplanan su temini oranı değerleri Şekil 2'de verilmiştir. Şekil 2'den görüldüğü gibi, 1.58 ile en düşük su temin oranı Ağcaşar Sulamasında, 4.81 ile en

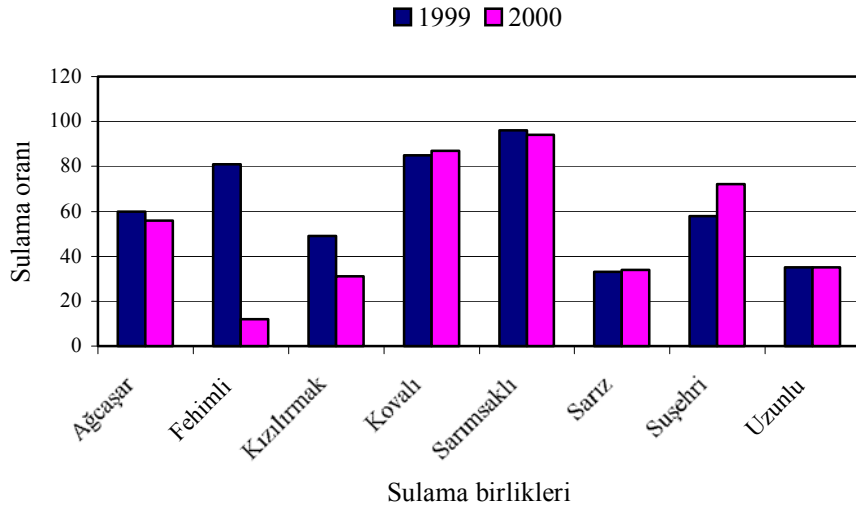
yüksek su temini oranı Kızılırmak Sulamasında elde edilmiştir. Araştırmada 1999 yılında su temini oranı Kızılırmak Sulamasında 4.81, Suşehri Sulamasında 3.87, Sarımsaklı Sulamasında 1.96, Fehimli Sulamasında 1.26, 2000'de ise bu değerler sırasıyla 3.97, 3.21, 1.95 ve 4.64 olarak belirlenmiştir. Fehimli Sulamasında 1999'da 980 ha alan sulanmış ve %13 hububat, %87 şekerpancarı yetiştirilmiş, 2000'de ise sulanan alan 150 ha'a gerilemiş ve tamamında şekerpancarı yetiştirilmiştir. En yüksek su temin oranının elde edildiği Kızılırmak Sulamasında bitki deseni 1999 yılında %47 çeltik, %14 hububat, %28 bostan, %4 şekerpancarı, %6 yem bitkisi %1 diğerleri; 2000'de ise %84 çeltik, %2 hububat, %1 bostan, %8 şekerpancarı, %4 yem bitkisi ve %1 diğerlerinden oluşmuştur. Kızılırmak Sulamasına 2000 yılında ihtiyaçtan fazla su saptırılmış ve su temin oranı 4'ün üzerinde gerçekleşmiştir. Toplam sulama suyu ihtiyacına göre su toplam sulama suyu ihtiyacına göre hesaplanan temin oranının 1'e eşit olması ihtiyacı karşılayacak düzeyde su saptırıldığını, 1'den küçük olması ihtiyaçtan daha az su saptırıldığını ve 1'den büyük olması da ihtiyaçtan 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), Konya Sulama Birliklerinde 1995-1999 yıllarına ilişkin 0.70-7.83, Değirmenci (2001a), 1998 yılına ilişkin sulama birliklerine devredilen sulama şebekelerinde 0.91-7.15 olarak belirlemişlerdir.



Şekil 2. Araştırma alanında sulama şebekelerinde su temin oranı.

Araştırma alanında 1999-2000 yıllarına ilişkin sulama oranları Şekil 3'de verilmiştir. Şekil 3'den görüldüğü gibi, sulama oranı 1999 yılında en yüksek %96 ile Sarımsaklı Sulamasında, en düşük %33 ile Sarız Sulamasında; 2000 yılında ise

sırasıyla %94 ile Sarımsaklı Sulamasında, %12 ile Fehimli Sulamasında gerçekleşmiştir. Fehimli Sulamasında 1999 yılında %81 olan sulama oranı, 2000 yılında; 1210 ha sulama alanında 1060 ha'nın sulanmaması nedeniyle %12'ye düşmüştür. Fehimli Sulamasında 2000 yılında kuru tarım yapılan alan 800 ha, nadas alanı 160 ha ve boş bırakılan alan 100 ha'dır. Arazinin 800 ha'ı su kaynağı yetersizliği, 100 ha'ı da taban suyu yüksekliği nedeniyle sulanamamıştır (Anonim 2001a). 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.



Şekil 3. Araştırma alanında sulama şebekelerinde sulama oranı.

Sonuç ve Öneriler

Kızılrınmak havzası sulama birliklerinde, suyun etkin kullanılmadığı, birim alan ve birim sudan elde edilen üretim değerinin düşük olduğu görülmektedir. Araştırmada kullanılan karşılaştırma göstergeleri, farklı sulama sistemlerinin performansını karşılaştırma imkanı vermektedir. Bu çalışmada incelenen sekiz sulama şebekesinde elde edilen PAEBÜD, FSAEBÜD, SSKEBÜD ve SSİEBÜD değerler incelendiğinde, bir endüstri bitkisi olan şekerpancarının yetiştirildiği sulama şebekelerinde fiilen sulanan alan eşdeğer brüt üretim değerleri daha yüksek elde edilmiştir. Bu yönden Molden ve ark. (1998)'nin on bir ülkede on sekiz sulama sisteminde elde ettikleri sonuçlarla uyumlu görülmektedir.

Sulama birliklerinde, kamu sulamalarında olduğu gibi teknik ve ekonomik nedenlerle sulama alanının tamamı sulanamamaktadır. Sulanan alan miktarında ve

buna bağlı olarak bitki deseninde yıllar itibarıyla önemli değişiklikler olabilmektedir. Bu nedenle, aynı sulama şebekesinde elde edilen performans göstergeleri yıllara göre önemli düzeyde farklılık gösterebilmektedir. Araştırma alanında su yetersizliği, taban suyu yüksekliği ve nadas nedeniyle sulanamayan alanların sulanabilir duruma getirilirse, birim sulanan alana karşılık elde edilecek gelir 87-4678 \$/ha arasında değişecektir. Yörede özellikle su yetersizliği için gerekli önlemler alınmalı, şebekedeki problemler giderilmelidir.

Karşılaştırma göstergeleri, tarımda toprağın ve suyun verimli kullanılabilmesi için planlayıcılara yol gösterir. Ayrıca sulu tarıma yapılacak yatırımın belirlenmesine ve sulama şebekelerinin performanslarının izlenmesiyle mali etkinliğin sağlanmasına yardımcı olur. Bu göstergeler ile farklı sulama şebekeleri su, toprak ve bitkisel üretim açısından karşılaştırılabilir. Bunun yanında bir sulama şebekesinin zamana göre ya da şebekenin farklı bölümlerinin kendi aralarında performansının karşılaştırılmasını sağlayan uygun bir araçtır.

Su temin oranı sulama şebekelerinin tamamında 1'in üzerinde elde edilmiştir. Şebekelerde ihtiyacın üzerinde su saptırılmasının en önemli nedeni planlı su dağıtımının tam olarak uygulanamaması, şebekedeki su kayıpları, su ücretlerinin alan üzerinden alınması ve bilinçsiz sulama uygulamalarıdır. 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 (m³ veya saat) dayalı fiyatlandırmaya geçiş için altyapı oluşturulmalı ve bu süreç hızlandırılmalıdır. Havzalarda su kaynaklarının etkin kullanımını sağlayacak su kullanım politikaları geliştirilmeli, sulama sistem performansını periyodik olarak değerlendirilmelidir.

Ülkemizdeki tesislerin devrinden sonra sorunların giderildiğini söylemek oldukça güçtür. Bunun en önemli nedeni ise, sulama işletimi ile ilgili stratejilerin belirlenerek sulama birliklerinde yasal, teknik ve sosyo-ekonomik altyapının güçlendirilememiş olmasıdır. Birliklerin yönetimde mevzuat ile ilgili eksikliklerin giderilmesi yanında, bakım-onarım çalışmalarının yapılabilmesi için makine parklarının oluşturulması ya da ortak makine kullanım olanaklarının geliştirilmesi, tarla içi geliştirme hizmetlerinin yapılması, nitelikli personelin istihdamı, personelin ve sulayıcıların tarla bazında eğitilmesi de gerekmektedir. Sulama birliklerinde yasal altyapının güçlendirilmesi için su kullanım haklarını düzenleyen su kanunu ile sulama birlikleri kanunu çıkarılmalıdır.

Kaynaklar

- Anonim, 1997.Devlet Su İşleri Haritalı İstatistik Bülteni. DSİ Genel Müdürlüğü, APK Dairesi Başkanlığı, Ankara
- Anonim, 2000a. DSİ'ce İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri 2000 Yılı Değerlendirme Raporu. DSİ Gn. Md., İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara
- Anonim, 2000b. DSİ'ce İnşa Edilerek İşletmeye Açılan Sulama ve Kurutma Tesisleri 2000 Yıllı Mahsul Sayım Sonuçları. DSİ Gn. Md., İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara

- Anonim, 2001a. DSİ'ce İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri 2000 Yılı Değerlendirme Raporu. DSİ Gn. Md., İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara
- Anonim, 2001b. DSİ'ce İnşa Edilerek İşletmeye Açılan Sulama ve Kurutma Tesisleri 2000 Yılı Mahsul Sayım Sonuçları. DSİ Gn. Md. , İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara
- Anonim, 2002a. DSİ İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı Kayıtları. Ankara
- Anonim, 2002b. DSİ'ce İnşa Edilerek İşletmeye Açılan Sulama ve Kurutma Tesisleri (2001-2002). DSİ 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. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayın no:1480, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler 813, Ankara, 88s.
- 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
- Çakmak, B., M.Beyribey, S.Kodal, A.Z.Erözel, 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. A.Ü.Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, Cilt:7, Sayı:3, s.111-117, Ankara
- Çakmak, B., M.Beyribey, 2003. Sakarya Havzası Sulamalarında Sistem Performansının Değerlendirilmesi. A.Ü.Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, Cilt:9, Sayı:1, s.116-124, Ankara
- Değirmenci, H. 2001a. Devredilen Sulama Şebekelerinin Karşılaştırma Göstergeleri ile Değerlendirilmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, cilt:15, s.31-41, Bursa
- Değirmenci, H. 2001b. Bursa-Ulubat Sulaması Performansının Değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, cilt:32, sayı:3:277-283, Erzurum.
- 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. Gediz Havzasındaki Sulamaların Su Yönetimi Açısından Başarı Durumları. İzmir Su Kongresi Bildiriler Kitabı. TMMOB İzmir İl Koordinasyon Kurulu, s.317-334, İzmir
- Girgin, A., G.Geçgel ve S.Gül, 1999b. Sulu Tarım Sistemlerindeki Başarıların Karşılaştırılmasında Kullanılan IWMI Gösterge Setinin Tanıtımı ve Değerlendirmenin Salihli (Adala) Sulama Şebekesine Uyarlanması. İzmir Su Kongresi Bildiriler Kitabı. TMMOB İzmir İl Koordinasyon Kurulu,s.351-365, İzmir

- Gündoğmuş, E., B.Çakmak, H.Tanrıvermiş, ve M.Türker, 2001. Türkiye’de Sulama Tesislerinin Birlik ve Kooperatiflere Devri ve Devir Sonrası Tesislerin İşletmeciliğinde Yaşanan Sorunlar. 1.Ulusal Sulama Kongresi, s.82-91, Antalya
- Kloezen, W.H. ve C. Garces-Restrepo, 1998. Assessing Irrigation Performance with Comparative Indicators:The Case of the Alto Rio Lerma Sulama birliği, Mexico. International Water Management Institute, Research Report 22, Colombo, Sri Lanka
- Molden, D.J., R.Sakthivadial, C.J.Perry, C.Fraiture, 1998. Indicators for Comparing The Performance Irrigated Agriculture. IWMI Research Report 20, Sri Lanka
- Uçan, K., 2000. Kahramanmaraş Sulaması Alanındaki Çiftçilerin Sulama ve Drenaj Problemleri. K.S.Ü. Fen ve Mühendislik Dergisi, cilt:3, sayı:2, s.83-94, Kahramanmaraş
- Vermillion, D.L. ve C.Garces-Restrepo, 1996. Results of Management Turnover in Two Irrigation Distircts in Colombia. International Water Management Institute, Research report 4, Colombo, Sri Lanka