

Eskişehir Beyazaltın köyü arazi toplulaştırma alanında sulama performansının değerlendirilmesi

Assessment of irrigation performance in land consolidation area of Eskişehir Beyazaltın village

Esra SÖNMEZYILDIZ, Belgin ÇAKMAK

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Dışkapı/Ankara

Sorumlu yazar (Corresponding author): B. Çakmak, e-posta (e-mail): bcakmak@ankara.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 12 Aralık 2012
Düzeltilme tarihi 22 Mart 2013
Kabul tarihi 25 Mart 2013

Anahtar Kelimeler:

Arazi toplulaştırması
Toplulaştırma etkinliği
Toplulaştırma oranı
Sulama performansı
Sulama oranı

ÖZ

Bu çalışma, Eskişehir Beyazaltın Köyü Arazi Toplulaştırma alanında sulama performansının değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma alanında dağıtılan sulama suyu 4 147 200 m³ yıl⁻¹, birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 4 311.02 m³ ha⁻¹, birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 4 311.02 m³ ha⁻¹, yıllık su temini oranı 1.60, yatırımın geri dönüşüm oranı % 530, bakım masrafının gelire oranı % 8, birim alana düşen toplam işletme, bakım, yönetim masrafı 51.98 TL ha⁻¹, su dağıtımında istihdam edilen her bir kişiye düşen toplam masraf 10 000 TL, su ücreti toplama performansı % 100, birim alana düşen çalıştırılan personel sayısı 0.002 kişi ha⁻¹, toplam tarımsal üretim değeri 9 030 000 TL, birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir 9 386.69 TL sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir 9 386.69 TL, şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 2.18 TL ha⁻¹, tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 236.65 TL m³, olarak belirlenmiştir. Toplulaştırma ile dikdörtgen parsel sayısı % 6.82'den % 89.50'ye yükselmiştir. Toplam parsel sayısında % 25.19 azalma olmuştur. Toplulaştırma oranı % 25 ve sulama oranı % 100 olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca bütün parseller yol ağına bağlanmıştır. Sosyal ve ekonomik yönden mevcut işletmelerin % 100'ünde yaşam koşullarında iyileşme ve gelir artışı sağlanmıştır.

ARTICLE INFO

Received 12 December 2012
Received in revised form 22 March 2013
Accepted 25 March 2013

Keywords:

Land consolidation
Consolidation performance
Consolidation rate
Irrigation performance
Irrigation ratio

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the performance of irrigation for the land consolidation in the village of Beyazaltın in Eskişehir. The total annual water delivery in the research area was 4 147 200 m³ year⁻¹, the annual amount of irrigation water delivered per unit area 4 311.02 m³ ha⁻¹, the annual amount of irrigation water distributed to the unit irrigated area was 4 311.02 m³ ha⁻¹, annual water supply rate was 1.60, the cost recovery ratio was 530%, the ratio of the maintenance cost to income was 8%, total management operation and maintenance costs per unit area was 51.98 TL ha⁻¹, total cost for each person employed in the distribution of water was 10 000 TL, revenue collection performance was 100 %, number of employed per unit area was 0.002 person ha⁻¹, total annual value of agricultural production was 9 030 000 TL, output per unit command area was 9 386.69 TL, output per unit irrigated area was 9 386.69 TL, output per unit irrigation supply was 2.18 TL ha⁻¹ and output per unit crop water demand was 236.65 TL m⁻³. With land consolidation, number of rectangular plots increased from 6.82% to 89.50%. A 25.19% decrease was observed in total number of plots. Land consolidation and irrigation rates were determined to be 25% and 100%, respectively. Also, all plots were connected to the road network. Social and economic improvements on the living conditions and income growth of 100% of current facilities were provided after land consolidation.

1. Giriş

Bugün dünyada hızlı nüfus artışı ve buna bağlı olarak da gıda ihtiyacının sağlanması en önemli sorunlar arasındadır. Talep edilen su arttıkça kullanılabilir su miktarı giderek azalmakta ve yeni su kaynaklarının geliştirilmesi günden güne

daha pahalı hale gelmektedir. Bu nedenle mevcut toprak ve su kaynaklarının etkin kullanımı ve bunu sağlayacak tarımsal altyapının oluşturulması gittikçe önem kazanmaktadır. Sulama sistemlerinin performansı; planlamada öngörülen hedeflerin

gerçekleşme oranı olarak tanımlanmaktadır (Çakmak ve Bulut 2001). Sulu tarımın hedeflere hangi ölçüde ulaşabildiği, diğer bir ifadeyle sulama performansının belirlenmesi toprak ve su kaynaklarının etkin kullanımı için önemlidir. Sulama sistemlerinde performans değerlendirmesi; sistem işletiminin iyileştirilmesi, sistemin genel durumunun belirlenmesi, sistemde probleme neden olan unsurların tespiti, sistemin kendi içinde yıllara göre karşılaştırılması ve bir sistemin diğerleriyle karşılaştırılması gibi değişik amaçlar için yapılmaktadır (Molden ve ark. 1998).

Türkiye’de işlenebilen tarım arazisi miktarı 25 milyon hektar olup, günümüz koşullarında bunun 8.5 milyon hektarı ekonomik olarak sulamaya uygun bulunmaktadır. Türkiye’de 2011 yılı sonu verilerine göre halk sulamaları da dahil olmak üzere yaklaşık 5.61 milyon hektar alan sulamaya açılmıştır. Sulamaya açılmış alanlarda sulama oranları % 20-% 80 sulama randımanı ise % 20-% 85 arasında değişmektedir. (TRGM 2012). Sulama şebekelerinde, sulama oranlarının ve sulama randımanlarının düşük olmasının en önemli nedenlerinden biri de sulama projelerinin toplulaştırmasız ve tarla içi geliştirme hizmetleri dikkate alınmadan inşa edilmesidir.

Ülkemizde toplulaştırması yapılabilecek arazi miktarı uydu verilerinden yararlanılarak 14 milyon hektar olarak hesaplanmıştır. Bunun 8.5 milyon hektarını sulu ve 5.5 milyon hektarını da kuru alanlar oluşturmaktadır. Kapatılan Topraksu, kapatılan Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve Tarım Reformu Genel Müdürlüğü’nce 2009 yılı itibarıyla toplam 1 115 000 hektar alanın toplulaştırması tamamlanmıştır. 2010-2014 yılları için TRGM stratejik plan hedefi arazi toplulaştırması yapılan alanı 5 700 000 ha’ya çıkarmaktır.

Bu çalışmada, Eskişehir İl merkezine bağlı Beyazaltın (Sepetçi) Köyü’nde, sulama performansı ile birlikte toplulaştırma etkinliği değerlendirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Eskişehir ili, Merkeze bağlı Beyazaltın (Sepetçi) Köyü ilin kuzeydoğusunda yer almaktadır (Şekil 1). Bölgede yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve yağışlıdır. Ortalama yağış 400 mm civarındadır. Sulama alanındaki araziler daha düz ve eğim %0-1 arasında değişmektedir. Beyazaltın Köyü’nde yer üstü suları

yok denecek kadar azdır. Köyün doğu kenarında Göçük deresi bulunmaktadır. Köy yeraltı su kaynakları bakımından zengin durumdadır. Kuyuların yaklaşık olarak 60-65 m³ sn⁻¹ debisi bulunmaktadır. DSİ tarafından açılmış 12 adet derin kuyu bulunmaktadır. Beyazaltın Köyü’nde 22 139 da arazinin 21 709 da’ı tarım arazisi, 122.400 da’ı bağ-bahçe arazisidir. Beyazaltın Köyü’nün toplulaştırma projesi 2009 yılında tamamlanmıştır. Arazi toplulaştırması ile birlikte toplu yağmurlama sulama sistemi kurulmuş ve 2009’da işletmeye açılmıştır. Beyazaltın köyünün sulama alanı 962 ha’dır.

2.2. Yöntem

Bu çalışmada, sulama performansı ile birlikte toplulaştırma etkinliği de değerlendirilmiştir. Bu amaçla, yapılan çalışmalar su kullanım etkinliğinin belirlenmesi, tarımsal etkinliğin belirlenmesi, sosyal ve ekonomik etkinliğin belirlenmesi ve toplulaştırma etkinliğinin belirlenmesi olmak üzere dört grupta toplanmıştır. Ayrıca toplulaştırma projesinin sulama şebekesine olan etkilerini belirlemek ve çiftçilerinin görüşlerini almak amacıyla anket çalışması yapılmıştır. Anketlerin değerlendirilmesinde SPSS (Statistics Programme for Social Scientists) ve Microsoft Excel bilgisayar programı kullanılmıştır. Araştırma alanı ile ilgili veriler Tarım Reformu Genel Müdürlüğü ve Beyazaltın Kooperatifi kayıtlarından alınmıştır. Araştırmada, Eskişehir Beyazaltın Köyü’nde 2011 yılı için Çizelge 1’de verilen performans göstergeleri irdelenmiş ve değerlendirilmeye çalışılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Su kullanım etkinliğinin belirlenmesi

Araştırma alanında su kullanım etkinliğinin değerlendirilmesinde kullanılan bazı performans göstergelerinin sınıflandırma ölçütleri Çizelge 2’de verilmiştir.

3.1.1 Toplam dağıtılan sulama suyu

Araştırmada 2011 yılına ilişkin toplam dağıtılan sulama suyu 4 147 200.00 m³ olarak belirlenmiştir. Nalbantoğlu ve Çakmak (2007), Akıncı Sulama Birliği’nde 1998-2004 yılları için toplam dağıtılan sulama suyunu 7 365 000-10 747 000 m³ yıl⁻¹ arasında değiştiğini bulmuşlardır.



Şekil 1. Eskişehir Beyazaltın köyünün toplulaştırma sonrası uydu görüntüsü.

Figure 1. The satellite image of Eskişehir Beyazaltın village after land consolidation.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan performans göstergeleri ve gerekli veriler (Burton ve ark. 2000).

Table 1. Performance indicators and required data (Burton ve ark. 2000).

Alan	Performans Göstergesi	Gerekli Veri
Su Kullanım Etkinliği	Toplam dağıtılan sulama suyu ($m^3 \text{ yıl}^{-1}$)	Kullanıcılara dağıtılan toplam su miktarı
	Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı ($m^3 \text{ ha}^{-1}$) = $\frac{\text{Sulama sistemine giren toplam su miktarı}}{\text{Sulama alanı}}$	Sulama sistemine giren günlük toplam su miktarı Sulama alanı
	Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı ($m^3 \text{ ha}^{-1}$) = $\frac{\text{Sulama sistemine giren toplam su miktarı}}{\text{Sulanan alan}}$	Sulama sistemine giren günlük toplam su miktarı Sulanan alan
	Yıllık su temini oranı = $\frac{\text{Sulama sistemine giren toplam su miktarı}}{\text{Toplam sulama suyu ihtiyacı}}$	Sulama sistemine giren toplam su miktarı Toplam sulama suyu ihtiyacı
	Sulama Oranı = $\frac{\text{Sulanan Alan (ha)} \times 100}{\text{Sulama Alanı (ha)}}$	Sulanan alan Sulama alanı
Tarımsal Etkinlik	Yatırımın geri dönüşüm oranı = $\frac{\text{Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti}}{\text{Toplam işletme-bakım-yönetim masrafları}}$	Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti Toplam işletme-bakım-yönetim masrafları
	Bakım masrafının gelire oranı = $\frac{\text{Toplam bakım masrafı}}{\text{Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti}}$	Toplam bakım masrafı Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti
	Birim alana düşen toplam işletme-bakım-yönetim masrafı (TL ha^{-1}) = $\frac{\text{Toplam işletme- bakım-yönetim masrafları}}{\text{Sulama alanı}}$	Toplam işletme-bakım-yönetim masrafları Sulama alanı
	Su dağıtımında istihdam edilen her bir kişiye düşen toplam masraf (TL kişi^{-1}) = $\frac{\text{İşletme-bakım personelinin toplam masrafı}}{\text{İşletme bakımında görevli eleman sayısı}}$	İşletme-bakım personelinin toplam masrafı İşletme bakımında görevli eleman sayısı
	Su ücreti toplama performansı = $\frac{\text{Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti}}{\text{Alınması gereken toplam su ücreti}}$	Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti Alınması gereken toplam su ücreti
	Birim alana düşen çalıştırılan personel sayısı (kişi ha^{-1}) = $\frac{\text{İşletme-bakım personeli sayısı}}{\text{Sulama alanı}}$	İşletme-bakımda istihdam edilen toplam personel sayısı Sulama alanı
Sosyal ve Ekonomik Etkinlik	Yıllık toplam tarımsal üretim değeri (TL) = Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı x Ürünün satış fiyatı	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı Ürünün satış fiyatı
	Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir (TL ha^{-1}) = $\frac{\text{Toplam üretim değeri}}{\text{Sulama alanı}}$	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı Ürünün satış fiyatı Sulama alanı
	Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir (TL ha^{-1}) = $\frac{\text{Toplam üretim değeri}}{\text{Sulanan alan}}$	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı Ürünün satış fiyatı Sulanan alan
	Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir (TL m^{-3}) = $\frac{\text{Toplam üretim değeri}}{\text{Şebekeye alınan toplam su miktarı}}$	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı Ürünün satış fiyatı Şebekeye alınan toplam su miktarı
	Tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir (TL m^{-3}) = $\frac{\text{Toplam üretim değeri}}{\text{Toplam bitki su tüketimi}}$	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı Ürünün satış fiyatı Toplam bitki su tüketimi (ETc)
Toplulaştırma Etkinliği	Yeterlilik	Şebekeye verilen sulama suyu miktarı İhtiyaç duyulan sulama suyu miktarı
	Eşitlik	Her bir parsel verilen sulama suyu miktarı Her bir parsel verilmesi planlanan sulama suyu miktarı
	Sulama zamanı uygunluğu	Sulama suyunun verilmesi planlanan tarih Sulama suyunun verildiği tarih
	Toplulaştırma oranı = $\frac{\text{Toplulaştırmadan önceki parsel sayısı} - \text{Toplulaştırmadan sonraki parsel sayısı}}{\text{Toplulaştırmadan önceki parsel sayısı}}$	Toplulaştırmadan önceki parsel sayısı Toplulaştırmadan sonraki parsel sayısı
	Ulaşım etkinliği	Toplulaştırma öncesi yol uzunlukları Toplulaştırma sonrası yol uzunlukları
	Arazi toplulaştırmasının parsel şekli, büyüklüğü ve sayısına etkisi	Toplulaştırma öncesi parsel büyüklüğü ve sayısı Toplulaştırma sonrası parsel büyüklüğü ve sayısı
	İşletmelerin arazi dağılımı	Toplulaştırma öncesi işletme arazi genişliği ve işletme sayısı Toplulaştırma sonrası işletme arazi genişliği ve işletme sayısı
	İşletmelerin arazi toplulaştırmasına bakışı	Çiftçi görüşleri

3.1.2. Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı

Sulama alanında birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı $4\ 311.02\ m^3\ ha^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Nalbantoğlu ve Çakmak (2007), Akıncı Sulama Birliği'nde 1998-2004 yılları için birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarını $8.11-10.51\ m^3\ ha^{-1}$ arasında bulmuşlardır.

3.1.3. Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı

Beyazaltın sulamasında birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı sulama sistemine giren toplam su miktarının sulanan alana oranı hesaplanarak $4\ 311.02\ m^3\ ha^{-1}$ bulunmuştur. Araştırma alanında sulama oranı %100 olduğu için birim sulama alanı ile sulanan birim alana dağıtılan sulama suyu miktarı aynıdır. Nalbantoğlu ve Çakmak (2007), Akıncı Sulama Birliği'nde 1998-2004 yılları için birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarını $7.68-16.15\ m^3\ ha^{-1}$ arasında bulmuşlardır.

3.1.4. Yıllık su temini oranı

Araştırma alanı yıllık su temini oranı aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır. Toplam su temininin 1'e eşit olması sulama şebekesini ihtiyaç kadar su saptırıldığını, 1'den az olması yetersiz su sağlandığını, 1'den büyük olması ise sulama şebekesine fazla su saptırıldığını göstermektedir. Araştırma alanında su temin oranı 1.60 olarak tespit edilmiştir. Bu durum göz önüne alındığında araştırma alanında saptırılan suyun ihtiyacın üzerinde olduğu söylenebilir. Çakmak ve ark. (2009), Asartepe Sulama Birliği'nde su temin oranını 2001-2004 yılları için 0.99-2.05 arasında bulmuşlardır. Değirmenci (2001) devredilen sulama şebekelerinde 1998 yılı için 0.91-7.15 aralığında, Rodriguez Diaz ve ark. (2004), İspanya'da Andalusia'da beş farklı sulama birliği'nde 0.99-1.41 arasında tespit etmişlerdir. Araştırma alanında elde edilen 1.60 değeri önceki çalışmalarla uyumlu olup, oldukça iyi bir değerdir.

3.1.5. Sulama Oranı

Araştırma alanında 2011 yılına ilişkin sulama oranı %100 olup alanın tümü sulanmaktadır. DSİ sulamalarında uzun yıllar ortalaması sulama oranı % 65, sulama randımanı ise % 45'dir (DSİ 2012).

3.2. Tarımsal etkinliğin belirlenmesi

3.2.1. Yatırımın geri dönüşüm oranı

Eskişehir Beyazaltın Köyü sulama şebekesinde yatırımın geri dönüşüm oranı % 530 olarak hesaplanmıştır. Kullanıcılardan toplanan toplam su ücreti ve toplam işletme-bakım-yönetim masrafları değerlerine göre hesaplanan yatırımın geri dönüşüm oranı; Çanakkale Kepez kooperatifinde % 0.3-80 olarak bulunmuştur (Çakmak ve Tekiner 2010). Çakmak ve ark. (2009) Asartepe Sulama Birliğinde 2001-2004 yıllarına ilişkin yatırımın geri dönüşüm oranını % 52-170 olarak saptamışlardır. % 40'dan küçük yatırımın geri dönüşüm oranları kabul edilebilir sınırların dışında kalmaktadır. Araştırma alanında elde edilen % 530 yatırımın geri dönüşüm oranı % 75'in çok üzerinde olup, kabul edilebilir düzeydedir. Bu oranın kabul edilebilir düzeyin yaklaşık 7 katı yüksek elde edilmesi, araştırma alanında akıllı su sayacı kullanılması ve suyun kartla alınması nedeniyle su ücretlerinin tümüyle zamanında tahsil edilmesine bağlıdır.

3.2.2. Bakım masraflarının gelire oranı

Bakım masraflarının gelire oranı, su ücretlerinin bakım

masraflarını karşılama oranı olarak ifade edilebilir. Araştırma alanında bu oran % 8 olarak bulunmuştur. Rodriguez Diaz ve ark. (2004), bu oranı İspanya'da Andalusia yöresinde beş farklı sulama şebekesinde % 2-13 arasında, Aktürk ve ark. (2010) ise Bayramiç-Ezine Ovaları Sulama Birliğinde 2004-2008 yılları arasında % 22 ile % 111 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Eskişehir Beyazaltın Köyü'nde elde edilen % 8 değeri oldukça düşüktür. Bu durum, şebekede toplanan su ücretlerinin bakım masraflarının oldukça üzerinde olduğunu ve bakım ihtiyacının kolaylıkla karşılanabildiğini göstermektedir.

3.2.3. Birim alana düşen toplam işletme-bakım-yönetim masrafı

Araştırma alanı için birim alana düşen toplam işletme-bakım-yönetim masrafı 51.98 TL ha^{-1} olarak belirlenmiştir. Nalbantoğlu ve Çakmak (2007), Akıncı Sulama Birliğinde 1998-2005 yıllarına ilişkin birim alana düşen toplam işletme-bakım-yönetim masrafını 22.53-108.61 \$ ha^{-1} arasında, Çakmak ve Tekiner (2010) ise Kepez Kooperatifinde 2001-2008 yıllarında 0.4-192.5 TL ha^{-1} aralığında elde etmişlerdir. Araştırma alanında elde edilen 51.98 TL ha^{-1} değeri literatürdeki değerlerle uyumludur.

3.2.4. Su dağıtımında istihdam edilen her bir kişiye düşen toplam masraf

Araştırma alanında, su dağıtımında çalışan personel başına düşen toplam masraf, işletme bakım personelinin yıllık toplam masraflarının, işletme bakım görevli personel sayısına oranlanması ile elde edilmiş olup 10000 TL $kişi^{-1}$ olarak tespit edilmiştir. Aktürk ve ark. (2010), Bayramiç-Ezine Ovaları Sulama Birliğinde 2004-2008 yılları arasında yaptıkları çalışmada bu masrafı 3362-6152 TL $kişi^{-1}$ olarak saptamışlardır. Tekiner ve Çakmak (2010) Çanakkale-Kepez Kooperatifinde su dağıtımında görevli her bir kişiye düşen masrafı 2002-2008 yılları için 1100-16680 TL $kişi^{-1}$ olarak tespit etmişlerdir. Araştırma alanında bulunan su dağıtımında çalışan personel başına düşen 10000 TL $kişi^{-1}$ masraf Türkiye'de diğer sulama şebekelerinde elde edilen değerlerle uyumludur.

3.2.5. Su ücreti toplama performansı

Su ücreti toplama performansı, o yıla ait tahakkuk eden su ücretinin yine aynı yıla ait tahsil edilen su ücretine oranı olarak hesaplanmaktadır. Bu hesaplamada ilgili yılda gerçekleştirilen toplam tahsilat kullanılmamaktadır. Proje alanında kartlı sistem kullanıldığından dolayı kişiler ihtiyacı olan suyu istediği kadar almakta ve kullanmaktadır. Bu da su ücreti toplamadaki sorunları gidermektedir. Araştırma alanında elde edilen % 100'lük oran istenilen optimum düzeydir. Bu sonuç, Beyazaltın Köyü'nde uygulanan kartlı sistemin başarısını göstermektedir. Yavuz ve ark. (2006) Aşağı Seyhan ovasındaki 17 sulama birliğinde 1998-2002 yıllarına ilişkin su ücreti toplama performansını % 65-100 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

3.2.6. Birim alana düşen çalıştırılan personel sayısı

Şebekelerde birim alana düşen çalıştırılan personel sayısı, sulama alanı personel sayısına oranlanarak hesaplanmıştır. Araştırma alanında bir işletme bakım elemanının hizmet ettiği alan 481 ha olup yaklaşık 500 ha alınabilir. Araştırma alanında elde edilen 0.002 $kişi\ ha^{-1}$ ya da 500 $ha\ kişi^{-1}$ değeri Çizelge 2'deki sınıflandırmaya göre <3 $kişi\ 1\ 000\ ha^{-1}$ olup, memnun edici düzeydedir. Bekişoğlu (1994), bir elemanın hizmet edeceği ideal sulama alanını yaklaşık 333 ha olarak belirtmiştir. Çakmak ve ark. (2004), Batman-Silvan, Devegeçidi, Derik-Kumluca, Nusaybin-Çağdaş ve Çınar-Göksu sulama

Çizelge 2. Araştırmada değerlendirilen performans göstergelerinden bazılarının sınıflandırılması.

Table 2. Classifications of some performance indicators evaluated in the research.

Göstergeler	Zayıf	Kabul edilebilir	Memnun edici	İyi	Açıklama
Sulama oranı	<30	30-40	40-50	>50	Sulanan alanın sulama alanına oranı
Su ücreti toplama performansı	<40	40-60	60-75	>75	Kullanıcılardan alınması gereken su ücretinin % si olarak toplanan su ücreti
Yatırımın geri dönüşüm oranı	<40	40-60	60-75	>75	Toplam İşletme bakım yönetim masraflarının % si olarak kullanıcılardan toplanan su ücreti
Birim alana düşen çalıştırılan personel sayısı (kişi 1000ha ⁻¹)	>3	-	<3		Sulanan 1000 ha'a düşen personel sayısı

Kaynak: Bekişoğlu (1994), Vermillion (2000).

birliklerinde 1996-2000 yılları için bir personele düşen alanın 113.6-588.2 ha aralığında değiştiğini belirlemişlerdir. Bu durumda, araştırma alanında birim alana düşen eleman sayısının yeterli olduğu görülmektedir.

3.3. Sosyal ve ekonomik etkinliğin belirlenmesi

3.3.1. Yıllık toplam tarımsal üretim değeri

Araştırma alanı yıllık toplam tarımsal üretim değerleri, her bitkiden elde edilen toplam üretim ile ürünün satış fiyatı çarpılarak elde edilmiş ve Çizelge 3'de gösterilmiştir.

3.3.2. Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir

Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir, toplam üretim değeri sulama alanına oranlanarak hesaplanmış ve 9386.69 TL ha⁻¹ olarak bulunmuştur. Nalbantoğlu ve Çakmak (2007), Akıncı Sulama Birliği'nde 2000-2005 yılları için birim sulama alanına karşılık elde edilen geliri 364.81 \$-557.81 \$ olarak belirlemiştir. Çakmak (2002a), Kızılırmak Havzasında yer alan 8 sulama birliğinde 1999-2000 yıllarına ilişkin birim sulama alanına karşılık elde edilen geliri 71-3 994 \$ ha⁻¹

arasında tespit etmiştir.

3.3.3. Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir

Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir, toplam üretim değeri sulanan alana oranlanarak hesaplanmış ve 9386.69 TL ha⁻¹ olarak bulunmuştur. Nalbantoğlu ve Çakmak (2007), Akıncı Sulama Birliği'nde 2000-2005 yılları için sulanan birim alana karşılık elde edilen geliri 1 454.29-2970.46 \$ olarak saptamıştır.

3.3.4. Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir

Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir, toplam üretim değeri şebekeye alınan toplam su miktarına bölünerek hesaplanmış ve 2.18 TL ha⁻¹ olarak bulunmuştur. Nalbantoğlu ve Çakmak (2007), Akıncı Sulama Birliği'nde 2000-2005 yılları şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen geliri 0.107-0.110 \$ olarak bulmuşlardır. Çakmak (2002b) Ceylanpınar Sulama Birliğinde 1995-2000 yıllarına ilişkin şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen geliri 0.13-0.23 \$ m⁻³ olarak elde etmiştir.

Çizelge 3. Yıllık toplam tarımsal üretim değeri.

Table 3. Annual total agricultural production value.

Cinsi	Toplam üretim (kg)	Satış fiyatı (TL/kg)	Yıllık toplam tarımsal üretim değeri (TL)
Buğday	2 925 000	1.22	3 575 000
Arpa	1 600 000	1.25	2 000 000
Ayçiçeği	450 000	3.00	1 350 000
Mısır	1 700 000	0.53	900 000
Aspir	75 000	4.67	350 000
Soğan	3 500 000	0.03	105 000
Patates	7 500 000	0.05	375 000
Pancar	21 000 000	0.02	375 000
Toplam			9 030 000

3.3.5 Tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir

Araştırma alanında tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir, toplam üretim değeri toplam bitki su tüketimine oranlanarak hesaplanmış ve 9236.65 TL ha⁻¹ olarak bulunmuştur. Nalbantoğlu ve Çakmak (2007), Akıncı Sulama Birliği'nde 2000-2005 yılları için tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen geliri 1350.69-2071.26 \$ olarak bulunmuştur. Çakmak (2002b) Ceylanpınar Sulama Birliğinde 1995-2000 yıllarına ilişkin şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen geliri 0.33-0.70 \$ m⁻³ olarak elde etmiştir.

3.4. Toplulaştırma Etkinliğinin Belirlenmesi

3.4.1. Yeterlilik

Araştırma alanında çiftçiler; arazi toplulaştırmasından sonra kullanılan su miktarında bir azalma olmadığını ve parsellere borulu şebekeden doğrudan su alabildiklerini belirtmişlerdir. Arazi toplulaştırmasından önce parsellerin tamamının sulanmamasına rağmen salma sulama yöntemi uygulandığı için sulama masrafları yüksek çıkmıştır. Toplulaştırmayla birlikte uygulanmaya başlanan yağmurlama sulama hem zamandan hem işgücünden hem de mali yönden büyük fayda sağlamıştır. Toplulaştırma öncesi, sulama suyuna sahip işletmeler suyu kendi imkanlarıyla parsellerine oldukça uzak kuyulardan temin ediyorlardı. Toplulaştırma sonrası ise her parselin yakınındaki hidrantlardan su temini kolaylaşmıştır. Ayrıca yağmurlama sulamayla birlikte kullanılan sulama suyu miktarında da büyük ölçüde tasarruf sağlanmıştır.

3.4.2. Eşitlik

Çalışma alanında çiftçilerle yapılan anketlerden, işletmelere toplulaştırmadan sonra sulama suyunun tümüyle adaletli dağıtıldığı ve su kavgalarının ortadan kalktığını belirlenmiştir. Şebeke düzeyinde suyun gerek adil bir şekilde dağıtım gerekse yeterli miktarda dağıtıldığını kabul edenlerin oranı % 100 gibi son derece yüksek orana sahiptir. Bu oranın bu kadar yüksek olmasındaki etken eskiden büyük su israfına neden olan salma sulamanın yerine yağmurlama sulamaya geçilmesi ve herkesin kartlı sistem sayesinde ihtiyacı kadar suyu alarak kullanmasıdır. Dolayısıyla su sıraları son bulduğundan ve herkese yeterli su sağlandığından su münakaşaları da önlenmiş olmuştur.

3.4.3. Sulama zamanı uygunluğu

Çalışma alanında çiftçiler, toplulaştırmadan sonra sulama suyunun uygun zamanda alınmasına ilişkin % 100 oranında memnuniyet bildirmişlerdir. Toplulaştırma projeleri ile birlikte sulama projelerinin birlikte yürütülmesi, kullanıcıların sulama suyunu zamanında almalarını kolaylaştırmaktadır.

3.4.4. Toplulaştırma oranı

Toplulaştırma oranı toplulaştırma başarısını veren bir göstergedir. Toplulaştırma oranı büyüdükçe işletmecilik uygun biçime gelmekte ve arazi toplulaştırmanın etkinliği artmakta ve bu etkinlik zaman olarak uzamaktadır. Çizelge 4'de proje alanındaki toplulaştırma oranı verilmiştir. Çalışma alanında toplulaştırma oranı % 25 olarak hesaplanmıştır. Türkiye'de yapılan arazi toplulaştırma projelerinde toplulaştırma oranı % 42.4'dür (Arıcı, 1994). Yapılan projede toplulaştırma oranı Türkiye'de yapılan arazi toplulaştırma projelerinde ki toplulaştırma oranından düşük olduğu görülmektedir. Bu da

yapılan arazi toplulaştırmasının çok hisselilikten ve toprak derecelerinin çok fazla değişiklik göstermesinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4. Toplulaştırma oranı.

Table 4. Land consolidation ratio.

	Parsel Sayısı (adet)	Toplulaştırma Oranı (%)
Toplulaştırma Öncesi	1 056	25
Toplulaştırma Sonrası	790	

3.4.5. Ulaşım etkinliği

Arazi toplulaştırma projelerinde amaçlardan biri de parsellerin hepsine ulaşım imkanı sağlanmasıdır. Çalışma alanında arazi toplulaştırması projesi ile bütün parsellerin yol ağından faydalanması sağlanmıştır. Toplulaştırmadan önce toplam tarla içi yol uzunluğu 60526 m'dir. Toplulaştırmadan sonra tarla içi yol uzunluğu 85735 m olmuştur. Çiftçilerle yapılan görüşmeler sonucunda ulaşım konusunda % 100 olumlu görüş bildirilmiştir.

3.4.6. Arazi toplulaştırmasının parsel şekli, büyüklüğü ve sayısına etkisi

Toplulaştırmadan önce dikdörtgen şekilli parsel oranı % 6.82 iken, toplulaştırmadan sonra % 89.50'ye yükselmiştir. Proje sahasında arazi toplulaştırması sonrasında dikdörtgen şekilli parsel sayısı oldukça artmıştır. Parçalılığın artması, parsellerin küçülmesi, ulaşım güçlüğü, zaman kaybı, ekim dikim zamanında gecikmeye sebep olmakta ve parsellerin alt yapı tesislerinden yararlanmasını engellemektedir. Bütün bunların sonunda istenilen ürün artışı sağlanamamaktadır. Bir işletmeye ait parsel sayısının azalması, parsel büyüklüğünü artırmaktadır. Çalışma alanında parsel sayıları ve ortalama parsel büyüklüklerine ait bilgiler Çizelge 5 ve Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 6'da görüleceği gibi toplulaştırmadan önce 1056 olan parsel sayısı toplulaştırmadan sonra 790'a düşmüştür. Azalma oranı % 25.19'dur. Ortalama parsel büyüklüğü 18.97 dekadardan 24.81 dekadara yükselmiştir. Orhaniye, Dedemoğlu ve Alemdar köylerinde yapılan bir çalışmada, anketlerin % 90'ında yeni mülkiyete itiraz edilmemiş toplulaştırmadan memnun kalmıştır. Toplulaştırmadan sonra verimde % 100'ün üzerinde artış sağlanmıştır (Çay ve İşcan 2002).

3.4.7. İşletmelerin arazi dağılımı

Çalışma alanında toplulaştırma öncesi ve sonrası parsel büyüklüklerine ve toplam alan içindeki oranlarına göre dağılımı Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelge 7 incelendiğinde ise 0-15 da arası parseller toplulaştırma öncesi % 49 oranında iken, toplulaştırma sonrası bu oran % 34'e düşmüştür. 35 da'dan büyük parsellere bakıldığında ise toplulaştırma öncesi % 9 olan oran toplulaştırma sonrası % 20'ye çıkmıştır. Bu da küçük parsellerin sayısının azalmasında toplulaştırmanın etkili olduğunu göstermektedir.

3.4.8. İşletmelerin arazi toplulaştırmasına bakışı

Beyazaltın köyünde 137 çiftçiyle yapılan anket sonucu arazi toplulaştırmasından çiftçilerin memnun olduğu tespit edilmiştir. Araştırma alanında, yağmurlama sulamaya geçildiği için başlangıç aşamasında çok fazla masraf yapıldığı ancak daha sonraları oldukça fazla tasarruf sağlandığı görülmüştür. Enerji

Çizelge 5. Toplulaştırma öncesi ve sonrası parsel şekilleri.**Table 5.** The plot shape before and after land consolidation.

Şekiller	Toplulaştırma Öncesi Parsel Şekilleri		Toplulaştırma Sonrası Parsel Şekilleri	
	Adedi	%	Adedi	%
Dikdörtgen	72	6.82	707	89.50
Yamuk	287	27.18	25	3.16
Kare	46	4.36	55	6.96
Üçgen	86	8.14	3	0.38
Beşgen	24	2.27	-	-
Yediggen	18	1.70	-	-
Şekilsiz	523	49.53	-	-
Toplam	1056	100	790	100

Çizelge 6. Ortalama parsel sayıları, parsel büyüklükleri ve azalma oranı.**Table 6.** Average number of plots, plot size and reduction ratio.

Durum	Ortalama Parsel Büyüküğü (da)	Parsel Sayısı (adet)	Azalma Oranı (%)
Toplulaştırma Öncesi	18.97	1056	25.19
Toplulaştırma Sonrası	24.81	790	

Çizelge 7. Toplulaştırma öncesi ve sonrası parsel sayısı.**Table 7.** Plots before and after land consolidation.

Durum	Parsel Sayısı (Adet)/Oranlar (%)			
	0 – 15 (da)	15 – 25 (da)	25 – 35 (da)	35 (da)- <
Toplulaştırma öncesi	517	329	111	99
Toplulaştırma sonrası	267	228	135	160
Toplulaştırma öncesi	0.49	0.31	0.11	0.09
Toplulaştırma sonrası	0.34	0.29	0.17	0.20

maliyetleri yönünden ele alındığında azalma oldu mu sorusuna çiftçilerden % 29.2 oranında evet, % 70.8 oranında hayır cevabı alınmıştır. Hayır cevabının verilme nedeni yine aynı miktarda enerji, aynı miktarda elektrik kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Evet cevabının nedeni ise; akıllı sayaç uygulamasından kaynaklanmaktadır. Proje alanında sulama akşamları akıllı sayaçlarla yapılmaktadır. Bu da enerji maliyetleri açısından büyük ölçüde yarar sağlamaktadır. Proje alanında yapılan anketlerde sonucu arazi toplulaştırması ile verim artışı sağlanmış, su ücretleri de büyük ölçüde azalmıştır.

4. Sonuç ve Öneriler

Günümüzde tarım sektörünün en önemli sorunu yapısal sorunlardır. Tarımsal altyapının iyileştirilmesiyle bu sorunların giderilebileceği öngörülmektedir. Bu sorunların başında aşırı su kullanımı ile tarım arazilerinin çok küçük, şekilsiz ve parsellerin dağınık olması yer almaktadır. Ülkemiz tarım politikasında gerek su tasarrufu sağlayan sulama tekniklerinin yaygınlaştırılması gerekse arazi toplulaştırması konuları çok büyük bir önem taşımaktadır. Her iki konu da devlet tarafından yapılan büyük yatırımlarla desteklenmektedir. Basınçlı sulama yöntemlerinin kullanımı çiftçilere teşvik edilmekte ve devlet tarafından hibe karşılığı kredi verilmektedir. Arazi toplulaştırması yapılmadan sulama projelerinin başarıya ulaşamayacağı gerçeğinden hareketle binlerce hektarlık araziler toplulaştırma programına alınmıştır.

Tarım sektörünün içinde bulunduğu durum göz önüne alınarak sulamada su kaynaklarının çevreye daha az zarar verecek biçimde etkin ve ekonomik kullanımı sağlanmalıdır. Bu nedenle sulama şebekelerinin izleme ve değerlendirilmesinde büyük yer tutan performans değerlendirme çalışmalarına

gereken önem verilmeli ve periyodik olarak performans belirlenmelidir. Arazinin parçalanmasının önleyecek kurumsal ve yasal düzenlemeler yapılmalı, yenilenemeyen bir doğal kaynak olan topraklarımızın amaç dışı kullanımı önlenmeli, korunması için çaba gösterilmelidir.

Kaynaklar

- Aktürk D, Tekiner M, Savran F, Tatlıdil, FF (2010) Bayramiç-Ezine Sulama Birliğinin ekonomik göstergeler ile sulama sistem performansının değerlendirilmesi. 9. Tarım Ekonomisi Kongresi, Şanlıurfa, s. 65-71.
- Arcı İ (1994) Arazi Toplulaştırması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 60, Bursa.
- Bekişoğlu M (1994) Irrigation development and operation and maintenance problems in Turkey. Proceedings of the Conference on Development of Soil and Water Resources. General Directorate of State Hydraulic Works, Ankara, pp. 579-586.
- Burton M, Molden D, Scuttsch J (2000) Benchmarking irrigation and drainage system performance. International Programme on Technology and Research in Irrigation and Drainage, IPTRID-FAO-WB, Report on A Workshop, FAO, Rome, pp. 1-9.
- Çakmak B, Bulut İ (2001) Mersin bahçeleri sulamasında devir öncesi ve sonrası sistem performansının karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 7: 58-65.
- Çakmak B (2002a) Kızılırmak havzası sulama birliklerinde sulama sistem performansının değerlendirmesi. Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi 5: 130-141.
- Çakmak B (2002b) Ceylanpınar İkircip Sulama Birliği'nde sulama sistem performansının değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 7: 1-9.
- Çakmak B, Beyribey M, Yıldırım YE, Kodal S (2004). Benchmarking

- performance of irrigation schemes: A Case study from Turkey. *Irrigation and Drainage* 53: 155-164.
- Çakmak B, Polat HE, Kendirli B, Gökalp Z (2009) Evaluation of irrigation performance of Asartepe Irrigation Association: A case study from Turkey. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 22: 1-8.
- Çakmak B, Tekiner M (2010) Çanakkale Kepez Kooperatifinde sulama performansının değerlendirilmesi. 1. Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu, Kahramanmaraş, Cilt 1, s. 279-290.
- Çay T, İscan F (2005) Karkın kasabası ve Satır köyünde yapılan arazi toplulaştırma çalışmalarının değerlendirilmesi. *Türkiye’de Arazi Toplulaştırması Sempozyumu, Seminer Bildiriler*, 15-16 Eylül, Konya, s. 12-26.
- DSİ (2012). Hizmet Alanları: Tarım. www.dsi.gov.tr Erişim 14 Kasım 2012.
- Değirmenci H (2001) Devredilen sulama şebekelerinin karşılaştırma göstergeleri ile değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 15: 31-41.
- Molden DJ, Sakthivadivel R, Perry CJ, Fraiture CD, Kloezen WH (1998) Indicators for Comparing Performance of Irrigated Agricultural Systems. IWMI, Research Report 20, Colombo.
- Nalbantoğlu G, Çakmak B (2007) Akıncı Sulama Birliğinde sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi* 13: 213-223.
- Rodriguez Diaz JA, Camacho Poyato E, Lopez Luque R (2004) Applying benchmarking and data envelopment analysis (DEA) techniques to irrigation districts in Spain. *Irrigation and Drainage* 53: 135-143.
- Tekiner M, Çakmak B (2011) Kapalı borulu sulama şebekelerinde karşılaştırmalı değerlendirme ile sistem performansının belirlenmesi. *Uluslararası Katılımlı 1. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı, Eskişehir*, s.11.
- TRGM (2012) Tarım Reformu Genel Müdürlüğü Kayıtları, Ankara.
- Vermillion DL (2000) Guide to Monitoring and Evaluation of Irrigation Management Transfer. International Network on Participatory Irrigation Management (INPIM), New York.
- Yavuz MY, Kavdır İ, Delice N (2006). Performance evaluation of water users associations: A case study of the Lower Seyhan Basin. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 10: 35-45.