



Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi

Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X
www.agrifoodscience.com
Türk Bilim ve Teknolojisi

Erzurum Daphan Sulama Birliği Birinci ve ikinci Etap Sulama Şebekesinin Performansının Değerlendirilmesi (2012-2016)

Fatih Mehmet Kızıloğlu*, Üstün Şahin, Serap Diler, Semih Öztaşkın

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 25240 Erzurum, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş 24 Mayıs 2018
Kabul 28 Haziran 2018

Anahtar Kelimeler:

Su temini oranı
Karlılık oranı
Mali etkinlik oranı
Sulama oranı
Tahsilât oranı

*Sorumlu Yazar:

E-mail: kiziloglu@atauni.edu.tr

ÖZ

Bu çalışma, Devlet Su İşleri Müdürlüğü tarafından inşası tamamlanarak sulamaya açılan ve Daphan Sulama Derneği'ne devredilen Daphan Ovası birinci ve ikinci etap sulama projeleri alanlarının 2012-2016 yılları arasında sulama sistemi performansının değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma sonucunda yıllık net su temin oranının sulu koşullarda bitkisel üretim yapılan alan için 7,10 ile 9,90 arasında olduğu, sulamaya açılmış toplam alanda da yıllık olarak 2,19 ile 2,60 arasında değiştiği belirlenmiştir. Sulamaya açılmış toplam alan için su temin oranları 0,93 ile 1,10 arasında olup sulu koşullarda üretim yapılan alanda 3,20 ile 4,20 aralığında değişmiştir. Sürdürülebilir sulama alanı oranı %24,53 ile %33,15 arasında gerçekleşmiş, üretim değeri oranı da %19,34 ile %26,13 arasında belirlenmiştir. Karlılık oranı 4,30 ile 9,28 arasında iken mali etkinlik oranı %17,69 ile %46,82 arasında, mali yeterlilik oranı %106 ile %145 arasında gerçekleşirken tahsilât oranı %20,66 ile %34,37 arasında kalmıştır.

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 6(10): 1381-1387, 2018

Evaluation of Irrigation System Performance in the First and Second Stage Irrigation Scheme of Erzurum Daphan Plain Irrigation Associations (2012-2016)

ARTICLE INFO

Research Article

Received 24 May 2018
Accepted 28 June 2018

Keywords:

Water supply ratio
Rate of returns
Financial efficiency rates
Ratio of sustainable irrigation area
Fee collection ratios

*Corresponding Author:

E-mail: kiziloglu@atauni.edu.tr

ABSTRACT

This study was carried out to evaluate the irrigation system performance of the first and second stage irrigation areas of Daphan Plain, which is constructed and transferred to Daphan Irrigation Association by The State Hydraulic Works in Daphan Irrigation Project area for the years 2012-2016. As a result of the research, it was determined that the annual net water supply ratio was between 7.10 and 9.90 for the real plant production area and 2.19 to 2.60 per year for the total schemes area which was ready to irrigation applications. The net water supply ratios were ranged from 3.20 to 4.20 for irrigated land while it was varied from 0.93 to 1.10 on the condition of whole area were planted. Sustainable irrigation area ratio is realized between 24.53% and 33.15% and the ratio of realized production values are between 19.34% and 26.13%. While the profitability ratio is between 4.30 and 9.28, the financial efficiency ratio is between 17.69% and 46.82% and the financial sufficiency ratio is between 106% and 145%, the collection rate of irrigation water fee is between 20.66% and 34.37%.

Giriş

Ülkemizde su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik çalışmalar planlı kalkınma dönemlerinde ağırlık kazanmış, bu alana kaynak aktarımı hızlanmıştır (Kızıloğlu, 2002). Ancak sulu tarımın ülke ekonomisine ciddi katkılarının olduğu Türkiye gibi ülkelerde su kaynaklarının etkin kullanılmasına yönelik yatırımların yapılması, bu kaynakların ekonomiye katkılarının artırılması ve tarımsal alanlardaki sulama tesislerinin etkin ve sürdürülebilir bir şekilde işletilmesi büyük önem taşımaktadır.

Moden ve Gates (1990), sulama projelerinde su kaynaklarının yeterli ve güvenilir miktarda, eşit ve etkin bir biçimde kullanılmasının tarımsal verimliliği ve sulama sahasından elde edilen net kazancı artıracığını, buna karşılık ihtiyaçtan fazla su uygulanmasının da tarım arazilerinde tuzluluk ve drenaj sorunlarına neden olacağını belirtmişlerdir.

Sulama sistemlerinin performansı; şebekenin planlama aşamasında belirlenen bitkisel üretim ve ekonomik hedeflerine ulaşabilme düzeyinin bir göstergesidir. Performans göstergeleri planlanan ve işleme açılan sulama şebekelerinde sulama ile ulaşılmak istenen hedeflerin gerçekleşme durumunu göstermektedir. Sulama şebekesinin planlama hedeflerini yakalayabilme düzeyini belirleyebilmek, su kaynaklarının ve işletimle ilgili diğer mali kaynakların etkin kullanılıp kullanılmadığının tespiti bakımından önemlidir. Toprak ve su kaynaklarının etkin kullanımı düzeyleri ile mevcut kullanım durumunu karşılaştırarak, varsa su kullanımı ve sulama şebekesinin yönetimi ile ilgili sorunları belirleyerek ve çözüm önerilerinde bulunmak sulu tarımın başarısını önemli ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle, sulama şebekelerinde izleme ve değerlendirme çalışmaları önem kazanmıştır (Bulut ve Çakmak, 2001).

İzleme ve değerlendirme çalışmaları sonucunda; işletim, saha ve şebeke ve sistemin çalışma prensipleri ortaya konulmakta, işletim hedefleri yeniden belirlenebilmektedir. Bu hedefler doğrultusunda; alt yapı, bakım ve onarım, personel eğitimi ve çiftçi katılımı hususundaki sorunları bertaraf edecek önlemleri yeniden ortaya koyabilmek mümkün olabilmektedir. Bundan başka işletim ve yöntem planlamasına ilişkin sorunlar çözümlenebilmekte, alternatif yönetim ve işletim planları devreye sokularak sistemin iyileştirilmesi sağlanabilmektedir (Uçar, 2001). Başka bir anlaşımla sulama projelerinde sistem performanslarının izlenme ve değerlendirilmesi çalışmaları sonuçlarından yararlanarak; ileriye yönelik işletim ve yönetim politikalarının oluşturulması kaynak kullanım etkinliğini artırabilmek bakımından zorunludur.

Sulama sistemlerinde sistem performansının yükseltilmesi için hem tesislerin iyileştirilmesi hem de kurumsal destek sağlanarak su kullanım randımanının artırılması yanında sulama zamanı ve uygulanacak su miktarı konusunda çiftçilerin eğitilmesi gerekmektedir (Chandratat ve Piyasirinon 1991).

Rao (1993), sulama sistemlerinde su kullanım etkinliğinin belirlenmesine ilişkin bir performans göstergesi olarak su sağlanması oranını kullanmış, saptırılan suyun şebekedeki gerçek su ihtiyacına oranı olarak tanımlanan bu gösterge değerinin haftalık, aylık ve

bir sulama mevsimi için hesaplanabileceği belirtilmiştir. Su sağlama oranı, toplam sulama alanı ve optimum bitki deseni için teorik su sağlanması oranı; gerçekleşen bitki dağılımına göre ise gerçek su sağlanması oranı olmak üzere iki şekilde tanımlanmaktadır. Net sulama suyu gereksinimine göre su sağlanması oranının 2,50'den fazla olması şebekede uygun bir su dağılımının olduğunu göstermektedir.

Garces (1983) ise, su kullanım etkinliğinin göstergesi olarak, sulama oranı, birim sudan elde edilen verim, suyun eşit dağıtımı ve sulama randımanını; sosyal etkinlik göstergeleri olarak da çiftçinin tarım bilgisi düzeyi ve yönetime katılımı; çevresel etkinlik düzeyi göstergeleri olarak taban suyu düzeyi, toprak ve sulama suyu kalitesini; ekonomik etkinlik göstergeleri olarak da mali etkinlik oranı ve tahsilat oranı göz önüne almıştır.

Beyribey (1989), Konya - Alakova yeraltı suyu işletmesinde sulama suyu dağıtım ve kullanım etkinliğini belirlemek amacıyla yürüttüğü bir çalışmada sulama sistem performansını; altyapı sorunlarını irdeleyen fiziksel altyapı etkinliği, bitkisel üretim etkinliği, ekonomik etkinlik ile su dağıtım etkinliği göstergeleri bakımından değerlendirmiştir.

Kara ve ark. (1991), sulamada verimlilik kavramını iki yönden değerlendirmişlerdir. Bunlardan ilki sulama ile elde edilen verimdeki artışı diğeri ise sulama şebekesinin kendi verimliliğidir. Araştırmacılar sulu koşullarda yağışa dayalı üretime oranla buğdayda ve şeker pancarında sırasıyla %100 ve %206 düzeyinde verim artışları belirlemişlerdir. Buna karşılık sulama şebekesinin verimliliğini etkileyen tarla sulama randımanı ve sulama oranı değerlerini sırasıyla %45 ve %58' in altında bulmuşlardır.

Çakmak (1994) ise, sulama sistem performansını fiziksel etkinlik, tarımsal etkinlik, yöntem etkinliği ve ekonomik etkinlik konuları altında incelemiştir. Araştırmacı Konya Çumra sulama şebekesinde su dağıtım ve kullanım etkinliğinin tespiti amacıyla yürüttüğü bu çalışmada, şebeke performansını değerlendirirken; su iletim, dağıtım ve uygulama randımanı, sulama zamanını, optimum bitki dağılımını, sulama oranını, fayda - masraf oranını ile tahsilat oranını kullanmıştır.

Beyribey ve ark. (1995), ülkemizde devlet sulama şebekelerinde uygulanan izleme ve değerlendirme sistemini inceledikleri çalışmada, izleme ve değerlendirme kavramları üzerinde durmuşlar ve DSİ'nin değerlendirme çalışmalarında tarımsal etkinlik göstergelerinin yeterli; su kullanım, ekonomik, sosyal ve çevresel etkinlik göstergelerinin yetersiz olduğunu belirtmişlerdir.

Beyribey ve Tatlıdil (1997), Ereğli - İvriz Sağ Sahil Sulama Birliğinde sulama sistem performansını değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada, su sağlanması, su kullanımı, bakım ve su iletim, dağıtım ve uygulama randımanlarını su kullanım etkinliği göstergeleri olarak ele almışlardır. Su sağlanması göstergeleri içerisinde su dağıtım oranı, su sağlanması oranı; su kullanım göstergeleri içerisinde yeterlilik oranı, güvenilirlik oranı, eşitlik oranı; bakım göstergeleri içerisinde fonksiyonel yapı oranı ve alet ekipman kullanımı oranı; su iletim, su dağıtım ve uygulama

göstergeleri içerisinde ise proje randımanı, iletim randımanı, dağıtım randımanı ve su uygulama randımanına yer vermişlerdir.

Su kaynaklarının sınırlı ve yağışa bağlı üretim koşullarında verimin düşük olduğu Erzurum Projesi sahası olan Daphan ve Erzurum ovalarında mevcut su kaynaklarının sürdürülebilir ve etkin şekilde kullanımı gerekmektedir. Araştırmaya konu sulama şebekeleri ise sulamaya açılmış olan Daphan Ovası 1. etap ve 2. etap sulama alanlarıdır. Şebekelerin işletimi Daphan Sulama Birliği tarafından yapılmaktadır. Bu çalışma; Erzurum projesi kapsamındaki Daphan Ovası 1. etap ve 2. etap sulama şebekelerinin 2012-2016 döneminde su kullanım etkinliği, tarımsal etkinliği ve ekonomik-sosyal etkinliği yönünden değerlendirmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Materyal

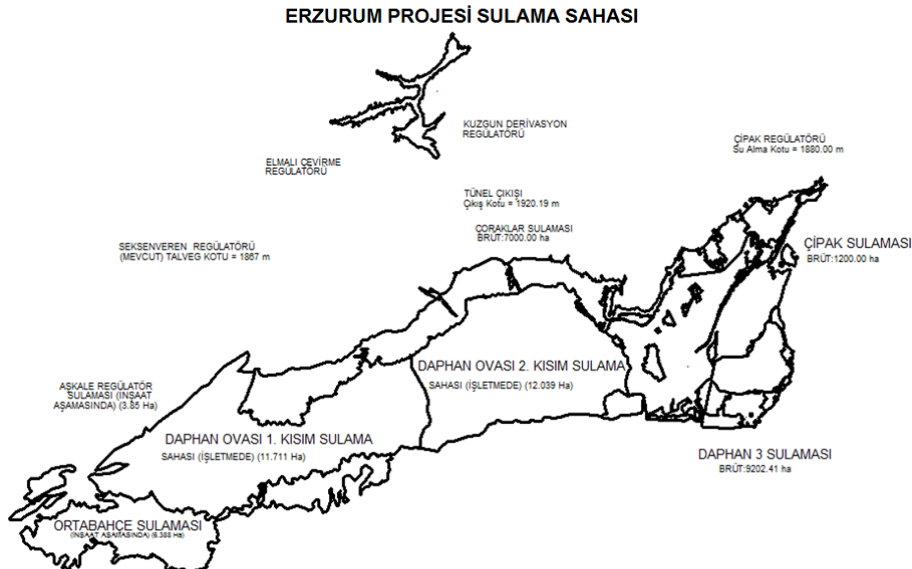
Erzurum projesi kapsamında sulamaya açılması planlanan alan brüt 50013 ha olup net 41455 hektardır. Sağ sahilde 1094 ha, sol sahilde ise brüt 11711 ve net 9907,5 ha'lık alanın sağ sahilde ise 12039 ha'lık alanın inşaatı tamamlanarak sulamaya açılmıştır. Erzurum projesi kapsamında günümüze kadar inşa çalışmaları tamamlanarak işletime açılan sulama sahaları; Daphan Ovası 1. etap Daphan Ovası 2. etap proje sahalarıdır. Daphan Ovası, Erzurum ilinin Ilıca ve Aşkale ilçeleri sınırları içerisinde yer almaktadır. Bu alan Erzurum'a 25 km mesafede olup şehrin batısındadır. Daphan 2. etap proje sahası Erzurum ovasında, il merkezinin kuzeyinde yer almakta olup şehrin kuzey batısında Kayapa, Sarıyayla, Kahramanlar, Özbilen, Norşen, Düztoprak; kuzeyinde Yeşilova, Aktoprak, Yerlisu, Altıntepe, Değirmenler, Altınbulak tarım arazilerini sulayan ve bu köylerin konumlandığı arazilerdir.

Araştırmaya konu alanın sulanmasını sağlayan Kuzgun barajı, Sırlı çayı üzerinde planlanmış bir tesis olup sulama ve enerji üretim amacıyla planlanmıştır. Su tutma çalışmalarına 1998'de başlanmış olan tesis Daphan ovasına su iletebilecek duruma gelebilmiştir. Göl alanı

11,20 km² olan barajın aktif depolama kapasitesi 306,8 hm³, toplam depolama hacmi 311,8 hm³ ve su biriktirme kapasitesi de 337 hm³'tür. Barajın topuk suyu ile diğer yan kollar birleşerek Serçeme deresini oluşturmaktadır. Bu dere üzerine kurulmuş olan Seksenveren Regülâtörü Daphan Ovası Sulama Sahası İsale kanalına ve ana kanala su sağlanmaktadır. İsale kanalı kapasitesi 29,7 m³/s'dir (Anonim 2018a).

Daphan Ovası 1. etap ve Daphan Ovası 2. etap proje sahaları genel vaziyet planı Şekil 1'de verilmiştir. Serçeme Çayını besleyen su kaynakları üzerine kurulmuş olan Kuzgun Barajı sulama ve enerji üretimi amacıyla yapılmış bir tesistir. Yılın yaz aylarında ve özellikle sulama mevsiminde doluluk oranı %30'lar düzeyine kadar düşebilmektedir. Bu nedenle yılın birçok döneminde su sağlama konusunda sorunlar yaşanabilmektedir. HES tesisinden çıkan topuk suyu diğer yan dereleri de bünyesine katarak Seksenveren Regülâtörüne ulaşmakta ve buradan da ishale kanalı ve ana kanala verilen sular Erzurum Projesi Kuzgun Barajı Sulama sahasına iletilmektedir. Ana kanal kapasitesi 29,7 m³/s olup bu kaynakla brüt 23.751 ha ve net olarak 20.093 ha'lık alanın sulanması amaçlanmıştır. Elmalı pompajı sahası, Çoraklar pompajı sulaması, Çipak sulaması, Daphan 3. Etap sulaması, Aşkale regülâtörü sulaması ve Ortabahçe sulaması tamamlanınca bu kaynaktan sulanan alan brüt 50000 hektarı aşacaktır (Demir ve ark. 2014).

Bölgede ortalama yıllık sıcaklık 5,7°C iken yıllık yağış miktarı 431,2 mm düzeyindedir. Daphan ovasında yıllık olmak üzere; ortalama bağıl nem %64, günlük ortalama güneşlenme süresi 3 (Ocak) ile 11,1 (Temmuz) saat arasında olup ortalama rüzgâr hızı 2,6 m/s, güneşlenme süresi 6,83 h/gün ve yıllık toplam buharlaşma 1.059 mm'dir. Bölge en fazla yağışı Mayıs (72,9 mm) ve en düşük yağışı ise Ağustos ayında (17,5 mm) düşmektedir. Yağan yıllık yağışın %40'ı bitkilerin gelişme döneminde (Nisan-Haziran) düşmektedir. Nisan-Kasım ayları arasında buharlaşma yağıştan fazla, Aralık-Mart aylarında ise yağış buharlaşmadan fazladır (Anonim 2018).



Şekil 1 Daphan Ovası Birinci ve İkinci etap sulama sahaları genel vaziyet planı

Figure 1 First and second stage irrigation scheme areas plan of Daphan Plain in Erzurum

Yöntem

Sistem performansının belirlenmesinde amaç, sistemin yeterliliğini belirli kriterlere göre ortaya koymaktır. Bu kriterler; suyun kaynaktan alınıp bitki kök bölgesinde depolanmasına kadar yapılan su iletim ve dağıtımında oluşan kayıp miktarlarını, sulanan alan ile bitkisel üretim aktivitelerini içeren tarımsal etkinlik göstergelerini, sürdürülebilir sulu tarım için hem su kullanımı hem de tarımsal girdilerin etkilerini inceleyen ekonomik, sosyal ve çevresel etkinlikleri kapsamaktadır. Araştırma alanına ilişkin net su sağlanması oranı (STO_n), toplam su sağlanması oranı (STO_t), sulama oranı (SO), üretim değeri oranı (ÜDO), mali yeterlilik oranı (MYO), mali etkinlik oranı (MEO), tahsilat oranı (TO), sürdürülebilir sulama alanı oranı (SSAO) ve karlılık oranı (KO); Benli ve Beyribey (1998), Beyribey ve Tatlıdil (1997)'in önerdikleri aşağıdaki eşitlikler yardımıyla belirlenmiştir. Hesaplamalarda DSİ kabulleri doğrultusunda toplam sulama randımanı %42,5 alınmıştır. Bu değer DSİ'nin devrettiği işletmelerdeki ortalama toplam randıman değerlerine yakın bir değerdir (Çakmak ve ark. 1999).

$$STO_n = \frac{\text{Sulama Alanına Saptırılan Su}}{\text{Net Sulama Suyu İhtiyacı}}$$

$$STO_t = \frac{\text{Sulama Alanına Saptırılan Su}}{\text{Toplam Sulama Suyu İhtiyacı}}$$

$$SO = \frac{\text{Sulanan Alan}}{\text{Sulama Alanı}}$$

$$ÜDO = \frac{\text{Gerçekleşen Üretim Değeri}}{\text{Planlanan Üretim Değeri}}$$

$$MEO = \frac{\text{İşletme Bakım Masrafı}}{\text{Toplam İşletme Bakım Gereği}}$$

$$MYO = \frac{\text{Tahakkuk}}{\text{Toplam İşletme Bakım Gereği}}$$

$$TO = \frac{\text{Tahsilat}}{\text{Tahakkuk}}$$

$$KO = \frac{\text{Sulama Suyu Faydası}}{\text{Yıllık Gider}}$$

Araştırma alanında; yetiştirilen bitkilerin bitki su tüketim değerleri yörede yapılan çalışmaların sonuçlarından ve Türkiye'de Sulanan Bitkilerin Su Tüketimi Rehberinden (Anonim 2016) alınmıştır. Erzurum Projesi sulama alanı için 2012-2016 yıllarında şebekeye saptırılan su miktarları, bitki desenine göre ekili alanın net ve toplam sulama suyu gereksinimleri, yıllık net ve toplam su temin oranlarına ilişkin veriler toplanmış ve hesaplanmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmaya konu sulama şebekesinde 2012-2016 yıllarında yetiştirilen ürünler ve bu ürünlerin yetiştirildiği alan miktarları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgeden de izlenebileceği gibi Daphan 1. Etap ve 2. etapta sulamaya açılan alan büyüklüğü yıllar içerisinde net olarak 16.945 hektardan 20.093 hektara yükselmiştir. Buna karşılık proje alanında bitkisel üretim yapılan arazi büyüklüğü 4.433 ha ile 6.214,3 ha arasında kalmıştır. Sulama hizmeti götürülen arazilerin önemli bir kısmında bitkisel üretim yapılmadığı görülmüştür.

DSİ tarafından proje sahasının %10'unda buğday, %10'unda arpa, %8'inde patates, %10'unda şeker pancarı, %10' unda fiğ, %9'unda ayçiçeği, %1'inde bostan, %2'sinde lahana, %5'inde çayır üçgülü, %30'unda yonca ve %5'inde yulaf ekilmesi öngörülmüştür. Oysa mevcut durum bu öngörülerden oldukça uzak olup şebeke alanında yetiştirilen bitkilerin ekiliş alanı yüzdeleri DSİ proje öngörülerini ile alana ilişkin yapılan diğer çalışmaların (Şahin ve Hanay, 1996; Kızıloğlu ve ark. 2006) sonuçlarını yansıtmamaktadır. Bunun anlamı şudur; proje öngörülerini çiftçi alışkanlıklarından uzaktır. Oysa planlama aşamasında yörede hayvancılık ve buna bağlı yem bitkileri üretim alanının daha fazla olması gereği dikkate alınarak, yem bitkileri ağırlıklı bitki deseni olarak seçilmiştir. Planlama verilerine uyulmamasının temel nedenleri arasında; su fiyatlandırma politikaları, ürün girdileri, bölgeden olan yoğun göçe bağlı bitkisel üretimdeki daralma, ürün teşvikleri, pazar durumu, başta şeker pancarı olmak üzere bazı ürünlere konulan kotalar ve çiftçinin geleneksel ürün desenini uygulama eğilimleri gösterilebilir.

Sulama sezonu içerisindeki şebekeye saptırılan su miktarları, toplam ve net sulama suyu ihtiyacı ile toplam ve net su temin oranlarının aylık değişimleri Çizelge 2'de verilmiştir. Yıllık olarak net su temin oranının sadece sulu koşullarda üretim yapılan alan göz önüne alınırsa 7,10 ile 9,90 arasında değiştiği, sulamaya açılmış toplam alan bakımından değerlendirildiğinde ise yıllık olarak 2,19 ile 2,60 arasında olduğu belirlenmiştir. Oysa sulamaya açılmış toplam alan için su temin oranları 0,93 ile 1,10 arasında olup sulu koşullarda üretim yapılan alan 3,20 ile 4,20 aralığında değişmiştir. Benli ve Beyribey (1998), toplam su sağlanması oranının ideal olarak 1'e eşit olması gerektiğini, 1' den az olması durumunda saptırılan suyun yetersiz olduğunu, 1'den büyük olması durumunda ise gereksinimden daha fazla su saptırıldığını belirtmektedirler. Buna göre mevcut üretim yapısı göz önüne alındığında şebekeye saptırılan sulama suyundan beklenen yararın sağlanamadığı söylenebilir.

Beyribey (1997)'e göre sulama şebekelerinde net su sağlama oranının 2,5' den büyük olması sulama alanında planlı su dağıtımının yapılmadığını veya yapılmadığını, toplam sulama randımanının düşük olduğunu göstermektedir. Bu verilere göre araştırma sulu tarım yapılan alana saptırılan suyun gereksinimden daha fazla olduğu ve böylece proje alanı için sulama randımanının olumsuz yönde etkilendiği söylenebilir. Sulu koşullarda tarım yapılmasa da sulamaya açılmış toplam alan bakımından bu durum tamamen farklı olup net su temin oranı 2013 yılında kritik sınırdan olup 2014 - 2016 yıllarında yetersiz kalmıştır. Su dağıtımının istenilen düzeyde olmaması ve memba köylerinin aşırı su kullanma eğilimi gibi olumsuzluklar sulama randımanını düşürmekte, sulama suyundan beklenen faydayı elde etmede ciddi sorunlar yaşanmaktadır.

Araştırma alanına ilişkin tarımsal etkinlik göstergelerinden sulama oranı ve üretim değeri oranları ayrı ayrı incelenmiştir (Çizelge 3). Sulama sahasında sulama oranı %24,53 ile %33,15 arasında değişmektedir. Kızıloğlu ve ark (2006)'na göre çiftçinin sulu koşullarda üretim yapması, sulama şebekesinde düzenli olarak bakım ve onarımının gerçekleştirilmesi, sulama suyu dağıtımının planlı yapılması ve organizasyonla ilgili sorunların

giderilmesi durumunda mevcut şebekelerden elde edilen gelirin DSİ planlama verilerine oranla dahi yaklaşık %17,21 düzeyine kadar artabilmesi olasıdır. Bu da mevcut durumdaki üretkenliğin 3-4 katı değerlere denk gelmektedir. Başka bir anlatımla DSİ planlama verilerinin veya optimum bitki deseni sonuçlarının uygulanması ile şebekeye ilişkin sorunların giderilmesi, çiftçi eğitim hizmetlerinin yaygınlaştırılması gereklidir.

Sulama şebekesinde üretim değeri oranları %19,34 ile %26,13 arasında değişmektedir. Sulama oranının düşük olması; üretim deseni seçiminde planlama verilerine uyulmaması, ürün girdi ve fiyatlarındaki dalgalanmalar bu değerlerin düşük olmasını sağlamıştır. 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). Bölgede hububat ve yem bitkileri ağırlıklı üretim deseninin seçilmesi üretim değeri oranını düşüren başka bir husustur.

Şebekenin yıllık giderleri, işletme – bakım masrafları, toplam işletme bakım ihtiyacı, tahakkuk ve tahsilât miktarları ile karlılık oranı, mali etkinlik oranı, mali yeterlilik oranı, tahsilât oranı ve sürdürülebilir sulama alanı oranları Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 1 Araştırma alanında 2012-2016 yıllarında yetiştirilen ürünler ve alanları (ha)

Table 1 Products grown in the research areas in the period of 2012-2016 and the cultivated area (ha)

Ürün	2012	2013	2014	2015	2016
Buğday	741,9	1.040,0	943,9	978,5	824,7
Arpa	356,7	500,0	453,8	470,4	396,5
Ş. Pancarı	27,6	38,7	35,1	36,4	30,7
Patates	85,6	120,0	108,9	112,9	95,2
Bostan	10,3	14,4	13,1	13,5	11,4
Ayçiçeği	92,5	129,7	117,7	122,0	102,9
Yonca	1.783,4	2.500,0	2.269,0	2.352,2	1.982,5
Fiğ	694,1	973,0	883,1	915,5	771,6
Yulaf	364,5	511,0	463,8	480,8	405,2
Çayır	276,4	387,5	351,7	364,6	307,3
Toplam	4.433,0	6.214,3	5.640,0	5.847,0	4.928,0
Sulamaya Açılan Alan, ha	16.945,0	18.748,0	19.927,0	19.927,0	20.093,0
Sulu Tarım Yapılmayan Alan, ha	12.512,0	12.533,7	14.287,0	14.080,0	15.165,0

Çizelge 2 Araştırma alanında şebekeye saptırılan su miktarları, toplam ve net sulama suyu ihtiyacı ile toplam ve net su temin oranları

Table 2 The amount of water given to the network, total and net irrigation water requirements, total and net water supply rates for he research area

Yıllar	Şebekeye Saptırılan Su (hm ³)	Net Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³)	Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³)	STO n	STO t
Sulu koşullarda üretim yapılan alan bakımından					
2012	230,95	23,27	54,77	9,90	4,20
2013	230,95	32,63	76,78	7,10	3,00
2014	230,95	29,61	69,68	7,80	3,30
2015	230,95	30,70	72,24	7,50	3,20
2016	230,95	25,88	60,89	8,90	3,80
Sulamaya açılmış toplam alan bakımından					
2012	230,95	88,98	209,36	2,60	1,10
2013	230,95	98,45	231,64	2,35	1,00
2014	230,95	104,64	246,20	2,21	0,94
2015	230,95	104,64	246,20	2,21	0,94
2016	230,95	105,51	248,25	2,19	0,93

Çizelge 3 Araştırma alanında sulama oranı ve üretim değeri oranları

Table 3 Irrigation rate and production values ratios in the research area

Veriler /Yıllar	2012	2013	2014	2015	2016
Sulanan Alan(ha)	4.433	6.214	5.640	5.847	4.928
Sulama Alanı(ha)	16.945	18.748	19.927	19.927	20.093
Gerçekleşen Üretim Değeri (TL)	10.916.624	15.303.220	13.888.959	14.398.714	12.135.601
Planlanan Üretim Değeri(TL)	52.924.319	58.555.628	62.237.999	62.237.999	62.756.467
Sulama Oranı, SO%	26,16	33,15	28,30	29,34	24,53
Üretim Değeri Oranı (ÜDO, %)	20,63	26,13	22,32	23,13	19,34

Çizelge 4. Ekonomik göstergelerin yıllara göre dağılımı

Table 4 Distribution of economic indicators over the years

Veriler/Yıllar	2012	2013	2014	2015	2016
Sulama suyu faydası	4.176.083	7.845.465	5.962.211	6.471.965	4.142.820
Yıllık gider	689.893	845.036	1.012.459	1.504.581	728.585
İşletme - bakım masrafı (TL)	100.006	162.980	48.424	439.232	148.660
Toplam işletme ve bakım ihtiyacı (TL)	565.178	577.245	728.727	938.062	633.216
Tahakkuk (TL)	821.506	1.212.106	1.002.916	997.640	893.498
Tahsilât (TL)	282.353	250.432	289.471	316.298	262.814
Karlılık Oranı,%	6,05	9,28	5,89	4,30	5,69
Mali Etkinlik Oranı, %	17,69	28,23	6,65	46,82	23,48
Mali Yeterlilik Oranı, %	145	210	138	106	141
Tahsilat Oranı,%	34,37	20,66	28,86	31,70	29,41
Sürdürülebilir Sulama Alanı Oranı, %	26,16	33,15	28,30	29,34	24,53

Değişim aralığı %20,66 ile %34,37 olan şebekede en yüksek tahsilat 2012 yılında, en düşük tahsilat ise 2013 yılında gerçekleşmiştir. Beyribey (1997) tahsilat oranının Türkiye için ortalama %97 olduğunu belirlemiştir. Araştırma alanı değeri Türkiye ortalamasının çok altındadır. Çiftçinin katılımcı olduğu sulama birliklerinde su ücreti tahsilatlarının zamanla artması ve bu değerlerin yükselmesi beklenmektedir. Tahsilatın artırılabilmesi için birlik üyeleri arasında güven ortamının sağlanması, yaptırım gücü olan yasal uygulamaların işlevsel hale getirilmesi ve tahsilatın gereği ve önemi ile ilgili eğitici çalışmaların artırılması gerekmektedir (Benli ve Beyribey, 1998).

Sürdürülebilir sulama alanı oranı %24,53 ile %33,15 arasındadır. Kızıoğlu (2002) devlet tarafından işletilen sulama şebekelerinde sürdürülebilir sulama oranının % 97 olduğunu belirlemiştir. Buna göre araştırma alanında sürdürülebilir sulama oranının Türkiye ortalamasının altında olduğu söylenebilir.

Ülkemizde sulama şebekelerine ilişkin karlılık oranı 1,6 ile 5,7 arasında değişmekte olup ortalama 4'tür. Sulama ile birlikte çağdaş tarım teknolojisi ve ucuz girdi kullanılması durumunda bu değerlerin 10 – 15 arasında olması olasıdır (Kızıoğlu 2002). Araştırma alanı için ortalama karlılık oranı yıllar içerisinde 4,30 ile 9,28 arasında olup ortalama 6,24'tür. Buna göre araştırma alanına ilişkin karlılık oranı ülke ortalamasının üzerindedir. Bu durum uzun yıllık yem bitkisi ekim alanı oranının yüksek olmasının yanında bu ürünlere ilişkin girdi ve teşviklerin yüksek olması kaynaklıdır. Yüksek girdi gerektiren sebze ve endüstri bitkileri alanlarının darlığı bu değerleri etkilemiştir.

Bakım ve onarım hizmetlerinin yoğunlaştırılması ve mali etkinlik oranının bu gereksinimleri karşılayabilecek düzeyde olması gerekir. Mali etkinlik düzeyinde hesaplanmış performans göstergeleri %6,65 ile %46,82 arasındadır. Buna karşılık tahsilat oranı %20,66 ile %34,37 aralığındadır. Beyribey ve Tathdil (1997)' e göre DSİ sulamaları için bu değerlerin ortalaması %32'dir. Aynı araştırmacılar Ereğli İvriz Sağ Sahil sulama sistemi için bu değerlerin %29 olduğunu belirlemişlerdir. Benli ve Beyribey (1998), Eskişehir sağ sahil sulama sistemi için mali etkinlik oranını %92 olarak belirlemişlerdir. Bu değerlerle araştırma sahasına ilişkin değerler kıyaslandığında proje alanında yıllar içerisinde %6,65 ile %46,82 arasında değişen mali etkinlik oranlarının yetersiz kaldığı söylenebilir.

Sulama şebekelerinde her yıl tahakkuk ettirilen sulama suyu ücretlerinin gereksinim duyulan işletme bakım giderlerini karşılayıp karşılayamayacağını belirlemek amacıyla mali yeterlilik düzeyinde hesaplanmış performans göstergeleri %106 ile %145 arasındadır. En yüksek değere 2012 yılında ulaşılmış olması bu yıla ilişkin birim fiyatların DSİ tarafından belirlenmiş olmasıdır. Ancak bu yıl için önerilen tahsilat oranının düşük olması bakım onarım gereğini karşılaması açısından sorunlu bir durumdur.

Sonuç ve Öneriler

Sulama şebekelerinin performansını, çok sayıda parametre etkilemektedir. Performans değerlendirilmesinde bu parametrelere uygun göstergelerin kullanımı oldukça önemlidir.

Çalışılan alanda performans göstergelerinin birçoğu şebekede performansının istenilen düzeyde olmadığını göstermiştir. Bu nedenle pazar taleplerine uygun bitki deseni oluşturarak üretim yapılması ve çiftçi eğilimlerinin de pazar taleplerine uygun olması önemlidir. Daha etkin su yönetimi bakımından yönetici ve sulayıcılara eşzamanlı ve paralel eğitim-yayın çalışmalarının yapılması önemlidir. Fiyatlandırmanın; su uygulanan bitki, sulama süresi ve uygulanan su hacmi dikkate alınarak yapılması, su kullanım etkinliğini artıracaktır. Sulamaya açılan sahanın tamamına su sağlamada sorun olduğu tespit edilmiştir. Elmalı tünelinin hizmete açılmasıyla bu sorunun çözüme kavuşması beklenmektedir. Ancak yine de proje alanında sulama oranı çok düşük olduğundan genel anlamda sulu koşullarda bitkisel üretim yapılması ve basınçlı sulama sistemlerine geçiş bakımından çiftçi özendirilmelidir. Araştırma alanında yüzey sulama sistemleri kullanılmakta olup bu durum sulamada toplam randımanı ve su kullanma etkinliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle bölgede basınçlı sulama sistemlerinin projelendirilmesi, kurulması ve işletimine yönelik çiftçilerce geliştirilen projeler desteklenmeli, bu konuda yatırım yapacak çiftçiler teşvik edilmelidir (Değirmenci, 2004; Demir ve ark., 2014).

Araştırma sahasında yıllar içerisinde sulama oranlarının düşük olması en önemli sorundur. Sulama oranlarının artırılması amaçlı tedbirlerin alınması önemlidir. Daphan Sulama Birliği sulu tarımın önemini

vurgulayan konularda yayım yapmalı ve şebekelerde fiziki altyapısının rehabilitasyonu konularında yoğun ve etkin olmalıdır. Havza Bazlı Üretim ve Destekleme Modeli ile bölgede sulu tarım teşvik edilmelidir (Demir ve ark., 2014). Bölge için yapılmış olan optimum bitki deseninin uygulanmaya geçirilmesi konusunda yeni yaklaşımlar geliştirilmeli, sulu koşullarda üretim özendirilmeli, pazar sorununun çözümünü kolaylaştırmak bakımından örgütlenme teşvik edilmelidir (Kızıloğlu ve ark., 2006).

Performans göstergelerinde hedeflere ulaşılabilmesi için, uygun yönetim organizasyonunun seçimine ihtiyaç vardır. Bununla birlikte yönetimin teknik, mali ve ekonomik konularda beceri ve bilgisini arttırmak amacıyla eğitim konularına önem vermek gerekmektedir. Son yıllarda sulama yatırımlarında değişen yeni bakış açısına göre katılımcı su yönetimine ağırlık verilmeli, denetim, teknik ve eğitim desteği de göz ardı edilmemelidir. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de diğer ülkelerdeki göstergelerle uyum sağlayan göstergelerin seçilmesi ve buna göre izleme ve değerlendirme çalışmalarına önem verilmesi gerekmektedir (Kocabaş ve Girgin, 1998).

Kaynaklar

- Anonim. 2018. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Resmi Web Sitesi <https://mgm.gov.tr/?il=Erzurum>, <https://www.mgm.gov.tr/tahmin/il-ve-ilceler.aspx?il=ERZURUM>
- Anonim. 2018a. DSİ Resmi web sitesi, <http://www2.dsi.gov.tr/baraj/detay.cfm?BarajID=163>
- Anonim. 2016. Türkiye’de Sulanan Bitkilerin Bitki Su Tüketimi Rehberi. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü ve ve. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü yayınları, Ankara.
- Benli B, Beyribey M. 1998. Eskişehir Sulaması Sağ Sahil Sulama Alanında Sistem Performansının Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1 (4), 26 – 32, Ankara.
- Beyribey M, Balaban A, Çakmak B, Oğuz M.1995. Devlet Sulama Şebekelerinde İzleme ve Değerlendirme. V. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, s.143 – 151, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara.
- Beyribey M, Tatlıdil FF. 1997. Ereğli – İvriz Sağ Sahil Sulama Birliği’nde Sulama Sistem Performansının Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara.
- Beyribey M. 1989. Konya - Alakova Yeraltısuyu İşletmesinde Su Dağıtım ve Kullanım Etkinliği. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara.
- Beyribey M. 1997. Devlet Sulama Şebekelerinde Sistem Performansının Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No : 1480, Ankara.
- Bulut İ, Çakmak B. 2001. Mersin bahçeleri sulamasında devir öncesi ve sonrası sistem performansının karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 7: 58-65.

- Chandratat S, Piyasirinon B. 1991. Irrigation System Performance for Sustainable Agriculture in Thailand. Improved Irrigation System Performance for Sustainable Agriculture. Proceedings of the Regional Workshop Organised by FAO in Bangkok, Thailand. 22 – 26 October 1990. p.286 – 288, Rome.
- Çakmak B. 1994. Konya Çumra Sulamasında Su Dağıtım ve Kullanım Etkinliği. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara.
- Çakmak B, Tanrıvermiş H, Benli B. 1999. Türkiye’de Sulama ve Tarımsal Kalkınma. VII. Ulusal Kültürteknik Kongresi, 17-26, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara.
- Değirmenci H. 2004. Kahramanmaraş Bölgesinde Bazı Sulama Şebekelerinin Karşılaştırma Göstergeleri İle Değerlendirilmesi, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 7(1)-2004, sayfa 104-110
- Demir O, Demir N, Tekin M, Yalçın Z. 2014. Erzurum Daphan Ovası Sulama Yatırımının Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri, ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.), 2 (2): 97–103
- Garces C. 1983. A Methodology to Evaluate the Performance of Irrigation Systems. Applications to Philippine National Systems. Unpublished Ph. D. Thesis, Cornell University, New York.
- Kara M, Şimşek H, Çiftçi N. 1991. Orta Anadolu’da Sulama ve Verimlilik. Orta Anadolu’da Tarımın Verimlilik Sorunları Sempozyumu. Milli Produktivite Merkezi Yayınları, No: 440, s.54 – 63, Ankara.
- Kızıloğlu FM. 2002. Aşağı Pasinler Ovası Sulama Sisteminin Performansı, sorunları ve Çözüm Önerileri Üzerine Bir Araştırma (yayınlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kızıloğlu FM, Kuşlu Y, Şahin Ü, Diler S. 2006. Erzurum Daphan Ovası Sulama Sahasında Bitki Desenin Doğrusal Programlama Yöntemi ile Belirlenmesi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 37(1): 73–80.
- Kocabaş ES, Girgin İ. 1998. Sulama Şebekelerinde Sistem Performansının Değerlendirilmesi, A. Ü Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 1998, 4 (2): 39-48.
- Moden DJ, Gates TK. 1990. Performance Measures for Evaluation of Irrigation Water Delivery. Journal of Irrigation and Drainage Engineering. Vol.166, No: 6, Nov / Dec. 1990.
- Molden DJ, Sakthivadivel R, Perry CJ, Fraiture C. 1998. Indicators for Comparing The Performance Irrigated Agriculture. IWMI Research Report 20, Sri Lanka
- Rao PS. 1993. Review of Selected Literature on Irrigation Performance. International Irrigation Management Institute, p. 1- 75, Colombo, Sri Lanka.
- Şahin Ü, Hanay A. 1996. Erzurum Daphan Ovasında Yetiştirilmesi Planlanan Bitkilerde Pratik Sulamanın Bilgisayar Programı ile Belirlenmesi. Journal of Agriculture and Forestry, (20): 415 – 423, Ankara.
- Uçar Y. 2001. Isparta - Atabey Sulamasında Su Dağıtım ve Kullanım Etkinliğine Arazi Toplulaştırmasının Etkisi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.