

Şanlıurfa İli Sulamaları Işığında Sulama Şebekelerinin Karşılaştırılması

Mehmet Yaşar SEPETÇİOĞLU^{1*}, Kasım YENİGÜN², Sibel KARAKUŞ³, Veysel ASLAN¹,

¹Harran Üniversitesi, Hilvan Meslek Yüksekokulu, İnşaat Teknolojisi Programı, Şanlıurfa, Türkiye

²Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

³Harran Üniversitesi, Yapı Teknik İşleri Daire Başkanlığı, Şanlıurfa, Türkiye

Received: D 05.03.2018; Accepted: 04.05.2018; Published: D 05.06.2018

Tur. J. Hyd. Vol: 2 No: 1 Page: 19-30 (2018) ISSN: XXXX-YYYY

SLOI: <http://www.dergipark.gov.tr>

*Correspondence E-mail: mysepetcioğlu@harran.edu.tr

ÖZET: Artan Dünya nüfusu ile sınırlı su ve toprak kaynakları, sulama ve yeni tarım teknikleri ile tarımsal üretimin artırılmasını zorunlu kılmaktadır. Tarımda kullanılacak su miktarının sınırlı, hatta azalan bir eğilimde olması ve enerji maliyetlerinin yüksek olması şebeke türü seçimini belirleyen diğer unsurlar olmaktadır. Bu durum; tarımsal üretim artışını sağlayacak planlama, projelendirme, uygulama ve değerlendirmeleri önemli kılmaktadır.

GAP; ülkemiz su kaynakları potansiyelinin % 28 ' ini oluşturan, Fırat ve Dicle havzalarının verimli bir şekilde kullanılması amacıyla oluşturulmuş, yaklaşık 1.800.000 ha sulama alanı ile büyük kapsamlı bir su kaynakları geliştirme projesidir. GAP sulamaları ile birlikte planlamalar yeniden değerlendirilerek sulama şebekeleri günün şartlarına uygun hale getirilmektedir. Şanlıurfa ili sulamaları da GAP Sulamalarının yaklaşık %50'sini kapsamaktadır. Örneğin Şanlıurfa Harran Ovası Sulamaları klasik (açık kanallı) sulama şebekesi olarak projelendirilmişken, Şanlıurfa Bozova Ovası Sulamaları ise basınçlı (borulu) sulama şebekesi olarak projelendirilmiştir.

Bu çalışmada; sulama şebekelerinin avantaj ve dezavantajları GAP ' ta yer alan ve işletmede olan sulamalar göz önüne alınarak değerlendirilip, tartışılmış ve yeni sulama sistemleri için öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Klasik Sulama Sistemleri, Borulu Sulama Sistemleri, GAP, Şanlıurfa Harran Ovası Sulamaları, Şanlıurfa Bozova Ovası Sulamaları

ABSTRACT: Because of increasing world population and limited land resources agricultural production have to necessitated increase agricultural production with irrigation and new farming techniques. Limited amount of water available in agriculture even in a decreasing trend and being high of energy cost are other factors that determine the choice of network types. This situation makes important planning, projecting, applications and evaluations that increase agricultural production.

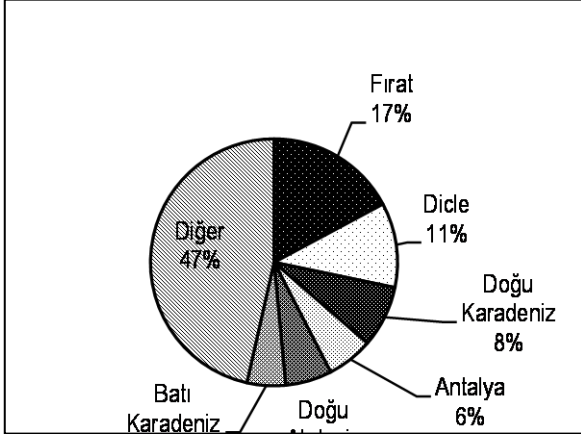
GAP is 28% of water resources potential of our countries that it created for purpose efficiently using of Euphrates and Tigris basin and is a large comprehensive water resources development Project that has about 1.800.000 ha irrigation area.. With the GAP irrigation, the plans of irrigation are re-evaluated and adjusted to the conditions of the day. Sanliurfa irrigations also cover about 50% of GAP irrigation. For example, Sanliurfa Harran Plain Irrigation is projected as a classical (open channel) irrigation network while Sanliurfa Bozova Plain Irrigation is projected as a pressurized (tubular) irrigation network.

In this study; the advantages and disadvantages of irrigation networks have been evaluated and discussed taking into account the irrigation and operation in the GAP, and suggestions for new irrigation systems have been presented.

Keywords: : Classic Irrigation Systems, Piped Irrigation Systems, GAP, Sanliurfa Harran Plain Irrigations, Sanliurfa Bozova Irrigations

1. Giriş

Gittikçe artan dünya nüfusu ve beslenme ihtiyacı ile bunların aksine azalan tarım arazileri mevcut şartlar içerisinde daha fazla üretim yapmayı zorunlu kılmaktadır. Tarımsal üretim artışı gelişmiş tarım tekniklerinin uygulanması ve sulu tarım ile mümkündür. Bu sebeptendir ki, her ülke mevcut su ve toprak kaynakları potansiyelini en verimli şekilde kullanmanın planlamasını yapmaktadır. Ülkemiz Güneydoğu Anadolu bölgesinde, GAP (Güneydoğu Anadolu Projesi) ile böyle bir planlamayı hayata geçirmiştir [18].



Şekil 1.1 Türkiye havzalarına göre su potansiyeli [19]

Türkiye havzalarına göre su potansiyelinin % 28 ' i, ekonomik olarak sulanabilir 8.5 milyon ha arazinin 2.1 milyon ha ' ı (%25 ' i) Aşağı Fırat ve Dicle Havzasından oluşan bu bölgededir. Şanlıurfa ili sınırları içerisinde yer alan sulamalar ise GAP Sulamalarının %50'sini kapsamaktadır [Şekil 1.1].

Güneydoğu Anadolu Projesi uygulamaları arasında, bölgesel sosyo-ekonomik kalkınmayı hedefleyen faaliyetler içerisinde geniş tarım alanlarının da sulanması yer almaktadır. Su GAP ' nin en önemli kaynağıdır. Bu yüzden ki, su ve toprak kaynaklarının geliştirilmesi ve optimal şekilde kullanılması oldukça önemlidir.

Ülkemizde "1996 yılında su tüketiminde sektörlerin payına bakılacak olursa; %74 sulama, %16 içme ve kullanma, %10 sanayi iken, 2030 yılı tahminlerine göre, %65 sulama, %23 içme ve kullanma, %12 ise sanayi olması beklenmektedir" [7]. Buna göre tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de su kaynakları yönetimindeki en kritik sektör tarımdır. Nüfus artışı ve gelişen teknolojiyle birlikte diğer alanlarda suya olan ihtiyacın artması, tarıma ayrılan su üzerindeki baskıları her geçen gün arttırmaktadır.

GAP ve benzeri sulama projelerini hayata geçirmek için uzun zamana, para, bilgi ve tecrübeye ihtiyaç vardır. Böyle bir sulama projesinde suyun kaynaktan tarla başına getirilmesi ve sulama yapılması esnasında yüksek sulama randımanlarının elde edilmesi projenin başarısı

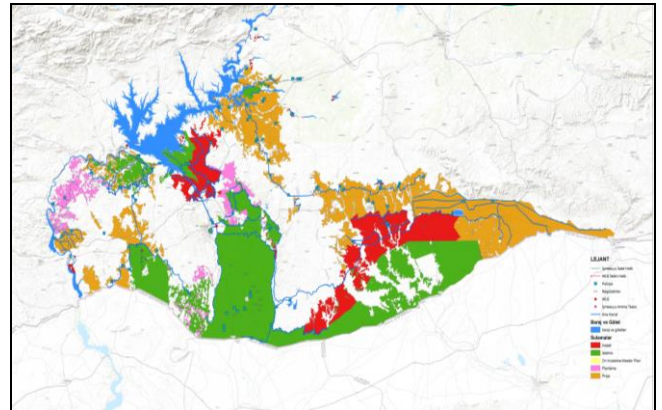
açısından çok önemlidir.

Tablo 1.1 2017 yılı itibarı ile Türkiye Toprak Kaynakları Sulu Tarım Alanları [4]

TOPRAK KAYNAKLARI		
	ha	%
Tarıma Elverişli Arazi	1.178.325	-
Ekonomik Olarak Sulanabilir Arazi	761.150	100
Ekonomik Olarak Sulanabilir Arazinin Türkiye Potansiyeline Oranı	-	11
2016 Yılı Sonu İtibariyle Sulamaya Açılan Saha	283.466	37
YAS Sulaması (TİGEM+Özel Mülkiyet)	81.939	11
2016 Yılı Sonu İtibariyle Sulanan Toplam Alan	365.405	48
İnşaat Yatırım Programında Bulunan Saha	127.579	17
Projesi Devam Eden Saha	194.143	25
Projesi Tamamlanıp İnşaat Programına Girmeyen Saha	13.822	2
Planlaması Devam Eden Saha	45.973	6
Etüdü Yapılacak Saha	14.228	2

2. Materyal ve Metod

GAP; dünyada uygulanan önemli kalkınma projelerinden biri olup, Fırat ve Dicle nehirleri arasında yapılan ve yapılacak barajlar, HES, sulama tesisleri ile kentsel ve kırsal altyapı, tarım, ulaştırma, sanayi, eğitim, sağlık, turizm ve sosyal projeleri bünyesinde bulunduran; sadece Güneydoğu Anadolu bölgesini değil ülkemizin bütünü etkileyecek en büyük ve kapsamlı kalkınma projesidir. Ülke yüzölçümünün % 9.5 ' una sahip olan GAP; Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Mardin, Kilis, Siirt, Şanlıurfa ve Şırnak illerini kapsamaktadır [19].



Şekil 2.1 GAP Aşağı Fırat Havzası'nda yer alan sulamalar [5]

Şanlıurfa, Güneydoğu Anadolu bölgesinde yer alan, deniz seviyesinden 518 m yükseklikte olup, yüzölçümü bakımından 19.242 km² [2] yüzölçümü ile GAP içerisinde en büyük yüzölçümüne sahip ve 2017 yılı nüfus sayımı sonuçlarına göre 1.985.753 kişi [3] ile GAP illeri içerisinde en fazla nüfusa sahip ikinci il konumundadır. GAP tarım alanları toplamı 3.109.200 ha iken bunun 1.181.043 ha'ı [5] Şanlıurfa ili sınırları içerisinde yer almakta olup GAP toplam tarım alanı içerisinde % 38 gibi yüksek bir orana sahiptir.

Yağışlar genellikle kış aylarında görülmekte olup, Haziran-Temmuz-Ağustos ayları toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalaması, 5.4 mm gibi çok düşük bir miktardadır. 1970-2011 yılları arasındaki yağışlar incelendiğinde, ara ara eğilimin dışına çıksa da genelde yıllık toplam yağış ortalaması etrafında seyreden bir yağış alan Şanlıurfa'da yağış miktarının gittikçe azaldığı görülmektedir [20].

Tablo 2.1 DSİ tarafından. Şanlıurfa'da işletmeye açılan sulama alanları ve şebeke tipleri [4]

Proje Adı	Sulama Sahası (ha)	Sulama Şekli	İşletmeye Açıldığı Yıl
Akçakale YAS	5.659	Pompaj	1977
Ceylanpınar YAS	9.000	Pompaj	1978
Evrenpaşa YAS	450	Pompaj	1992
Hacıkamil Sulaması	450	Cazibe	1966
Hacıhıdır Sulaması	2.080	Cazibe	1995
Urfa Ana Kanalı Sulamaları	50.560	Cazibe	1995
Harran Ana Kanalı Sulamaları	97.327	Cazibe	1995
Yukarı Harran Ana Kanalı Sulamaları	14.305	Cazibe	2006
Yaylak Sulaması	18.322	Pompaj	2006
Bozova Pompaj Sulaması	28.828	Pompaj	2005
Suruç Ovası Pompaj Sulamaları	41.892	Pompaj	2014
Aşağı Fırat II. Merhale Sulamaları	14.024	Cazibe	2016
Çamurlu Göleti S.	569	Cazibe	2016

2.1.Sulama Şebekeleri

2.1.1. Açık Kanallı Sulama Şebekeleri

“Sulama kanalları tabii zemin üzerinde bulunan bir yatakta inşa edilirse, bu tip şebekelere açık kanallı sulama şebekeleri adı verilmektedir” [15].

Açık kanallı sulama şebekelerine klasik sistem sulama şebekeleri de denir. Trapez kesitli olarak zemin üzerinde boyutlandırılırlar. Arazilerin sulama kaynağından çok uzakta olduğu durumlarda tercih edilir. Su alma yerinden alınan su iletim kanalı vasıtası ile sulanacak bölgenin



başlangıç noktasına kadar götürülür. Sulama şebekesi drenaj şebekesi ile birlikte bir bütündür. Açık kanallı sulama şebekelerinde, sulama kanalları genellikle istenen eğime göre araziye yerleştirilerek, taşıyacağı suya göre boyutlandırılır ve betonla kaplanırlar [15].

Şekil 2.2. Açık kanallı sulama şebekeleri – Şanlıurfa Harran Ovası sulamaları

2.1.2. Kanaletli Sulama Şebekeleri

Prefabrik ayaklar üzerine oturtulan, 5-7 m'lik anolar halinde inşa edilen yine prefabrik olarak düzenlenen küçük su kanallarına kanalet adı verilir. En kesitleri eliptik veya dairesel olup, ayak yüksekliklerini değiştirmek sureti ile (suni eğim vererek),kanalette suyu istenilen seviyede tutmak mümkün olacaktır. Bu şebeke cinsi ile su talep sistemi veya birim saha birim su sistemine göre çitçiye verilir [17].



Şekil 2.3 Kanaletli Sulama Şebekesi – Şanlıurfa Harran

Ovası Sulamaları

Kanaletli sulama şebekelerinde klasik sistemdeki drenaj tersiyerleri bulunmaz. Bununla beraber drenaj yedeği ve ana drenaj kanalı aynı esaslara göre planlanır. Bir kanalet prefabrik ano, istinat eğeri, ayak ve temel bloğu gibi ana yapı elemanlarından oluşur.

2.1.3. Borulu Sulama Şebekeleri

Sulama şebekesi borularla teşkil edilir. Sulama suyu araziye, boruda mevcut alçak bir basınçla, yerçekimi(cazibe) etkisinde dağıtılır. Borular, tabii zemin içine döşenerek belirli noktalardan sulama suyu araziye verilir. Borular şebekedeki basınç ve boru çapına bağlı olarak beton ve betonarme yapılır. Borular bir merkezde prefabrik olarak inşa edilir ve buradan döşenecekleri yerlere taşınırlar [15].

“Borulu sulama sistemleri basınçlı ve basınçsız borulu sulama sistemleri olarak ikiye ayrılır. Borulu sulama şebekesi ana kanal, yedek borular ve tersiyer



borulardan ibarettir. Tersiyer boru prizlerinden alınan sulama suyu diğer sulama şebekelerinde olduğu gibi çiftçi arkları ve tarla içi kanalları ile tarlaya gelir. Tarla içi kanallar ve çiftçi arkları kaplamasız açık kanallar olup çiftçi tarafından inşa edilir. Bu kanallar bütün sulama şebekesinde olduğu gibi sulama projesine dâhil değildir” [15].

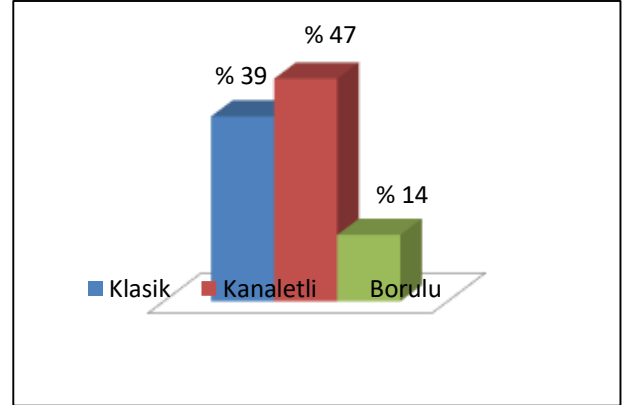
Şekil 2.4 Borulu Sulama Şebekesi – Şanlıurfa Bozova Pompaj Sulaması Boru Hattı Döşenmesi

Borulu şebekede esas olan sistemin her yerde kapalı olarak teşkil edilmesi ve su iletiminin basınç altında yapılıyor olmasıdır.

Uygulamada sulama sistemleri projenin özelliklerine göre tek tip olabileceği gibi bunların kombinasyonu şeklinde de uygulanabilmektedir. Ülkemizde 2012 yılı verilerine göre DSİ tarafından işletilen ve devredilen sulamalarda mevcut durumda %39 oranında klasik sistem, %47 oranında kanaletli sistem ve %14 oranında da borulu sistemle sulama yapılmaktadır (Şekil 2.5.).

Mevcut sulama sistemlerimizin çoğunlukla açık sistemler şeklinde inşa edildiği görülmektedir. Ancak su

kaynaklarının giderek azalması, sulama teknolojisindeki ilerlemeler ve çiftçi talepleri bu dağılımın yeniden değerlendirilmesi gereğini ortaya koymuştur. Bu faktörleri dikkate alarak DSİ 2003 yılından sonra yapmış olduğu projelerinde borulu sulama sistemlerine ağırlık vermektedir. “Son yıllarda geliştirilen sulama projelerinde basınçlı borulu şebeke kullanımı artmakta olup, böylelikle hem su tasarrufu sağlanmış hem de modern sulama sistemlerinin kullanımı teşvik edilmiş olacaktır. Halen % 14 olan borulu şebeke kullanım oranı, yeni yapılacak projeler ve eski şebekelerin rehabilitasyonu ile %40’a kadar artabilecektir.” [24].



Şekil 2.5. Türkiye’de kullanılan sulama şebekelerinin dağılımı (%)

Ülkemizde klasik şebekelerin yerini, yüksek randıman sağlamasından dolayı basınçlı borulu şebekeler almaktadır. Böylelikle şebekelerde iletim sırasında oluşan kayıplar önlenip, kısıtlı su kaynaklarının daha etkin kullanımı sağlanmış olacaktır. DSİ basınçlı sulama şebekeleri inşa etmekte ve Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı toplu basınçlı sulama sistemleri inşaatlarına hibe yoluyla ekonomik destek vermektedir. Bu yolla ülkemizde açık kanal sulama şebekeleri yerini toplu basınçlı sistemlerine bırakmaktadır.

3. Değerlendirme

3.1. Sulama Şebekelerinin Mukayesesi

Açık kanallı sulama şebekesinin avantaj ve dezavantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

Açık kanallı sulama şebekesinin avantajları :

- Kaplamalı kanallarda beton tahrip olsa da, sızma kayıpları artsa bile sulama suyu istenilen yere iletebilmekte ve sulama devam edebilmektedir.
- Klasik sistemde hava payı daha fazla olduğundan, taşmalar az olmakta ve taşan bölgelere şev ilavesi yapılabilmektedir.
- Ana kanal, yedek ve tersiyer kanallarda servis yolu inşa edildiğinden sulama şebekesinin kontrolü daha kolay

olmakta, ayrıca servis yolları ulaşım amaçlı olarak da kullanılmaktadır.

- İnşa edilirken kazıdan çıkan toprak dolguda kullanıldığından ekonomik olmaktadır.

Açık kanallı sulama şebekesinin dezavantajları:

- Arazinin % 4'ü kamulaştırılmakta ve verimli tarım arazileri tarım dışı kalmaktadır.
- Yüzey akışlarından hemen etkilenmekte olup, kanallara tortu ve rüsubat girebilmektedir.
- Sızma kayıpları yüksektir.
- Beton kanallar üzerine inşa edilen alt ve üst sel geçitleri, sanat yapıları, köprüler sistemin maliyetini arttırmaktadır.
- İnşaat süresi diğer alternatiflere göre daha uzundur.

Kanaletli sulama şebekesinin avantaj ve dezavantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

Kanaletli sulama şebekesinin avantajları:

- Prefabrik olarak imal edildiklerinden dolayı inşaat süresi kısadır. Malzeme kalitesi yüksektir.
- Bakım ve tamiri kolaydır.
- Yerden belli bir yükseklikte ayaklar üzerine inşa edildiklerinden dolayı yüzey akışlarından hemen hemen hiç etkilenmemektedirler.
- Sızdırmazlıkları daha yüksek olup, başka yerlere taşınarak tekrar kullanılabilir. Ufak bir maliyetle demontaj yapılarak güzergâhı değiştirilebilir.
- Su seviyesi ayaklarla yüksek tutulduğu ve taşınabilir sifonlarla su almak kolay olduğu için (prizlere gerek yoktur) sulamada kolaylık sağlar.
- Kapladığı yer az olduğundan kamulaştırma maliyeti azdır. "Kayıp alan açık kanallı sistemlerdeki arazinin %10 kadardır" [11].
- İçinde rüsubat birikimi diğer tiplere nazaran minimumdur. Ayaklar yerden yeterince yüksek olduğu için yabani otlar yetişmez.
- Kanaletlerin su yüzeyi küçük olduğundan buharlaşma klasik trapez tiplere nazaran çok daha azdır.

Kanaletli sulama şebekesinin dezavantajları:

- Sulama sahası derin drenaja ihtiyaç gösteriyorsa kanalet ekonomik olmayabilir. Çünkü drenaj kanallarından çıkan kazı toprakları tersiyer kanallar olmadığı için değerlendirilemez.
- Küçük sulama sahaları için gerekli kanalet sayısı bir fabrika kurmak için ekonomik olmayacağı gibi uzaktan malzeme taşınması da ekonomik olmayabilir.
- İnşaatları esnasında kot hatalarından dolayı taşmalar olabilmektedir.
- Kanalet hattı boyunca tek bir kanaletin bile düşmesi veya kırılması sulamanın kesilmesine veya aksamasına neden olabilmektedir.

- Su kullanıcıları kanaletin her noktasında sifonlar aracılığıyla su alabilmekte olup, kanalet ayağı dibine biriken sular zemini yumuşatmakta ve kanalet hatlarında oturmalar meydana gelebilmektedir (Şekil 3.1).

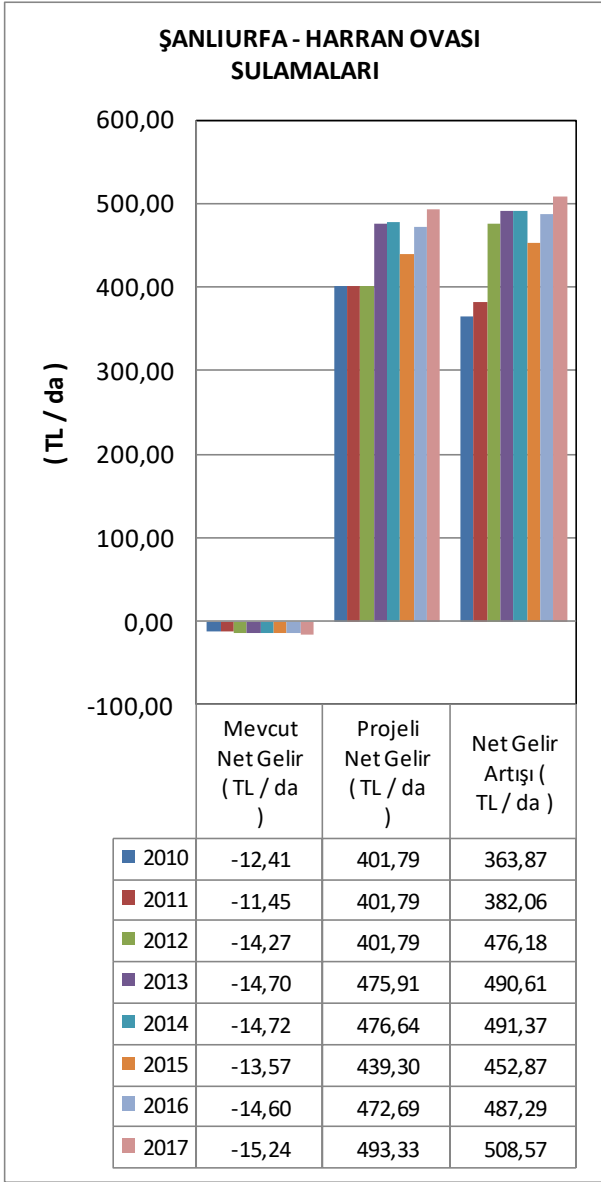
- Yüksek eğimli arazilerde inşaat maliyetleri artmaktadır. Borulu sulama şebekesinin avantaj ve dezavantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

Borulu sulama şebekesinin avantajları:

- Arazi kaybı ve istimlâk masrafı yoktur.



Şekil 3.1 Şanlıurfa Harran Ovası Sulamaları Su Kaybı

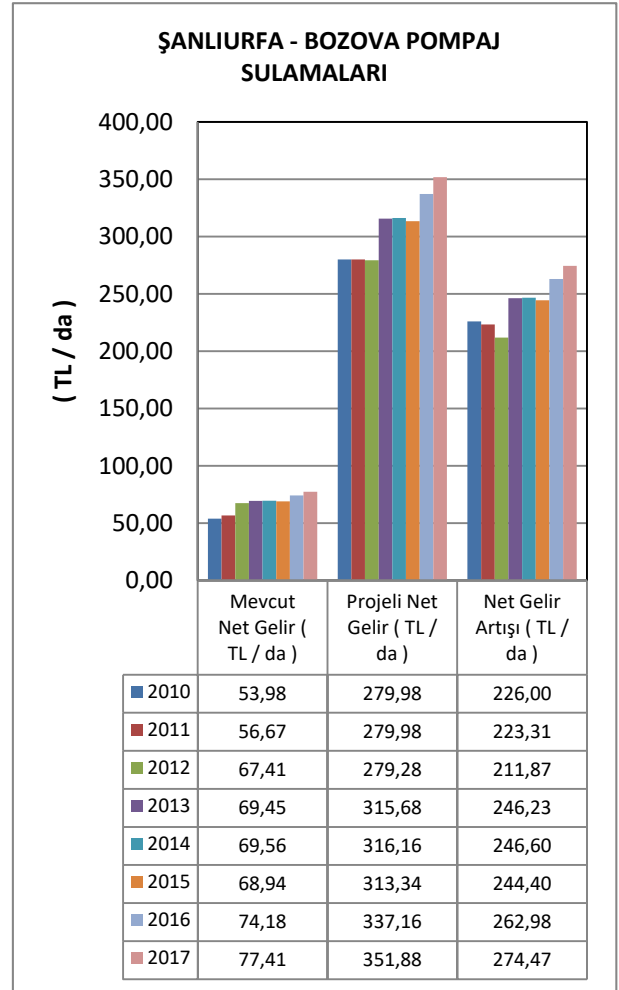


Şekil 3.2 2010-2017 Yılları arasında Şanlıurfa Harran Ovası Sulamaları Sulama Faydası

- Otlama problemi yoktur. Gelen su içinde tortu, askıda malzeme yoksa şebeke maksimum debide çalışabilmektedir.
- Ek yerleri dışında su kaybı çok azdır. Su iletim kayıpları minimum, buharlaşma sifıra yakındır.
- Yüze yağışlarından, don olaylarından kısaca doğa şartlarından pek etkilenmediği için şebekenin ömrü uzundur.
- İyi projelendirildikleri zaman ömrü uzun olur. Diğer şebeke tiplerine göre daha uzun ömürlüdür.
- Tarla sınırlarını takip etme zorunluluğu yoktur.
- Tarla üzerinde herhangi bir engel teşkil etmediği için makineli tarıma engel değildir.
- Sanat yapıları inşa edilmediğinden alt ve üst sel geçitleri ve şut gibi, bu durum maliyeti azaltmaktadır. Sanat yapıları sadece priz, kapaklı vana ve maslaklardan ibarettir.
- Borulu şebekelerde vana çıkış debisi sabit olduğundan, hacim esasına dayalı m³ su satışı

mümkündür. Su kullanıcısı istediği her yerden su alamaz, sadece vananın olduğu yerden kontrollü olarak suyu alacağından işletmenin kontrolü daha kolay olmakta, diğer sulama sistemlerine göre daha az su kayıpları yaşanmaktadır.

- Su dağıtımı için geçen zaman, yüksek hızları itibariyle diğer şebekelere göre azdır.
- Basınçlı borulu sulama şebekelerinde sulama suyu kolay kontrol edildiği için kullanılan sudan maksimum verim elde edilmektedir.



Şekil 3.3 2010-2017 Yılları arasında Şanlıurfa Bozova Pompaj Sulamaları Sulama Faydası

Borulu sulama şebekesinin dezavantajları:

- İlk yatırım masrafları yüksektir.
- Sulama suyu kalitesinin kötü olduğu durumlarda; askıda malzeme, rüsubat ve tortuların ağırlıklı olduğu sular için uygun değildir.
- Olası bir imalat veya inşaat hatasından dolayı sızmalar ve kaçaklar meydana geldiğinde bakım, onarım maliyetleri çok yüksektir.
- Vana çıkışlarına veya bacalara taş, toprak gibi malzemeler atıldığında işletme açısından sorunlar yaşanabilmektedir.

- Küçük sulama sahaları için boru fabrikası kurmak ekonomik değildir, yakın bir yerden temini de mümkün değilse, ekonomik olmamaktadır.
- Ek yerlerinden olan sızıntılar, özellikle boru altındaki zeminin geçirimli olması halinde görülemeyen için önemli sızıntı kayıplarına neden olurlar.



Şekil 3.4 Yüksek basınca dayanamayıp patlayan CTP sulama boruları, Şanlıurfa Bozova Borulu Sulama Şebekesi,.

Ülkemizde sulama şebekeleri genellikle açık kanallı olarak tasarlanmıştır ve sulama alanlarının büyük bir bölümünde yüzeysel sulama yöntemleri kullanılmaktadır. Yüzeysel sulama yöntemlerinde su kaybının yüksek olmasına karşın basınçlı sulama yöntemlerinde bu kayıplar önemli oranda azalmakta ve su tasarrufu yapılabilmektedir.

Önceki bölümlerde anlatılan konuların özeti Çizelge 3.1.'de aşağıda verilmiştir. Bura da ki mukayeseli değerlendirmeleri incelediğimizde; GAP kapsamında uygulanan sulama şebekeleri içinde borulu şebekelerin tercih edilmesinin her açıdan avantaj sağlayacağı açıktır.

3.1.1 Şebekeleri İşletme Yönünden Değerlendirme

Sulama şebekeleri işletmecilik yönünden incelendiğinde karşılaşılan en önemli sorun klasik şebekelere yakın bulunan çiftçiler tarla başı kanallarında her zaman suyu buldukları için şebeke sonundakilere göre üstün konumdadırlar. Şebeke sonundakiler ise, suyu her zaman bulamamakta, düzensiz ve istikrarsız su almaktadırlar. Bunun sonucunda da aynı şebeke içinde bazı yerlerde aşırı sulama yapılırken, diğer kısımlarda susuzluk sorunları ortaya çıkmaktadır.

Açık kanallı şebekelerde ücretlendirme birim alan üzerinden yapılmaktadır. Bu sebeple çiftçinin kullandığı su ölçülmemektedir. Bu da çiftçilerin aşırı su kullanmalarına ve su israfına neden olmaktadır. Su ücretlerinin daha gerçekçi belirlenmesi ve çiftçilerin suyu en ekonomik şekilde kullanmaları için su, birim hacim üzerinden ücretlendirilmelidir. Böylece birim sudan daha fazla yararlanılacaktır [19].

Borulu şebekede çiftçi sadece hidranttın su aldığından

işletme kontrolü kolaydır. Hidrant debileri sabit olduğundan hacim esasına dayalı sulama ücreti uygulamak mümkündür. Boru hatlarına çiftçi müdahalesi son derece az olmakta ve hatta hiç olmamaktadır. Oysa kanalet ve klasik beton kaplamalı kanallarda çiftçi kanalı kırarak istediği noktadan su alabilmektedir. Bu durum su kaybına neden olduğu gibi işletmede de aksamalara sebep olur.

3.1.2 Ekonomik Yönden Değerlendirme

Bir sulama şebekesinde dikkate alınması gereken önemli faktörlerden biride ekonomik faktördür. Bunlar ilk yatırım masrafları ile işletme masrafları, sulanacak bitki veya bitkiler, beklenen verim ve kalitedir. Sistemin kullanılabilir ömrünce bitki üretiminden sağlanacak gelirin, ilk yatırım ve yıllık işletme masraflarını karşılayacak derecede fazla olması gerekir.

Sulama şebekeleri ve buna paralel sulama metodlarında iş gücü gereksinimi çok farklıdır. Basınçlı borulu sulama şebekeleriyle yapılan sulamalarda iş gücü gereksinimi açık kanallı (salma, karık) sulamalara göre azdır. Borulu şebekeler de sanat yapıları inşa edilmediğinden maliyeti azaltmaktadır. Sanat yapıları sadece priz, kapaklı vana ve maslaklardan ibarettir. Arazi yüzeyinde yer kaplamadığı için toprak kaybı olmamaktadır. Dolayısıyla istimlak masrafı yoktur. Çiftçi borunun geçtiği güzergâhta tarlasını istediği gibi ekip biçebilir. İyi projelendirildiğinde diğer projelere göre daha uzun ömürlüdür. Doğa şartlarından, don olayları gibi etkilenmediğinden uzun ömürlüdür bakım masrafları da diğer şebekelere göre azdır.

	Beton Kaplamalı Klasik Kanal	Kanaletli Sulama	Borulu Sulama Şebekesi
Bakım Onarım Gideri	1.163 TL/ha	864 TL/ha	449 TL/ha
Harcama Miktarı (%)	%35.8	%14.5	%14.7

Tablo 3.1 Sulama şebekelerinin bakım onarım giderleri açısından mukayesesi [6]

Ülkemiz genelinde sulama şebekelerinin bakım onarım masraflarının karşılaştırılması ile ilgili DSİ'nin yapmış olduğu bir çalışmada; "On altı değişik sulama bölgesinden toplam 173.700 ha'lık bir klasik sistem sulama şebekesinin ortalama onarım gideri 1.163 TL/ha iken, on beş değişik sulama bölgesinden toplam 134.150 ha'lık bir kanalet sulama şebekesinin ortalama onarım gideri 864 TL/ha olmaktadır. Alçak basınçlı borulu sulama sisteminden iki değişik sulama bölgesinden 19.800 ha'lık bir alanda, ortalama onarım gideri 449 TL/ha olmaktadır" [6].

Toplam bakım onarım giderlerinin mukayesesi açısından

yapılan bir diğer çalışma da ise harcama miktarlarının yüzde olarak dağılımında ise, beton kaplamalı klasik kanalda %35.8, kanalet sulama sistemlerinde %14.5 ve alçak basınçlı sulama sistemlerinde ise %14.7” olduğu belirtilmektedir [6]. Yapılan bu araştırmalara bağlı olarak GAP bölgesindeki sulama şebekelerinde borulu sulama şebekelerinin seçilmesinin birçok yönden artı sağlayacağı açıktır.

Gelen su içerisinde askı ve tortu maddesi olmadığı durumlarda şebeke maksimum debide çalışır. Otlama olmadığından bakım masrafları azalır. Borulu şebekeler doğal olaylardan, yağış sonucu meydana gelen sel ve yüzey akışlarından etkilenmedikleri için bakım ve onarım masrafları daha düşüktür ve daha uzun ömürlüdürler. Borulu şebekelerin yaygın olarak uygulandığı birçok ülkede tesisin ömrü 70 -100 yıl olarak alınmaktadır.

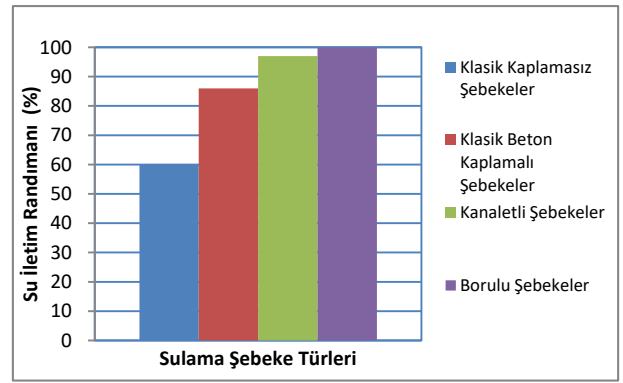
Açık kanallı şebekelerde arazinin %4 ‘ü istimlak edildiğinden arazi kaybı olmaktadır. Buna bağlı olarak ödenen kamulaştırma bedeli ek maliyet oluşturmaktadır. Borulu şebekelerin ilk yatırım maliyetleri açık kanallı şebekelere göre daha fazladır. Ancak uzun yıllar dikkate alındığında başlangıçta ekonomik olarak gözüken bir sulama sisteminin gelecekte daha pahalı olduğu ortaya çıkabilmektedir. İşletme, bakım onarım aşamasında yapılan harcamalar ile sistemin randımanı dikkate alındığında ilk yatırım maliyeti yüksek olan borulu şebekelerin daha ekonomik olduğu açıktır.

3.1.3 Sulama Randımanı Yönünden Değerlendirme

Suyun araziye iletildikten sonra ne kadar faydalı olduğu sulama randımanı olarak ifade edilir. Randımanı azaltan en önemli etkenler; sulama şebekesinde meydana gelen buharlaşma ve sızma kayıpları, tarlada uygulama sırasında oluşan derine sızma, yüzey akış ve toprak yüzeyinden buharlaşma kayıplarıdır.

Açık kanallı şebekelerde su yüzeyinden dolayı oluşan buharlaşma kayıpları sızma kayıplarının yanında ihmal edilecek düzeydedir.

Kanal şebekesinin cinsi ve kaplama özelliklerine bağlı olarak randımanda bazı değişiklikler olmaktadır. DSİ uygulamalarında su iletim randımanları; klasik beton kaplamalı şebekeler için %85-87, klasik kaplamasız şebekeler için %50-70, borulu şebekeler için %95-100, kanaletli şebekelerde ise %95-98 arasındadır [Şekil 3.5].



Şekil 3.5 DSİ Uygulamalarında Su İletim Randımanları [22]

Toprak kanallarda %50 kadar varabilen sızma kayıpları, kanalların kaplanması ile %10-15’e kadar düşürülebilir. Bunun yanında borulu sulama şebekelerinde su kayıpları genellikle dikkate alınmayacak kadar düşük olmaktadır.

“Genel olarak suyun açık kanallarda iletiminde ve yüzey sulama tekniklerinde kaynaktan saptırılan suyun ancak yarısından azı bitki kök bölgesine erişir. İyi bir biçimde planlanıp, projelene ve iyi işletildiği kabul edilen sulama projelerinde sulama randımanı %34-70 arasında değişmekte ve ortalama olarak %47 olmaktadır.” [16].

Açık kanallı şebekeler ile yapılan düşük randımanlı sulama ile toprak ve su gibi iki doğal kaynağın bilinçsiz kullanımına bağlı olarak toprak aşınması, taşınması, çoraklaşma ve drenaj sorunları ortaya çıkmaktadır. Açık kanallı şebekelerde sulama suyunun bol kullanılması sonucunda taban suyunun yükselmesi nedeniyle tuzluluk gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Klasik sulama sistemlerinde, sulama parsellerinin küçük olması, karık veya tava boyutlarının uygun seçilememesi su yönetimini güçleştirmekte, sulama randımanı düşürmekte ve tarla içi su kayıplarının da fazla olmasına neden olmaktadır. Tava veya karık sulama yöntemleri kullanıldığında ideal koşullarda tarla su uygulama randımanı %60 civarında olup, şebekedeki sızma, buharlaşma ve işletme kayıpları da ilave edilirse randıman yaklaşık %50 olmaktadır. Bitkiye ihtiyacı olan 1 m³ suyu verebilmek için 2 m³ su kullanılmaktadır [17]. Klasik sulama yöntemleri yerine yağmurlama ve damla sulama yöntemleri kullanılması durumunda randıman %60 dan sırası ile %80 ve %90’a çıkabilmektedir. Bu da %20 ile %30’luk bir su tasarrufu demektir [7].

Konya–Atlantı Ovası sulamasında su kullanım etkinliğini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, yüzey sulama yapılan parsellerde su uygulama randımanı %26-72 yağmurlama ile sulanan parsellerde ise %81-89 arasındadır [23].

Basınçlı borulu sistemler ile yağmurlama damla sulama yöntemleri ile sulama suyunun tarlaya uygulanmasında derin sızma, iletim ve yüzey akış yolu ile su kayıpları olmaması nedenleri ile su kullanma randımanı yüksek

olmakta ve buna bağı olarak, özellikle sulama suyunun kıt olduğu yörelerde daha geniş alanların sulanmasına olanak sağlamaktadır.

3.1.4 Sulama Suyu Kaynağı ve Su Özellikleri Yönünden Değerlendirme

Su kaynağının tarla seviyesinden düşük olması suyun pompajla yükseltilecek sulama alanına getirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu durumda pompaj ile birlikte şebeke olarak borulu sulama düşünülebilir. Sulama alanı kotundan çok az yüksekte yer alan kaynaklarda cazibeli sulama ile açık kanallı - klasik sulama şebekeleri tercih edilir. Eğer su kaynağının kotu sulama alanı kotuna göre borulu sulama şebekelerini besleyecek basınç üretebiliyorsa bu tür şebekelerin yapılması yerinde olacaktır.

Su kaynağı sulama alanından çok uzak olursa; kanal güzergâhı çok uzayacaktır. Bu durumda iletim hattını kısaltacak olan borulu sulama şebekeleri tercih edilebilir.

Sulama suyu fazla tuzlu sular sınıfına giriyorsa; açık kanallı sulama şebekeleri ile entegre yüzeysel sulama metotlarının uygulanması toprakta tuzlanmaya sebep olacağı için uygun değildir. Bu durumda basınçlı borulu şebeke ve yağmurlama sistemi kullanılması yerinde olacaktır.

Sulama suyu içerisinde bulunan sediment miktarı da sulama şebekesi ve sulama metodu seçimini etkileyecektir. Bu tür sulama suları boru ve yağmurlama lateralleri ve başlıkları içerisinde tıkanıklığa yol açmaktadır. Bu durumda su içerisindeki sedimenti temizlemek gerekir ki bu da maliyeti etkileyeceği için açık kanallı klasik sulama şebekeleri ve yüzeysel sulama metodu ile sulama yapmak daha doğru bir tercih olacaktır.

İstanbuluoğlu'nun İğdir Ovası koşullarında sulama yöntemleri karşılaştırması isimli çalışmasında da su içerisinde taşınan sediment yağmurlama sisteminde sorunlar çıkmasına dolayısıyla sulama randımanını etkilediği gözlenmiştir [13].

3.1.5 Sosyal Etkenler Yönünden Değerlendirme

Çiftçilerin alışkanlıkları, gelenekleri, kültür düzeyi ve tarımsal yönden eğitim düzeyi, kullanılacak sulama yöntemleri açısından önemlidir. Genellikle eğitim düzeyi düşük uygulayıcılarla basınçlı sulama yöntemlerini yürütmek zor olmaktadır. Klasik sulama şebekeleri ve kontrolsüz sulama yöntemiyle sulama, dünyanın pek çok yerinde fazla bilgi ve kültüre gerek duymadığından çiftçiler tarafından benimsenmiştir. Çiftçiler kültürleri arttıkça işçilik masrafı az fakat ilk tesis masrafı fazla olan yöntemlerle sulamayı tercih etmektedirler. Ülkemizde de çiftçilerimiz sulu tarım, dolayısıyla sulama konusundaki bilgi düzeyleri yeterli olmadığında klasik sulama yöntemlerini tercih etmektedirler.

4. DEĞERLENDİRME

Günümüzde su dağıtım şebekeleri arasında basınçlı şebekeler, açık sistemlere oranla önemli avantajlar getirmiştir. Kapalı sistemler, zaman içerisinde değişen bitkisel, iklimsel ve diğer ihtiyaçlara daha iyi uyum sağlar. Bu nedenle kullanıcılara daha iyi bir hizmet garanti eder. Kapalı sistemlerde kullanılan su hacmini ölçmek daha kolaydır ve buna bağı olarak su ücretlendirilmesi daha kolay yapılmaktadır. Topografik kısıtlamaları aşarak daha iyi bir su dağıtım verimliliği sağlanabilir. Bu nedenle kuru tarımdan sulu tarıma geçişte ve geleneksel sulanan alanların rehabilitasyonun da kapalı sistemlerin kullanımı giderek artmaktadır. Bunun gibi avantajları nedeniyle günümüzde birçok sulama alanında açık kanallı sistemden kapalı sisteme geçilmektedir.

Ülkemizde mevcut sulanan alanların % 44'ü klasik kanal (kaplamalı açık kanal), %42'si kanalet ve % 14'ü ise borulu sistemlerden oluşmaktadır. İnşa halinde olan sulama projelerinde borulu sulama sistemi oranı % 55'e yükselmektedir [1].

1992 yılında açık kanallı sulama şebekeleriyle sulanmaya başlayan Şanlıurfa –Harran Ovasında yaşanan sorunlar GAP kapsamındaki diğer projeler içinde örnek teşkil etmiştir. Yaylak beldesinde 8.669 ha alan sulanmaktadır. Bozova Yaylak sulamasında Atatürk Barajı'ndan alınan su pompaj, depolama, iletim ve tarla içi modern sulama sistemleri ile Şanlıurfa-Harran Ovası sulamalarının ilk yıllarında yapılan uygulama hatalarını aza indirmiş olan bir sulama modeli olmuştur [19].

Harran ovası sulamasında kullanılan, klasik sulama şebekeleri ve yüzeysel sulama yöntemleri aşırı su kullanımına sebep olan ve birim su maliyetini arttıran uygulamalardır. Buna karşın Yaylak ovası sulamasında kullanılan çağdaş sulama yöntemleri sulamada verimliliği arttıran ve su tasarrufu sağlayan yöntemlerdir. Şebekede su kaybını önleyen basınçlı borulu sistemler ve etkin bir sulama sağlayan yağmurlama sulama metodu DSİ tarafından Yaylak Ovası'nda uygulamaya konulan çağdaş yöntemlere güzel bir örnektir.

Çiftçi eğitimi her iki sulama şebekesi içinde önemli bir konudur. Yıllarca kuru tarım yapan çiftçiler sulu tarıma geçtiklerinden sulamayla ilgili eğitim almaları şarttır. Çiftçiler genellikle araziye ne kadar fazla su verilirse o kadar fazla ürün alacakları düşüncesindedirler. Bölgede çiftçiler, yeterli olmayan babadan kalma ve kendi bilgilerine dayanarak ilkel tarım yaptığı sürece sulamayla ilgili problemler devam edecektir. Tuzluluk problemini engellemenin en kolay yolu iyi bir eğitim programı ile çiftçilerin eğitilerek modern tarıma yönlendirilmeleriyle mümkün olacaktır. Yaylak Ovasında kullanılan modern sulama yöntemlerinde sulama randımanını açısından çiftçi eğitimi önemli bir yer tutmaktadır.

Yaylak Ovasındaki borulu sistemlere çiftçi müdahalesi çok az olmakta veya hiç olmamaktadır. Harran ovasındaki

klasik ve beton kaplamalı şebekelerde ise çiftçi kanalı kırarak su alabilmektedir. Borulu şebekeler doğal olaylardan, yağış sonucu meydana gelen sel ve yüzey akışlarından etkilenmezler. Yaygın olarak uygulandığı birçok ülkede tesisin ömrü 70 -100 yıl olarak alınmaktadır. Boru içinde su içi yabancı ot gelişimi gözlenmez. Bu sebeplerden dolayı bakım onarım masrafları klasik sistemlere göre daha düşüktür. Fakat Yaylak Ovasında kullanılan boruların standartlara uygun seçilip döşenmemesi sonucunda borularda patlamalar meydana gelmiştir. Bundan dolayı yüksek bakım onarım masrafları ve çiftçi kayıpları ortaya çıkmıştır. Boru hattının geçtiği güzergâh çiftçiler tarafından ekildiğinden boru hattında meydana gelen patlamanın onarımı sırasında çiftçinin ürünü tahrip olmuştur. Tüm hat dâhilindeki çiftçilerin sulaması durmuş ve bu da ürüne zarar vermiştir.

Harran Ovası'nda klasik şebekelerde ücretlendirme birim alan üzerinden yapılmaktadır. Bu sebeple çiftçinin kullandığı su ölçülememektedir. Bu da çiftçilerin aşırı su kullanmalarına ve su israfına neden olmaktadır. Ovada tarım alanlarının artmasıyla ihtiyacı karşılayamayan su kaynakları yetersiz kalmaktadır. Sulama randımanı düşmektedir.

Yaylak Ovası sulama şebekesinde çiftçi sadece hidranttan(vana) su aldığından işletme kontrolü daha kolaydır. Hidrant debileri sabit olduğundan hacim esasına dayalı sulama ücreti uygulamak mümkündür. Böylece su ücretlerinin daha gerçekçi belirlenmesi ve çiftçilerin suyu en ekonomik şekilde kullanmaları sağlanmıştır. Birim hacim üzerinden ücretlendirme yapılmasıyla birim sudan daha fazla yararlanma sağlanır.

Harran Ovası'nda klasik kanallarda su kaynaktan bitkiye ulaşıncaya kadar şebeke kayıpları ve tarladaki aşırı su tüketimi iletilen su miktarını azaltır. Su kayıpları ihtiyaçtan fazla suyun dağıtımına sebep olmaktadır. Ayrıca çiftçiler kanaletlerin herhangi bir noktasından plastik sifonlarla veya kanaletleri kırarak su alırlar buda ihtiyaçtan fazla su kullanımına sebep olduğu gibi işletmede de aksamalara yol açar. Yaylak sulama şebekesi borulu olduğu için buharlaşma kayıpları yoktur. Sızma kayıpları ise boru birleşim yerlerinde yok denecek kadar azdır.

Şanlıurfa Harran Ovasında bilinçsizce yapılan sulamalar sonucu, topraklar bugün çoraklaşmayla karşı karşıyadır. Yanlış sulamalar sonucunda, sulamadan arta kalan suların tarlanın belirli yerlerinde biriktiği, bu biriken suların yüksek sıcaklıklardan dolayı aşırı buharlaşma ve dolayısıyla kılcallaşma olaylarının etkisiyle tuzlanmaya sebep olduğu görülmüştür. Önlem alınmadığı takdirde, bu durum doğal olarak çoraklaşmaya neden olabilecektir. Sulama sezonu boyunca sulamadan dönen fazla suların drenaj kanallarıyla uzaklaştırılması gereklidir.

Harran Ovasında verimlilik üzerindeki diğer önemli bir konuda arazi tesviyesidir. Şanlıurfa ilindeki tarım alanlarında yer yer tuzlanmaya müsait alanların bulunması ve bunun yanında sulamalı tarım açısından bilinçsiz olan yöre çiftçilerinin tutumu da eklenince, sulamaya açılan/açılacak alanlarda arazi düzenlemesi çalışmaları daha da önem kazanmaktadır.

Harran Ovası ve Yaylak ovasında araziler küçük parseller halinde, birden fazla parçaya bölünmüş, değişik yerlere dağılmış veya elverişsiz biçimde şekillenmiştir. Bu arazilerin modern tarım uygulamalarına elverişli bir hale getirilmesi, tarımsal üretimin artırılması amacıyla toplulaştırma gereklidir.“Bu konuda yapılan iyileştirme çalışmaları sonucunda Harran Ovası'nda 108463 ha alanda arazi toplulaştırma çalışmaları tamamlanmıştır. Harran Ovası'nda 57780 ha, Yaylak Ovası'nda 18500 ha ve Bozova ilçesinde 27160 ha'lık alanda arazi toplulaştırma işlemleri Tarım Reformu genel Müdürlüğü tarafından ihale edilmiş olup, çalışmalar devam etmektedir” [5]. Toplulaştırma ile küçük ve şekilsiz parseller daha büyük ve şekilleri düzgün hale gelir. Böylece her parselin sulama kanalına ve yola sınırı olacağından ulaşım ve sulama randımanı artacaktır.

5.SONUÇ

Sulama da tarımsal verimi düşüren en önemli etken aşırı su kullanımıdır. Ülkemizde kullanılabilir su kaynaklarının %73'nün tarım sektöründe kullanıldığını düşünecek olursak aşırı su kullanımının kısıtlı su kaynaklarının sürekliliği açısından da önemi büyüktür. Nüfusu hızla artan ülkemizde tarım sektörünün en temel ihtiyacı olan sulama projeleri önemli bir yere sahiptir. Azalan su kaynakları göz önüne alındığında DSİ 1990'lı yıllardan itibaren, ülkemizde de gelişen boru teknolojisi ile su tasarrufu sağlayan, su kaynaklarının optimum seviyede kullanımına imkân veren orta ve yüksek basınçlı borulu şebekelerin inşaatına önem vermiştir.

Türkiye'de basınçlı sulama şebekeleri giderek yaygınlaşmaktadır. Damla ve yağmurlama sulama sistemlerinin her bir işletmede bireysel bir su kaynağı ve pompa birimine gerek kalmaksızın kullanılabilmesine olanak tanıyan bu sistemler açık kanallardan oluşan şebekelere göre su kaynaklarının daha etkili bir biçimde kullanılabilmesine olanak tanımaktadır. “Klasik sulama yöntemleri yerine yağmurlama ve damla sulama yöntemleri kullanılması durumunda randıman %60 dan sırası ile %80 ve %90'a çıkabilmektedir. Bu da %20 ile %30'luk bir su tasarrufu demektir” [21].

Örneğin sulamaya oldukça yakın zamanda açılmış olan Harran ovasında, sulama randımanının % 10 artırılmasıyla kazanılan su, 17.000 ha yeni alanın sulanmasına yeterlidir. Ülke ekonomisine bunun katkısı yıllık 17 milyon ABD dolarıdır. Belirtilen sorunların çözülmesi; sulama projelerinde entegre plan anlayışının yerleşmesi, yüksek verim sağlayan yeni tarım teknolojilerinin

kurulması ve bunun sürekliliğinin sağlanmasıyla çok yakından ilişkilidir [8].



Şekil 5.1 Salma sulamada su ve toprak kaybı ve devamında yaşanan drenaj ve çoraklaşma sorunu

Bölgemizde şimdiye kadar yapılan sulama şebekeleri açık kanal (trapez) ve kanalet şeklinde projelendirilirken, dünyada gelişen teknolojiye uyum sağlamak, son zamanlarda meydana gelen iklim değişiklikleri ve GAP Bölgesinin yazları kurak geçmesi nedeniyle Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) projelendirdiği ve inşa ettirdiği sulama sistemlerini borulu sisteme çevirmiştir. Borulu sistemde tarım arazilerinde kayıp olmamakta, boru geçen bölgelerde tarım yapılabildiğinden çiftçiye kamulaştırma bedeli ödenmemektedir. Ayrıca borulu sistemde işletme, bakım ve onarım giderleri oldukça düşük, inşaat süresi açık sistemlere göre daha kısa ve su dağıtımı hacimsel ölçümlere göre yapılabilmektedir.

Sulama alanında, arazi toplulaştırma, tesviye ve drenaj gibi tarla içi geliştirme hizmetleri tamamlanamadığı için sürdürülebilir bir su yönetimi gerçekleştirilememektedir. Kanal şebekelerinin çoğunda ara depolamalar bulunmadığı için özellikle pik dönemler dışında gece sulaması da yapılmadığı için şebekeye verilen sular tahliye gitmektedir. Sanat yapılarının eksikliğinden ya da fonksiyonel olmamasından dolayı kanallarda aşırı sedimantasyon birikimi ya da tahribatlar olmaktadır. Bu durum kanallarda bakım-onarım maliyetinin yükselme-sine neden olmaktadır [26]. Bundan dolayı yeni kurulacak sulama sistemlerinde kapalı borulu sistemler tercih edilmelidir.

Sıcak iklim kuşağında bulunan bölgemizde Şanlıurfa-Harran Ovası'ndaki açık kanallı sulama şebekelerinin yerine Bozova-Yaylak Ovası'ndaki borulu sulama şebekelerinin tercihi buharlaşma kayıplarının önlenmesi dışında birçok açıdan da fayda sağlayacaktır. "Sulama yapılarındaki su kayıpları, işletme hataları, kullanılan suyun tespiti ve fiyatlandırılması, sistemin verimliliğinin ölçülmesi, sulama randımanının yükseltilmesi, drenaja giden su miktarında azalma ve buna bağlı problemlerin çözümüne yardımcı olacak, sonuçta olumlu ve önemli katkılar sağlayacaktır" [24].

GAP kapsamında ve ülkemiz genelinde yapılan uygulamalarda basınçlı borulu şebekelerin klasik şebekelere göre birçok yönden avantajlı olduğu açıktır. Fakat borulu şebekeleri ve modern sulama yöntemlerini kullanmanın tek başına su kullanım randımanını arttırması söz konusu değildir. Yaylak Ovasındaki şebekelerde yaşanan sorunlar bu gerçeği doğrulamaktadır. Yaklaşık ömrü 70-100 olan, bakım onarım masrafları açık kanallı sistemlere göre düşük olan borulu şebekenin standartlara uygun seçilip döşenmemesi büyük maddi kayıplara sebep olmuştur.

Görüldüğü gibi, "Herhangi bir teknik her yerde kullanılamayacağı gibi, her yerde de aynı sonucu vermeyebilir. Ancak fiziksel, ekonomik ve sosyal ön koşullar karşılandığında basınçlı sulama sistemleri; sulanacak alana ilişkin iklim, toprak çiftçilerin alışkanlıkları, eğitim ve sosyal yapılarının dikkate alınmasıyla hazırlanacak kaliteli bir sulama projesi ve sonrasında tesiste iyi bir işletme anlayışıyla son derece başarılı bir şekilde çalışacak ve neticede bireysel olarak çiftçilere ekonomik fayda sağlanacak, ülke genelinde düşünüldüğünde ise potansiyel su tasarrufu ve ekonomik avantajlar getirecektir" [10].

GAP'ta sulama alanlarını genişleterek tarımsal gelir artışı hedeflenmiştir. Oysa 2012 yılına gelindiğinde bu hedefin çok gerisinde kalınmıştır. Bu yüzden sulama çalışmalarına hız verilmesi ve bir an önce tamamlanması gerekmektedir. "Bugün için ova sulamalarında ulaşılan sulanan alan oranı % 90 'lara ulaşmıştır. Geri kalan % 10 'luk kısmın kısa sürede tamamlanacağı düşünülürse geçte olsa sulamanın tamamlanması gerçekleşecektir. Bundan sonraki hedef oavadan planlanan desende ürün almak ve arazinin çoraklaşmasını önlemek olmalıdır. Bunun için de sulu tarım uygulamaları hakkında çiftçiye bilinçlendirme ve yönlendirme olması, bu konuda farklı destekleme ve denetleme metotlarının geliştirilmesi gerektiği aşıkardır" [18].

Bu nedenlerle sulamanın kontrollü bir şekilde yapılmasını ve aşırı sulamaların önüne geçilmesini sağlayacak modern sulama sistemlerinin kurulması gerekmektedir. Harran Ovası'nda halen mevcut olan sulama sistemlerinin revizyona tabi tutularak yerine basınçlı sulama sistemlerine (yağmurlama-damla sulama) geçilmesi, suyun etkin kullanımını, toprağın korunmasını ve sürdürülebilir tarım açısından gerekliliği ortaya çıkmıştır [12].

Şanlıurfa ili, mevcut tarım potansiyeli itibarıyla günümüz besin kaynakları ihtiyacı bakımından oldukça uygun ve oransal olarak ta toplam tarım alanı içerisinde büyük yer tutmaktadır. Fakat sulama uygulamaları bakımından önemli sorunlar bulunmaktadır. Mevcut sulamalar ile elden edilen deneyimler göz önüne alınarak, bilimsel yaklaşım ile su miktarını kontrol altında tutarak sulama suyu israfını önleyen, toprak kaybını gözeten modern

sulama yöntemlerinin uygulanması gerekliliği kaçınılmazdır

KAYNAKLAR

1. AKYOL, A., 2012, Basınçlı Sulama Şebekesinde Proje Debisi Hesaplanmasına İlişkin Yöntem Karşılaştırması, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir
2. ANONYMOUS, 2014, İl ve ilçe yüzölçümleri, Harita Kadastro Genel Müdürlüğü Yayınları
3. ANONYMOUS, 2018, 2017 Yılı Nüfus Sayımı Sonuçları, Türkiye İstatistik Kurumu
4. ANONYMOUS, 2017, 2017 Yılı Yatırım Programı ve Bütçe Takdim Programı, DSİ XV.Bölge Müdürlüğü, Şanlıurfa
5. ANONYMOUS, 2016, Şanlıurfa İl Profili, GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Şanlıurfa
6. AYDOĞDU, M. H., 2006, Güneydoğu Anadolu Projesi'nde Su Kaynakları, Sulama Sistemleri Ve Drenaj Gereksinimleri: Sorunlar ve İhtiyaçlara İlişkin Öneriler, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.
7. ÇAKMAK, C., 1998, Türkiye'de Su Kaynakları Potansiyeli ve Developmanı, TMH, Sayı: 391, Sayfa : 34-39, Ankara
8. ÇEVİK, B., KIRDA, C., SAYIN, S., 2005, Sulama Araç Yöntem ve Organizasyonu Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi, s. 959-983, Ankara.
9. COŞKU, Z., 2008, Basınçlı Sulama Yönetimi ve Su Tasarrufu, Sulama- Drenaj Konferansı Bildiri Kitabı, Adana
10. DEMİR, N., 2008, Diyarbakır Devegeçidi Sulama Şebe-kesinde Sulama Sorunları, Yüksek Lisans Tezi.
11. GİZBİLİ, M., 2004, Modern Sulama Tekniği, DSİ, Ankara
12. GÜLAĞACI, R.Y., 2011, GAP Bölgesinde Uygulanan Sulama Sistemleri Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri, GAP VI. Tarım Kongresi, Şanlıurfa
13. İSTANBULLUOĞLU, A., 1989, Iğdır Ovası Koşullarında Pamuk ve Şeker Pancarı Üretiminde Sulama Yöntemlerinin Karşılaştırılması, Erzurum Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yay., s24-32.
14. KANBER, R., ÇULLU, M.A., KENDİRLİ, B., ANTEPLİ, S. ve YILMAZ, N., 2005, Sulama, Drenaj ve Tuzluluk, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi Bildirileri, s. 213-251
15. KIZILKAYA, T., 1988, Sulama ve Drenaj, DSİ Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara
16. KORUKÇU, A. ve ÖNEŞ, A., 1981, Çağdaş Sulama Teknikleri, Türkiye Peyzaj Mimarisi Derneği Yayınları, No:3, Ankara
17. ÖZBEK, T., 1987, Sulama Kurutma, Ankara
18. SEPETÇİOĞLU, M.Y., 2006, Şanlıurfa Harran Ovası Sulamalarının Gelişimi ve Beklenen / Gerçekleşen Fayda Analizi, GAP V.Mühendislik Kongresi Bildiriler Kitabı, Şanlıurfa
19. SEPETÇİOĞLU. M.Y, YENİGÜN. K. vd., 2010, Şanlıurfa Suruç Ovası Sulama Projesi, E-Journal of New World Sciences Academy, Cilt:5, Sayı:4, Elazığ
20. SEPETÇİOĞLU, M.Y., 2013, Şanlıurfa İli Taşkın Sorunları ve Çözüm Önerileri, E-Journal of New World Sciences Academy, Cilt:8, Sayı:1, Elazığ
21. SOYDAM, A. ve ÇAKMAK. B., 2006, Toplu Basınçlı Sulama Sistemlerinin Ekonomik Yönden Karşılaştırılması; Yaylak Projesi 1400 Nolu Yedeği Örneği
22. ŞENER, S., GÜNGÖR, H.,F., 1992, Su İletim ve Uygulama Randımanları, KHGM APK Daire Başkanlığı Yayın No.15/1, Ankara.
23. ÜNLÜKALAYCI, A., 1994, Konya-İlgın Atlantı Sulamasında Su Dağıtım ve Kullanım Etkinliği, A.Ü.Ziraat Fak. Kültürteknik Bl. Doktora Tezi., Ankara.
24. YENİGÜN, K. ve AYDOĞDU, M., 2008, Türkiye'nin En Büyük Entegre Su Kaynakları Projesi GAP Kapsamındaki Sulama ve Drenaj Sistemlerinin Değerlendirilmesi, Su Vakfı Su Kaynakları Dergisi, Cilt 1, Sayı 1, s.27-56, İstanbul