

# **I. TÜRKİYE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KONGRESİ - TİKDEK 2007**

**11 - 13 Nisan 2007**

**İTÜ Maslak KSB Salonu  
İSTANBUL**

# **BİLDİRİ KİTABI**

**Editörler**  
**Ahmet ÖZTOPAL**  
**Zekâi ŞEN**



Clerdec

Climate - Environment  
Research & Development  
Centre

# I. TÜRKİYE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KONGRESİ TİKDEK 2007

11 - 13 Nisan, 2007

İTÜ Maslak Kampüsü Kültür ve Sanat Birliği Salonu  
İSTANBUL

# BİLDİRİ KİTABI

EDİTÖRLER

*AHMET ÖZTOPAL ve ZEKAİ ŞEN*

DESTEKLEYEN KURULUŞLAR



## **KONGRE YÜRÜTME KURULU**

Zekai Şen  
Dursun A. Çodur  
Hasan Z. Sarıkaya  
Ahmet Öztopal  
Ahmet Duran Şahin  
Selami Oğuz

## **KONGRE SOSYAL ETKİNLİKLER KURULU**

Mehmet Akkaya  
Ömer Faruk Birpınar  
Muhiddin Yenigün  
Nigar Şen  
Serhat Bulut

## **KONGRE BİLİM KURULU**

AHMET D. ŞAHİN  
AHMET DEMİR  
AHMET METE SAATÇI  
ALİ UYUMAZ  
ALİ ÜMRAN KÖMÜŞÇÜ  
DOĞAN KANTARCI  
ENGİN TÜRE  
ERCAN KAHYA  
EROL KESKİN  
ERTUĞRUL ACUN  
FİLİZ KARAOSMANOĞLU  
FUAT Z. TOPRAK  
GÜNAY APAK  
HASAN Z. SARIKAYA  
İBRAHİM DİNÇER  
İBRAHİM GÜRER  
KASIM YENİGÜN  
LEVENT KAVVAS  
LEVENT ŞAYLAN  
MEHMET E. BİRPINAR  
MERT SAVRUN  
MİKDAT KADIOĞLU  
MURAT TÜRKES  
MUSTAFA ÖZTÜRK  
NECATİ AĞIRALIOĞLU  
NEJAT VEZİROĞLU  
ORHAN ŞEN  
ÖMER LÜTFİ ŞEN  
SELAHATTİN İNCECİK  
SEVİNÇ SİRDAŞ  
ÜMİT DOĞAY ARINÇ  
ÜNAL ŞORMAN  
VEYSEL EROĞLU  
YURDANUR S. ÜNAL  
ZEKAİ ŞEN

## Gelecek Nesillerin Kusur İstemeyen Mirası: Su

Osman ERTÜRK

DSİ 18 Bölge Müdürlüğü, Bölge Müdür Yardımcısı, Eğirdir Yolu-Isparta  
[oerturk@dsi.gov.tr](mailto:oerturk@dsi.gov.tr)

### ÖZET

Haklı olarak son yılların gündemini meşgul eden Su; Başta insan olmak üzere her türlü canlının hayatını devam ettirmesi için mutlak gerekli bir değer olup, sadece bizim değil, bizden öncekilerden ezelden gelen ve bizden sonrakilerin de mutlak hakkı olduğu ebede kadar korunması gereken gelecek nesillerin kusur istemeyen mirasıdır. Su savaş ve barış'tan öte hayat - memmat meselesidir. Ülkemizdeki su kaynaklarının büyük bir kısmı tarımda kullanılmakta olup, sulama yöntemleri içinde büyük bir bölümünü klasik sulama yöntemleri oluşturmaktadır. Salma sulama yönteminde kayıpların fazla olması nedeniyle damla sulama yöntemine göre daha fazla su tüketimi olmaktadır. Bu çalışmada giderek ısınmakta olan dünyamız ve buna bağlı olarak sürekli azalma eğiliminde olan su kaynaklarının etkin kullanılarak gelecek nesillere kusursuz miras bırakmamız, bu konuda neler yapmamız gerektiğinin vurgulanması amaçlanmış alınması gerekli tedbirler üzerinde durulmuştur. Bütün dünya milletlerinin gündemini gelecekteki su kaygısı sarmış olup, bu konuda alacağımız tedbirler ile geleceğe daha kusursuz miras bırakma gayretini göstermiş olacağız.

*Anahtar Kelimeler: İnsan; Su; Kaygı; Tasarruf; Kusursuz Miras; Gelecek Nesil.*

### ABSTRACT

Water is vital resource for all of the living creatures and human life, especially. Water is not only our natural resource, but also a trust to us from future generations. For this reason, water is a life matter before peace and war. Generally, the water is used to farming practise in our country. Classical irrigation system is extensively put into practise in the irrigation systems in Turkey. There is a lot of water lost in classical irrigation system. Therefore, the water using in this system is more according to dripping water system. In this study, it is emphasised the water using efficiency and it will be taken some measures about the water using efficiency and economically under climate change and increasing temperature for many parts of the globe. All of the world countries worry about the limited water resources. It must be taken some measures about water using efficiency having crucial important to our future.

*Key Words: Human, water, worry, economically, absolutely trust, posterity.*

## **1. GİRİŞ**

Dünya nüfusunun her geçen gün artmasına rağmen içinde barındırdığı tüm canlılara hizmet vereceği toprak ve su kaynakları giderek daralma göstermektedir. Varlık ve bolluğunda fark edemediğimiz toprak ve su kaynakları özellikle insanların uzun asırlar israf ederek bilinçsiz bir şekilde hem de kirleterek tüketmelerine yol açmıştır.

Dünya nüfusuna paralel olarak ülkemiz nüfusunun düşük olduğu yıllarda kişilere çiftlikler tahsis edilip, kontrolsüz toprak ve su kaynakların tasarrufları verilmiştir. Düşük nüfusa yeterli gelen bu kaynaklar mevcut durumlarına göre kullanılmış ve su kaynaklarına yakın yerlerde kendi cazibesıyla sulu tarım ürünleri, su kaynaklarına uzak olan yerlerde ise kuru tarım ürünleri yetiştirile gelmiştir. Mevcut alanların o zamanki nüfusa fazla gelmesiyle toprak ve su kaynaklarının tamamı kullanılamamıştır. Ülkemiz, cumhuriyetin kurulmasından bugüne toprak kaynakları korunmasına ve su kaynaklarının değişen iklim şartlarına bağlı olarak azalmasına rağmen nüfusunu 5–6 katına kadar çoğaltmıştır.

İnsan nüfusunun çoğalması beraberinde beslenme ihtiyacını ve buna paralel olarak toprak ve su kaynaklarının kullanılması oranını maksimum düzeye çıkarmıştır. Akarsu kaynakların kendi cazibe havzaları dışında baraj – gölet su yapıları ile yeni ve farklı alanlar sulamaya açılmıştır.

Bu çalışmada artan nüfusu besleyebilmek için gelişen yeni projelerde kullanılan suyun israf edilerek kullanıldığı belirtilmiştir. Bu israfa neden olan en büyük etkenin sulama yöntemi olduğundan dolayı salma sulama sistemi ile damla sulama sistemi karşılaştırılmış ve israf edilen suyun ve buna bağlı olarak israf edilen enerjinin boyutu ile sulama yöntemleri değişikliğinde elde edilecek tasarruflar ve gelecek nesillere bırakılacak olan mirasın önemi açıklanacaktır.

## **2. SULAMA YÖNTEMLERİ VE KARŞILAŞTIRMASI**

### **2.1 Klasik (Salma) Sulama Yöntemi**

Bilimsel verilere göre yaklaşık 25 yıl sonra ülkemizde 8,5 milyon ha tarım arazisinin sulu projelere kavuşturulmasıyla, su ihtiyacının 110 milyar m<sup>3</sup> civarında olacağı hesaplanmaktadır.

Bugünkü su kullanma alışkanlıklarımızın devam etmesi halinde gelecekte suyun yetmeyeceği sinyalleri verilmekte ve tehlike alarmları çalmaktadır.

Salma sulama yönteminde bitkinin gerçek su ihtiyacını karşılayabilmek için ana su kaynağı veya pompa istasyonundan verilmesi gereken su oldukça fazla olup kayıplarla doludur. 1 hm<sup>3</sup> gerçek su ihtiyacı için çiftlik randımanından kaynaklanan kayıplar ile iletim sistemindeki kabul edilen kayıplar toplanarak minimum 1,71 hm<sup>3</sup> suya ihtiyaç vardır. (Çiftlik Randımanı: % 65, İletim Randımanı: % 90 kabul edilmiştir.) Oysa teorikteki bu hesaplamalara tatbikatta uyulmamakta ve 1 hm<sup>3</sup> gerçek su ihtiyacı için ortalama 2 hm<sup>3</sup> ün çok üzerinde su harcanmaktadır. DSİ 18. Bölge Isparta ilinde ise ortalama 2.45 hm<sup>3</sup> su kullanılmaktadır. Isparta ili Atabey Sulama Birliğinde ise 3,35 hm<sup>3</sup> olarak gerçekleşmektedir. Tarla veya bahçe içinde bitkinin gerçek su ihtiyacını tedarik edebilmek için muhtelif kayıplar gerçekleşmekte, bu da dolayısıyla pompajlı sulamalarda enerji kaybına neden olmaktadır. Enerji tüketimindeki fazlalık, girdi maliyetlerini yükselterek çiftçiliğin yapılmasını zorlaştırmakta ve dolayısıyla sulama oranlarının düşmesine neden olmaktadır. Sulama oranı düşük olan işletmelerde sulama randımanının düşük olması kaçınılmazdır. Birim alana verilen su miktarı katlanarak artmakta ve israf had safhaya ulaşmaktadır. Salma sulama yönteminde çiftçiler zamanlarını da israf ederler. Bedeni güce ihtiyaç oldukça fazladır.

### **2.1.1 Klasik (Salma) Sulama Yöntemlerindeki Kayıplar ve Nedenleri**

Çiftlik Randımanından kaynaklanan kayıplar; Parselin belli bir derinliğindeki su tutma kapasitesinin çiftlik prizinden bırakılan suya oranına çiftlik randımanı denmektedir. Buradaki kayıplar; Toprak bünyesine, arazinin tesviyeli veya tesviyesiz olmasına ve sulama yöntemine göre değişmektedir.

Su İletim Randımanından kaynaklanan kayıplar; Çiftlik prizinden bırakılan suyun, kaynaktan şebekeye alınan suya oranına su iletim randımanı denmektedir. Buradaki kayıplar; Sulama şebekesinin, toprak kanal, klasik kanal, prefabrike kanalet, kapalı boru olmasına göre değişmektedir.

Sulama Randımanından kaynaklanan kayıplar; Yıllık bitki su ihtiyaçlarının yıl boyunca kullanılan suya oranına sulama randımanı denmektedir. Buradaki kayıplar; Çiftlik randımanına, su iletim randımanına, uygulama randımanına bağlı olarak değişmektedir [1].

Tablo 1. 5000 ha Mahsulün Net Sulama Suyu İhtiyacı.

Bitki Türü	Ekim Alanı	Ekim Oranı	Bitki Sulama Suyu İhtiyacı u-r (mm)							Toplam(hm <sup>3</sup> )
	(ha)	(%)	4	5	6	7	8	9	10	
Hububat	1400	28,0		54,64	93,07	22,78				
				15,30	26,06	6,38				
Bakliye	400	8,0			30,21	138,42	121,05	29,91		
					2,42	11,07	9,68	2,39		
Meyve Bahçesi	2000	40,0			42,32	150,88	111,11	45,50		
					16,93	60,35	44,44	18,20		
Mısır	800	16,0			43,00	141,38	139,51	80,55		
					6,88	22,62	22,32	12,89		
Hayvan Yemi	400	8,0			66,06	162,31	161,14	95,86	14,99	
					5,28	12,98	12,89	7,67	1,20	
Toplam	5000	100,0		15,30	57,57	113,41	89,34	41,15	1,20	
Net sulama suyu ihtiyacı (hm <sup>3</sup> )				0,765	2,878	5,670	4,467	2,057	0,060	15,898

Tablo 2. Net-Brüt Sulama Suyu İhtiyaçları ve Fiili Kullanılan Su Miktarları.

( Salma sulama yöntemi için )

	Bitki Sulama Suyu İhtiyacı u-r (mm)							Toplam (hm <sup>3</sup> )
	%	5	6	7	8	9	10	
Net sulama suyu ihtiyacı (hm <sup>3</sup> )		0,765	2,878	5,670	4,467	2,057	0,060	15,898
Çiftlik su İhtiyacı (hm <sup>3</sup> ) Çiftlik Randımanı	65	1,177	4,428	8,724	6,872	3,165	0,092	24,459
Brüt sulama suyu ihtiyacı(hm <sup>3</sup> ) İletim Randımanı	90	1,308	4,920	9,693	7,636	3,517	0,102	27,177
Fiiliyatta kullanılan su miktarı hm <sup>3</sup> (Salma sulama yöntemi için). Uygulama değerleri ( Her bölge için farklılık arz edebilir.)								
Isparta ortalaması Uygulama Randımanı [1] % 69 (%31 daha ilave kayıp)								39,018
Atabey ortalaması Uygulama Randımanı % 50 (%50 daha ilave kayıp)								53,268

## 2.2 Damla Sulama Yöntemi

Gelişmiş ülkelerde 1979 lu yıllardan beri uygulanmakta olan damla sulama yöntemi ülkemizde ilk önceleri seralarda ve su imkânlarının kıt olduğu yerlerde uygulanmakta iken son yıllarda entansif tarım yapılan bahçecilik alanlarına ve daha sonraları tarla bitkilerine de uygulanarak günümüze kadar gelmiştir. Toprak yüzeyinin tamamının ıslatılması

gerekmediğinden daha az sulama suyuna ihtiyaç duyulan yöntemde iletim kanalları ve tarla içi lateralların kapalı olması dolayısıyla kayıplar minimum veya yok denecek kadar azdır. Kullanılacak olan suyun az olması nedeniyle tüketilecek veya ihtiyaç duyulan enerji de o denli az olmaktadır. Salma sulama yönteminde  $1,71 \text{ hm}^3$  su gerektiren aynı büyüklükteki bir bahçe damla sulama yöntemine göre  $1 \text{ hm}^3$  su ile sulanabilmektedir. Daha az zaman ve iş gücü ile halledilen meşguliyette teorik su tüketimi ile pratikte kullanılan su miktarları aynı olmaktadır. Damla sulamada kayıpların ortadan kaldırılması ile salma sulamaya göre minimum % 70 daha fazla alan sulanabilmektedir.

20 – 25 yıl sonra ülkemizde 8,5 milyon ha tarım arazisinin sulu projelere kavuşturulmasıyla, su ihtiyacının 110 milyar  $\text{m}^3$  civarında olacağını ve bugünkü su kullanma alışkanlıklarımızın devam etmesi halinde gelecekte suyun yetmeyeceği sinyalleri verilmekte ve tehlike alarmlarının çalmakta olduğunu yukarıda belirtmiştik. Halkımızın bilinçlendirilmesi ve damla sulama yöntemlerinin kullanılmasıyla yaklaşık %41 sudan tasarruf edilebilecektir. Tüm sahalarımızın damla sulamaya geçmesi halinde yaklaşık 44 milyar  $\text{m}^3$  su tasarruf edilerek gelecekteki sıkıntı izale edilebilir.

*Tablo 3. Ülkemizde Uygulanan Sulama Yöntemleri ve Oranları [2].*

Yüzeysel Sulama	%92
Yağmurlama Sulama	%7
Damla Sulama	%1

### **3. SONUÇ**

Gerek çiftçilerin gerekse büyüklü küçüklü su yönetimlerindeki teknik elemanların sulama, toprak-bitki-su ilişkileri, sulama suyu-verim ilişkileri, sulama zamanının planlanması, su dağıtım planlaması gibi konuların teknik esaslarını ve önemini bilmemesi, klasik sulama yöntemlerinde çiftçilerin bilinçsiz sulama yaparak aşırı su israfına neden olmaktadır.

Aşırı sulama, bir yandan toprakta bulunan bitki besin maddelerinin yıkanması ile üretim maliyetlerinin yükselmesine, toprak erozyonu, taban suyu yükselmesi ve çoraklaşma gibi çevresel sorunlara, diğer yandan drenajı yetersiz alanlarda köklerin havasız kalmasına, bitki gelişmesinin engellenmesine ve verim azalmasına, dolayısıyla gelir azalmasına neden



olmaktadır. En önemlisi de gelecek nesillere bırakılması gereken mirasın hoyratça harcanmasına neden olmaktadır.

Aşağıdaki tablolardan da anlaşılacağı üzere bugünün şartlarında her yıl 3,7 Beyşehir Gölü büyüklüğünde su israf edilerek tüketilmektedir. Gerekli tedbirlerin alınmaması halinde 8–10 milyon ha tarım arazisini sulamaya kavuşturulması halinde (yaklaşık 2030 lu yıllarda) israf edilecek suyun denk geldiği Beyşehir Gölü sayısı 8,1'a çıkacaktır. Kurumumuzun yıllar önce başlattığı ve şu son dönemlerde hız verdiği proje ve inşaatlarda kapalı sisteme geçilmesi gibi tüm tüzel veya gerçek kişiler geleceğe bırakılacak kutlu mirasın bilincinde hareket ederek su kullanımında maksimum hassasiyet gösterirlerse, elde edeceğimiz bir sürü kazanç mevcut olup, gelecek adına üzülme yerine sevinmemiz gerekecektir. Su konusunda bilinçli hareket edildiği takdirde kazançlarımız sadece 8,1 Beyşehir Gölünün tasarruf edilmesi değil, aynı zamanda ilave olarak 7,5 milyon ha daha tarım arazilerini suya kavuşturmak anlamına gelmektedir.

Giderek ısınmakta olan dünyamız ve sürekli azalma eğiliminde olan su kaynaklarımızı etkin kullanarak gelecek nesillere kusursuz miras bırakmamız için iklim- toprak- bitki su tüketimleri konularında bütünleşmiş bir program yaparak insan hatalarını ve su israfını minimuma indirmeliyiz.

Gelecek bizim ve bizden olanların geleceğidir. Geleceğe bırakacağımız miras bizden öncekilerden aldığımız gibi kusursuz olmak zorundadır. Her türlü miras gibi su da bize verilen ve bizden sonrakilere kusursuz bırakılması gereken kutlu bir emanettir.

*Tablo 4. Gerekli Tedbirlerin Alınmasıyla Sağlanacak Tasarruf Ve İlave Sulanacak Alanlar.*

Açıklamalar	2005–2006 Yılları	2030 Yılları
Mevcut su tüketimi	50 milyar m <sup>3</sup>	110 milyar m <sup>3</sup>
Damla sulama yönteminde tüketim	30 milyar m <sup>3</sup>	66 milyar m <sup>3</sup>
Sulama yöntemi farklılığı (israf)	20 milyar m <sup>3</sup>	44 milyar m <sup>3</sup>
Tasarruf ile ilave sulanacak alanlar	3,4 milyon ha	7,5 milyon ha
Yıllık su kaybının denk geldiği büyüklük	3,7 Beyşehir Gölü	8,1 Beyşehir Gölü

Su kaygıları açısından tüm alanların damla sulama yöntemine göre sulanacağı varsayılmıştır. Beyşehir Gölünün normal su kotunda göl hacmi 5.410 hm<sup>3</sup> olarak alınmıştır [3].

Tablo 5. Damla Sulama ile Klasik sulama yöntemlerindeki Karşılaştırmalar.

Bölge İşletme	Sulanan Alan Ha	Sulama Sefer Sayısı	Kullanılan Su Miktarı		Kullanılan Enerji Miktarı	
			Total m <sup>3</sup>	1 Dekar m <sup>3</sup>	Total Kwh	1 Dekar Kwh
Eyüpler*Damla Sulama Sistemi	189	120	709.020	375	210.188	111
Eğirdir P	435	5	6.280.030	1.444	864.827	199
Senirkent P	3.923	4	37.161.990	947	6.317.774	161
Atabey P	3.866	5	56.412.720	1.459	11.151.585	288
Bölge P	13.866	4	166.577.344	1.201	27.911.893	201

\*Eyüpler Sulama Kooperatifinde 120 ayrı seferde günlük ihtiyaç kadar su verilmiştir. Günlük en az su verme süresi 1 saat ile en çok su verme süresi 4 saat olarak tatbik edilmiştir [4].

Cazibe sulanan alan: 3817 ha, cazibe sulama oranı %53

Pompaj sulanan alan:13866 ha, pompaj sulama Oranı %30

Toplam sulanan alan:17683 ha, toplam sulama oranı %33 dür [5].

#### 4. KAYNAKLAR

1. Ertürk,O., DSİ 18. Bölge Müdürlüğü, Bölge Müdür Yrd., İş Deneyim Neticesi,1991-2007.
2. "DSİ'ce İşletmeye Açılan Sulamaların Verimliliğini Etkileyen Sebepler Ve Çözüm Önerileri" [http://www.dsi.gov.tr/iby/iby\\_cozum\\_oneri.htm](http://www.dsi.gov.tr/iby/iby_cozum_oneri.htm)
3. "İşletmedeki Barajlar, Hidroelektrik Santraller Ve Depolamalar" DSİ IV. Bölge Müdürlüğü- Konya, [www.dsi.gov.tr/bolge/dsi4/konya.htm#brjBeysehir](http://www.dsi.gov.tr/bolge/dsi4/konya.htm#brjBeysehir)
4. Eyüpler köyü sulama kooperatifi muhasebe kayıtları.
5. DSİ 18. Bölge Müdürlüğü 2006 Yılı Sulama Sonuçları.