



**GÜNEYDOĞU ANADOLU PROJESİ (GAP) ALANINDA
KALKINMANIN DEVAMLILIĞI İÇİN
TOPRAK KORUMASI VE SU ÜRETİMİNİN ÖNEMİ**

Prof.Dr.M.Doğan KANTARCI

İst. Univ. Orman Fakültesi Toprak İlimi ve Ekoloji Abd. Bahçeköy-İSTANBUL.

ÖZET

Fırat ve Dicle Nehirlerinin havzaları Türkiye'nin % 23.7'sini kapsamaktadır. Dağlık yukarı havzadan yüzeysel akış ile gelip sınırlarımızı aşan su miktarı ise Türkiye su akışının % 28.4'üdür. GAP alanında 2 179 427 ha arazinin sulu tarıma açılması plânlanmıştır. Ancak tüm havzada potansiyel sulu tarım alanı 4 421 661 ha'dır. Ayrıca IV sınıf arazide sulama yapılabilirse toplam sulu tarım alanının 6 081 545 ha'a yükseltilmesi mümkündür. Sadece GAP alanında sulama suyu ihtiyacı 20 164 058 milyar m³/yıl olarak hesaplanmıştır. Potansiyel sulu tarım alanı olan I+II+III. sınıf arazinin tümünün sulanması için su ihtiyacı 34.7 milyar m³/yıl'dır. IV. sınıf arazi de sulanabilirse tüm su ihtiyacı 45.5 milyar m³/yıl miktarına yükselmektedir. Fırat ve Dicle havzalarından üretilebilecek su miktarının 60.5 milyar m³/yıl kadar olabileceği hesaplanmıştır. Kurak yıllarda % 25 yağış azalması ve % 15 buharlaşma artışı hesaba katılırsa yıllık su üretimi 36.3 milyar m³/yıl değerine düşebilir. Toplam sulama suyu ihtiyacı ise 50 milyar m³/yıl miktarına yükselebilir. Havzalardan gelen su yüzey akışı ve seller halinde ve kış sonu-ilkbahar döneminde yüksek akış ve taşkınlar rejimindedir. Bu sebeple suyun barajlarda biriktirilmesi gerekmektedir. GAP alanında ve yukarı havzalarda kalkınmanın devamlılığı sulu tarım, hayvancılık ve bunların üretimine dayandırılmış sanayi ile mümkündür. Gerekli sulama suyu ile enerji (hidroelektrik) ise dağlık araziden üretilen su ile sağlanacaktır. Suyun dengeli ve düzenli bir akış rejimi ile üretilmesi için topraklar korunmalı, ormanlar ağaçlandırılmalı, otlaklar ıslâh edilmelidir.

ANAHTAR KELİMELER : Fırat ve Dicle Havzaları, GAP

SUMMARY

Fırat and Dicle watersheds cover 23.7 per cent of Turkey. Run off which comes from mountainous head water and goes out of Turkey boundary is 28.4 per cent of total run off of Turkey. It is planned that 2.179.427 ha areas will be opened irrigated cultivation at GAP. But potential areas irrigated cultivation are 4.421.661 ha at GAP if it will possible to irrigate the area of IV. land capability class, totally irrigated cultivation area can reach 6.081.545 ha. Requirement of irrigated water is 20.164.058 billion m³/year. Potential requirement of water for irrigated cultivation areas (I.+II.+III. land capability class) are 34.7 billion m³/year if it will be possible to irrigate the area of IV. land capability class, requirement of water will reach 45.5 billion m³/year. Amount of water which is produced from Fırat and Dicle rivers is 60.5 billion m³/year. In arid years, annual precipitation may reduce 25 per cent, and evaporation may increase 15 per cent, and annual water production may be

36.3 billion m³/year. Totaly requirement of water for irrigation may reach 50 billion m³/year. Water which comes from watersheds are fun off and flood and is over flowing. For this reason, the water must be acumulated behind dams. Continuity of development in GAP and headwaters is possible irrigated cultivation, stock breeding and industry which is depend on production of these sectors. Irrigated water and energy (hydroelectric) will supply from water which is produced from mountainous areas. Soils must protect, forests must be afforested; and pasture must improve for production of water in balance and regulariy.

KEYWORDS : Fırat and Dicle watersheds, GAP

1. GİRİŞ

Türkiye önemli su havzalarından biri olan Fırat ve Dicle Nehirlerinin taşıdığı suyu sulu tarım alanlarına yöneltmek ve hidroelektrik enerjisi elde etmek ile Güneydoğu Anadolu'nun kalkındırılmasına çalışmaktadır. Üretilcek tarım ürünleri ile hayvancılık ürünlerine dayalı sanayi ve hidroelektrik çok yüksek miktarda gelir sağlayacaktır. Bu gelirin dağlık arazideki toprakların korunmasına, ormanların ağaçlandırılmasına, otlakların ıslâhına ve daha dar tarım alanlarının da sulanmasına yönlendirilmesi gerekmektedir. Yağmur ve kar suyunun sel olup aktığı ve toprak ile toprağın oluştuğu materyali taşıdığı dağlık arazide geriye kayalıklar kalmaktadır. Toprağı yerinde korumak, köylüyü yerinde tutmak ve üretici haline getirmek, bir yandan aşağı havzayı korumak, öte yandan aşağı havzadaki şehirleri gecekondulaşmaktan kurtarmak anlamına gelmektedir. Güneydoğu Anadolu Projesinin hedef aldığı kalkınmanın devamlılığını sağlamanın yolu yukarı havzada toprakları korumak ve suyu dengeli bir akış düzeninde üretmekten geçmektedir.

2. FIRAT VE DİCLE HAVZALARININ ÖZELLİKLERİ

Fırat Nehri'nin havzası 12 730 400 ha, Dicle Nehri'nin havzası 5 761 400 ha olup, iki havzanın toplamı 18 491 800 ha'dır (DSİ 1989). Türkiye arazi varlığından (1978) yaptığımız derlemeye göre iki nehrin havza alanı 18 438 631 ha'dır (Kantarıcı, M.D 1997).

Fırat ve Dicle havzalarında arazi fazla eğimli (% 73.7'si % 6'dan fazla eğimli) ve yüksek dağlık bir yapı göstermektedir (2000-3000 m). Bu sebeple arazinin % 61.2'si V+VI+VII sınıf, % 9'u IV. sınıf, % 4.2'si de VIII. Sınıf (% 3.7'si kayalık) arazi durumundadır (Toplam % 74.4). Arazinin % 74.6'sında topraklar erozyona uğrayıp taşınmaktadırlar VI+VII.sınıf arazinin % 89'unda orta (% 3.7), şiddetli (% 51.5) ve çok şiddetli (% 33.8) erozyon vardır. Toprak derinliği havzaların % 67.6'sında 50 cm'den aşağı düşmüştür (% 38.1'inde 20 cm'den sığ). Toprakların % 65.6'sı taşlıdır. Yani havzalarda dağlık arazi sığ ve taşlı topraklardan oluşmaktadır (Tablo 1)¹⁾.

Fırat ve Dicle havzalarında tarım alanı % 28.8, otlak alanı % 47.3, orman (% 2.8) ve çalılışmış orman artıkları (% 14.9) toplam alanı % 17.7 oranındadır (Tablo 1). Otlakların hemen tamamı sığ ve taşlı toprakların üstündedir.

1) Bu değerler 1970'lerde yapılmış ve 1978'de yayınlanmış Türkiye Arazi Varlığı'ndan derlenmiştir. Aradan geçen 25 yıllık dönemde arazi envanteri yenilenmediği için son durum bilinmemektedir.

TABLO 1. FIRAT VE DICLE HAVZALARINDA ARAZİNİN YAPISI, ARAZİ KULLANIMI, TOPRAK DERİNLİĞİ, TOPRAK TAŞLILIĞI, TOPRAK EROZYONU, ORTALAMA YAĞIŞA GÖRE ARAZİYE DÜŞEN SU MİKTARI VE YÜZEYSEL AKIŞ İLE SINIRI AŞAN SU MİKTARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

ARAZİNİN EĞİM SINIFLARINDA DAĞILIM ORANI ARAZİ YETENEK SINIFLARI	EĞİM SINIFLARI						TOPLAM	
	<% 2	% 2-6	% 6-12	% 12-20	% 20-30	>% 30		
ALAN ha	13.1	13.1	17.2	18.0	22.5	16.0	% 100	
ORAN				73.7			SU	
	I+II+III	IV	V+VI+VII	VIII	YÜZEYLERİ		TOPLAM	
ALAN ha	4 421 661	1 659 884	11 290 213	781 033	285 840	18 438 631		
ORAN	% 24.0	% 9.0	% 61.2	% 4.2	% 1.6	% 100		
TOPIAK EROZYONU	I+II+III+IV SINIF ARAZİDE			VI+VII. SINIF ARAZİDE		TOPLAM		
ORTA DERECEDE ha	3 414 638			419 653		% 3.7		
ŞİDDETLİ " ha	29 008			5 814 247		% 51.5		
ÇOK ŞİDDETLİ ha	-			3 814 492		% 33.8		
TOPLAM ha	3 704 718			10 048 392		% 54.6		
	HAVZA ALANINA ORANI						% 74.6	
TOPIAK DERİNLİĞİ cm	>90		50-90	20-50	<20		TOPLAM	
ALAN ha	1 971 661		2 774 853	5 437 229	7 130 733		17 314 476	
ORAN	% 10.7		% 15.0	% 29.5	% 38.1		% 93.3	
	4 746 524			12 467 170		HAVZA ALANINA ORANI		
	% 25.7			% 61.6				
TOPIAK TAŞLILIĞI				VI+VII. SINIF ARAZİDE				
ALAN ha				7 409 968				
ORAN				% 65.6				
ARAZİ KULLANIMI								
TARIM ALANI ha	5 320 391					% 28.8		
ÇAYIR VE OTLAK ha				8 130 145		% 41.3		
ORMAN ALANI ha				514 316		% 2.8		
ÇALIŞMIŞ ORMAN				2 742 604		% 14.9		
TOPLAM ORMAN ALANI ha				3 263 940		% 17.7		
BİTKİ ÜRETİMİNDE KULLANILAN ARAZİ TOPLAMI ha						SU		
DİĞER ARAZİ	YERLEŞME			KAYALIK vd.		YÜZEYLERİ		
ALAN ha	71 741			766 574		285 840		
ORAN	% 0.4			% 4.1		% 1.6		
				(KAYALIK ha 681 833)		+ % 6.1		
						10 438 631		
						% 3.7		
ORTALAMA YAĞIŞ	633.5 mm/m ² /YIL (6 335 m ³ /ha/YIL							
YAĞIŞ ALAN ha	17 314 476 (ORMAN+OTLAK+TARIM)						838 323 (KAYALIK+YERLEŞME+vd.)	
m ³	109.687 MİLYAR m ³ /YIL						5.311 MİLYAR m ³ /YIL = 114.998	
YÜZEYSEL AKIŞ (SEL OLARAK)	38.663		38.663		43.974		43.974	
	% 64.8		% 35.2					
TOPRAĞA SIZAN SU YER ÜSTÜ KAYAKLARINA EVAPOTRANSPIRASYON	71.024		71.024		16.549		16.549	
YÜZEYSEL AKIŞ TOPLAMI	54.475		54.475		60.523		54.475	
SINIR AŞAN FIRAT HAVZASINDAN	31.610		31.610		31.610		31.610	
SU MİKTARI DICLE HAVZASINDAN	21.330		21.330		21.330		21.330	
YERALTI SUYU	2.305		2.305		2.305		2.305	
YUKARI HAVZADA SULU TARIMDA KULLANILAN SU (YAKIŞIK 800-900 ha SULU TARIM ALANI İÇİN)					5.278		5.278	

M. DOĞAN KANTARCI

Fırat ve Dicle havzalarında yıllık ortalama yağış değerleri 300-1150 mm/m² arasında değişmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık değerleri ise 6°-19°C arasında değişmektedir. Ortalama yağış 633.5 mm/m²/yıl olarak hesaplanmıştır (Kantarıcı, M D 1997)². Havzaların yüksek dağlık oluşu, kar yağışını arttırmakta ve kar uzun süre yerde kalmaktadır. Yüzeysel akışa geçen kar suları mart, nisan, mayıs aylarında yüksek akış ve taşkınlarla sebep olmaktadır.

3. SU ÜRETİMİ, BARAJLAR, SULU TARIM YAPILABİLECEK ALAN VE SULAMA SUYU İHTİYACI

3.1. SU ÜRETİMİ

Fırat ve Dicle havzalarında ortalama yağış 633.5 mm/m²/yıl (6355 m³/ha/yıl) olarak kabul edildiğinde, havza alanına düşen yağış 114.958 milyar m³/yıl olarak hesaplanmaktadır. Bu yağışın 109.687 milyar m³'ü orman+otlak+tarım alanına, 5.311 milyar m³'ü de kayalık+yerleşme vd. alanlara düşmektedir. Orman+otlak+tarım alanına düşen yağışın % 35.2'sinin (38.663 milyar m³/yıl) yüzeysel akışa geçip, sele dönüştüğü hesaplanmıştır. Böylece yüzeysel akışla gelen (sel suları) su miktarı 43.974 milyar m³/yıl (5.311+38.663) olarak hesaplanmaktadır. Toprağa sızan suyun (% 64.8 = 71.024 milyar m³/yıl) 16.549 milyar m³'lük bölümünün sığ ve taşlı topraklarda tutulamayıp hızla sızarak akarsulara ulaştığı hesaplanmıştır. Böylece akarsuların taşıdığı toplam su miktarı 60.523 milyar m³/yıl değerinde hesaplanmaktadır. Toprağa sızan ve kapillat su ile yavaş sızıntı suyu halinde tutulan su bitkiler tarafından emilip terlemede ve üretimde kullanılmakta (transpirasyon) veya doğrudan havaya buharlaşmaktadır (evaporasyon). Toprağın tutabildiği 54.475 milyar m³/yıl su miktarının evaporotranspirasyon ile kullanıldığı kabul edilmiştir (Tablo 1)³.

Yukarıda verilen su üretim değerleri toprakların derinliği, taşlılığı ve tutabilecekleri su miktarı gözönüne alınarak hesaplanmıştır. Kurak yıllarda yağışların % 25'e kadar azaldığı (-15.1 milyar m³/yıl), buna karşılık buharlaşmanın % 15 kadar arttığı (-9.1 milyar m³/yıl) kabul edilirse her iki havzadan gelen toplam su miktarının 60.5 milyar m³/yıl değerinden yaklaşık 36.5 milyar m³/yıl değerine düşeceği hesaplanır (Tablo 2, madde 5). Fırat ve Dicle nehirlerinin yıllık debileri incelendiğinde kuraklığın akan suya etkisi açıkça görülmektedir.

Üretilen suyun önemli bölümü (43.974 milyar m³/yıl) yüzeysel akış halinde ilkbahar aylarında gelmektedir. İlkbaharda bu suyun tamamının kullanılması mümkün değildir. Bu sebeple yüzeysel akışın barajlarda toplanması gerekmektedir.

3.2. BARAJLAR

Fırat Havzasında 81 baraj ile 130.11519 milyar m³, Dicle Havzasında 28 baraj ile 14.98768 milyar m³ suyun tutulması planlanmıştır (DSİ 1989). Böylece iki havzadaki baraj sayısı 109, tutulan su miktarı

2) DSİ 1989'da yıllık ortalama yağış Fırat Havzası'nda 540.1 mm, Dicle havzası'nda 807.2 mm olarak verilmiştir. Bizim hesabımız 98 Meteoroloji İstasyonunun ölçmelerinin aritmetik ortalamasıdır (Meteoroloji Bülteni 1974).

3) Hesap yöntemi ve ayrıntılar Kantarıcı, M D 1997'de verilmiştir. Sayfa yetersizliğinden burada ayrıntılara girilememiştir.

TABLO 2. FIRAT VE DICLE HAVZALARINDAKİ TARIM ALANLARININ SULAMA SUYU İHTİYACI, SUYUN BİRİK TİRİLEBİLECEĞİ BARAJLAR, TOPRAĞIN KORUNMASI (ORMAN+OTLAK) VE SU ÜRETİMİNİN MALİYETİ

1 FIRAT VE DICLE HAVZALARINDA TARIM ALANI VE SULAMA SUYU İHTİYACI			
1.1 ÖNCELİKLİ SULU TARIM ALANINDA (GAP ALANI 1 693 027 ha DAHİL) SULAMA SUYU İHTİYACI			
2 179 427 ha x SU AÇIĞI 7710 m ³ /ha/yıl	=	16 803 382 000 m ³ /yıl	
AÇIK SU YÜZEYLERİNDEN BUHARLAŞMA KAYBI % 20		3 360 676 000	
		+	
			20 164 058 000
1.2 POTANSİYEL SULU TARIM ALANINDA SULAMA SUYU İHTİYACI			
I+II+III SINIF ARAZİ ÖNCELİKLİ SULU TARIM ALANI			
4 421 66L ha	=	2 242 234 ha	
SU AÇIĞI 7710 m ³ /ha x % 70	=	5 400 m ³ /ha/yıl	
		+	
SULAMA SUYU İHTİYACI		12 108 064 000	→ 12 108 064 000 m ³ /yıl
AÇIK SU YÜZEYLERİNDEN BUHARLAŞMA KAYBI % 20		2 421 613 000	
		+	
			14 529 677 000
1.3 IV. SINIF ARAZİDE SULAMA SUYU İHTİYACI			
1 659 884 ha x 5400 m ³ /ha/yıl	=	8 963 374 000	
AÇIK SU YÜZEYLERİNDEN BUHARLAŞMA KAYBI % 20		1 792 675 000	
		+	
			10 756 049 000
1.4 TOPLAM SULAMA SUYU İHTİYACI			
AÇIK SU YÜZEYLERİNDEN BUHARLAŞMA KAYBI % 20		37 874 820 000	
		+	
			7 574 964 000
		+	
			45 449 784 000
2 FIRAT VE DICLE HAVZASINDAN GELEN SU (ORTALAMA DEĞERLERE GÖRE)			
YÜZEYSEL AKIŞ İLE (GENELİKLE SEL HALİNDE)		43 974 000 000 m ³ /yıl	
TOPRAKTAN SIZINTI SUYU HALİNDE		16 549 000 000	
		+	
			60 523 000 000
3 TÜRKİYE SINIRINI AŞAN SU MİKTARI (ORTALAMA DEĞERLERE GÖRE)			
FIRAT NEHRİ HAVZASINDAN		31 610 000 000	
DICLE NEHRİ HAVZASINDAN (ZAP VD DAHİL)		21 330 000 000	
		+	
			52 940 000 000
YERALTI SUYU BİRİKİMİ		2 305 000 000	
YUKARI HAVZALARDA KULLANILAN SU		5 278 000 000	
(800-900 ha İÇİN SULAMA SUYU)		+	
			60 523 000 000
4 FIRAT VE DICLE HAVZALARINDA YAPILABİLECEK BARAJ SAYISI = 109			
(GAP ALANINDA 22 BARAJ)			
BARAJLARDA BİRİK TİRİLECEK SU MİKTARI (TÜRKİYE SU BİRİKİMİNİN % 64,8'i) 145 102 870 000 m ³			
5 KURAK GEÇEN YILLARDA YAĞIŞLARIN % 25 KADAR AZALMASI HALİNDE			
SU ÜRETİMİ DE 15 125 MİLYAR m ³ /yıl AZALACAKTIR.			
AŞIRI SICAKLARDAN DOLAYI BUHARLAŞMANIN % 15 ARTMASI HALİNDE			
BUHARLAŞMA İLE 9.075 MİLYAR m ³ /yıl SU KAYBEDİLECEKTİR.			
BU DURUMDA SU ÜRETİMİ AZALACAKTIR. 60,5-(15,125+9,075) = 36 000 000 000 m ³ /yıl			
6. FIRAT VE DICLE NEHİRLERİNİN YUKARI HAVZALARINDA SU ÜRETİMİ VE TOPRAĞIN KORUNMASI İÇİN			
3 263 940 ha ORMAN ALANI AĞAÇLANDIRILMALIDIR.	ÜRETİLEN SU	SUYUN MALİYETİ	
MALİYETİ 100 milyon TL/ha hesabı ile 326,4 trilyon TL	20,677 MİLYAR m ³ /yıl	15 785,5 TL/m ³	
8 730 145 ha OTLAK ALANI İSLAH EDİLMELİDİR			
MALİYETİ 100 milyon TL/ha hesabı ile 873,0 trilyon TL	55,305 MİLYAR m ³ /yıl	15 785,5 TL/m ³	
7 SURIYE'YE VERİLMESİ SOZKONUSU EDİLMİŞ OLAN 500 m³/sn suyun yıllık miktarı 15 552 milyar m³/yıl		245,5 trilyon TL/yıl	
TÜRKİYE'YE MALİYETİ (15 785,5 TL/m ³)		=	1 7 MİLYAR DOLAR/yıl
TÜRKİYE'NİN SURIYE'YE BU KADAR SUYU VERMESİ MÜMKÜN DEĞİLDİR.			
ÇÜNKÜ TÜRKİYE SU ZENGİNİ DEĞİLDİR. ÜRETİĞİ SUYU KENDİSİ KULLANACAKTIR.			
M. DOĞAN KANTARCI			

145.10287 milyar m³'e ulaşacaktır. Türkiye'nin barajlarının (613) % 17.8'i, barajlarda toplanan suyun % 64.8'i Fırat ve Dicle havzalarında bulunacaktır (Kantarıcı, M.D.1997). Bu barajlardan 22 tanesi GAP alanında yapılacaktır. Barajlardan 19 tanesi hidroelektrik santrali olarak enerji üretimi de yapacaktır.

3.3. SULU TARIM YAPILABİLECEK ALAN

Fırat ve Dicle havzalarında toplam I+II+III. sınıf arazi 4 421 661 ha'dır. Bu alanın 2 179 427 ha'lık bölümünde öncelikli olarak sulu tarım yapılması plânlanmıştır. GAP kapsamında öngörülen 1 693 027 ha'lık alan da bu öncelikli sulama alanı içindedir. Ancak su biriktirilebildiği ve ulaştırılabildiği takdirde IV. sınıf arazide de uygun süreli sulama yöntemleri ile sulu tarım yapılabilir (Tablo 2).

3.4. SULAMA SUYU İHTİYACI

Fırat ve Dicle havzalarında normal iklim koşullarında ortalama yağış/akış değerlerine göre toplam sulama suyu ihtiyacı 37.874 820 milyar m³/yıl olarak hesaplanmıştır. Kurak yıllarda % 20'lik sulama suyu artışı ile sulama suyu ihtiyacının 45.449 784 milyar m³/yıl miktarına yükseleceği hesaplanmıştır (Tablo 2).

4. YUKARI HAVZADA SU ÜRETİMİNİN DEVAMLILIĞINI SAĞLAYACAK VE TOPRAĞI KORUYACAK TEDBİRLER VE YAPILACAK İŞLER

Fırat ve Dicle Havzalarının yukarı kısmında otlaklar (% 47.3) ve orman artıkları ile ormanlar (% 17.7) bulunmaktadır. Otlak ve orman alanı toplam % 65.0 olup, bu arazinin eğimi % 10'dan fazladır. Özellikle otlakların toprakları sığ ve taşlıdır (Tablo 1). Bu yüksek arazide kar sularının ve sağanak yağış sularının yüzeysel akışa geçmeden, toprağa sızdırılarak yıl içinde dengeli bir akış düzeni ile akarsulara ulaşmasını sağlamak gerekmektedir. Bu amaca ulaşmak için 8 730 145 ha otlak alanının ıslâhı ve 3 263 940 ha orman alanının ağaçlandırılması ve toprağın korunarak su üretir durumda tutulması gerekmektedir.

Havzaya düşen yağışın 20.677 milyar m³'ü orman alanına, 55.305 milyar m³'ü otlak alanına düşmektedir (Toplam 75.982 milyar m³/yıl).

Orman ve otlak alanlarında toprağı korumak için yapılacak teraslaşmanın ve ağaçlandırma ile bitkilendirmenin maliyeti 1997 fiyatları ile 100 milyon TL/ha'dır. Orman alanlarında yılda 100 000 ha'lık alanın ağaçlandırılması halinde 35 yılda havza ormanları ağaçlandırılmış olacaktır (Tablo 2) (Her yıl 10 trilyon TL'lık yatırım gerekiyor). Otlak alanlarında yılda 100 000 ha'lık alanın ıslâhı halinde havzadaki otlakların ıslâhı 87-90 yıl sürecektir. Bu sürede otlaklarda korunacak toprak kalmayacaktır. Otlakların 30 yıllık bir sürede ıslâhı için yılda 300 000 ha'lık bir programla çalışmak gerekmektedir (Tablo 2) (Her yıl 30 trilyon TL'lık yatırım gerekiyor). Türkiye'nin yılda 100 000 ha ağaçlandırma, 300 000 ha otlak ıslâhı için 40 trilyon TL (1997 fiyatı ile) yatırım yaparak 30-35 yılda Fırat ve Dicle havzalarında toprakları koruması ve su üretimini dengelemesi gerekmektedir.

5. ÜRETİLEN SUYUN MALİYETİ

Havzaya yapılacak ağaçlandırma ve toprak koruma, otlak ıslâhı yatırımları üretilen suyun maliyetinin 15 785 5 TL/m³ (1997 fiyatları ile) olduğunu göstermiştir (Kantarıcı, M.D 1997)⁴⁾ DSİ 1995 yılı su maliyetini; sulama suyu için 1540 TL/m³, hidroelektrik enerjisi için 2000 TL/m³, içme suyu için 2500 TL/m³ olarak vermiştir. GAP Bölge Kalkınma İdaresince TÜMAŞ'a hazırlattırılan "Ceylanpınar Fizibilite Etüd Raporu" (1990) verilerine göre suyun fiyatı, doğal akışla (cazibe-yerçekimi) gelen sular için 113 28 TL/m³, pompalama ile verilen sular için 113 78 TL/m³, yeraltından çekilen sularla 96 57 TL/m³ olarak verilmiştir. Bu maliyetler ilgili devlet dairelerinin kendi masraflarına göre hesaplanmakta olup, gerçek değerler değildir. Suyun gerçek maliyeti havzada toprakların korunması ve su üretiminin dengeli bir akış düzeni ile sağlanması için gereken yatırımlardan çıkarılmalıdır⁴⁾.

6. GAP ALANINDA ALINACAK TEDBİRLER

Güneydoğu Anadolu Projesi'nde sulanacak 1 693 027 ha alanın içinde yeralan Harran (Altınbaşak) Ovası'nın alanı 195 470 ha'dır. Harran Ovası'nın arazisinin % 52'si tarıma uygun, % 26'sı tarıma oldukça uygun, % 8'i tarımda sorun yaratacak, % 5'i tarımda sınırlı olarak kullanılabilir, % 9'u ise tarıma uygun olmayan arazi niteliğindedir. Ova topraklarının % 25'ine yakın bölümünde alt toprak tuzludur (sulama ile tuzluluk yüzeye çıkabilir). Topraklar kil türünde olup su geçirme hızları düşüktür (Diñç, U ve ark. 1988).

Meteoroloji istasyonlarının ölçmelerine göre; yıllık ortalama yağış Urfa'da 473 mm, Harran'da 321 mm, Akçakale'de 331 mm'dir. Yıllık ortalama buharlaşma Urfa'da 2047 mm/m², Harran'da 2675 mm/m²'dir. Havanın ortalama nem oranı dört yaz ayında % 29/gün ve % 19/saat 14.00 değerlerine düşmektedir. Dört yaz ayında toplam buharlaşma Urfa'da 1319 mm/m², Harran'da 1769 mm/m²'dir. Yıllık ortalama sıcaklık 18.1°C, dört yaz ayında ortalama sıcaklık 29.3°C, ocak ayında ortalama sıcaklık 5.1°C'tir (Kantarıcı, M.D.1995). Güneyden Suriye çölü üzerinden gelen kuru rüzgârlar Harran Ovası'nda ve Urfa üzerinde kurutucu etkiler yapmaktadırlar. Bu iklim özellikleri altında Harran Ovası'nda ve diğer GAP alanlarında açık arazide sulu tarım yapmak için olumsuz bazı etkileri önleyici tedbirlerin alınması gerekmektedir (Kantarıcı, M.D.1995)

(1) Sulama suyu kanalları kapalı olmalıdır. Böylece buharlaşma ile su kaybı önenebilir.

(2) Toprak geçirgenliğinin çok az oluşu yüzeyden verilen suyun toprağa sızana kadar buharlaşmasına sebep olacaktır. Sulama toprak altından yapılmalıdır (sızdırmaz borular, toprak künkler veya damlatmalı sistemler gibi).

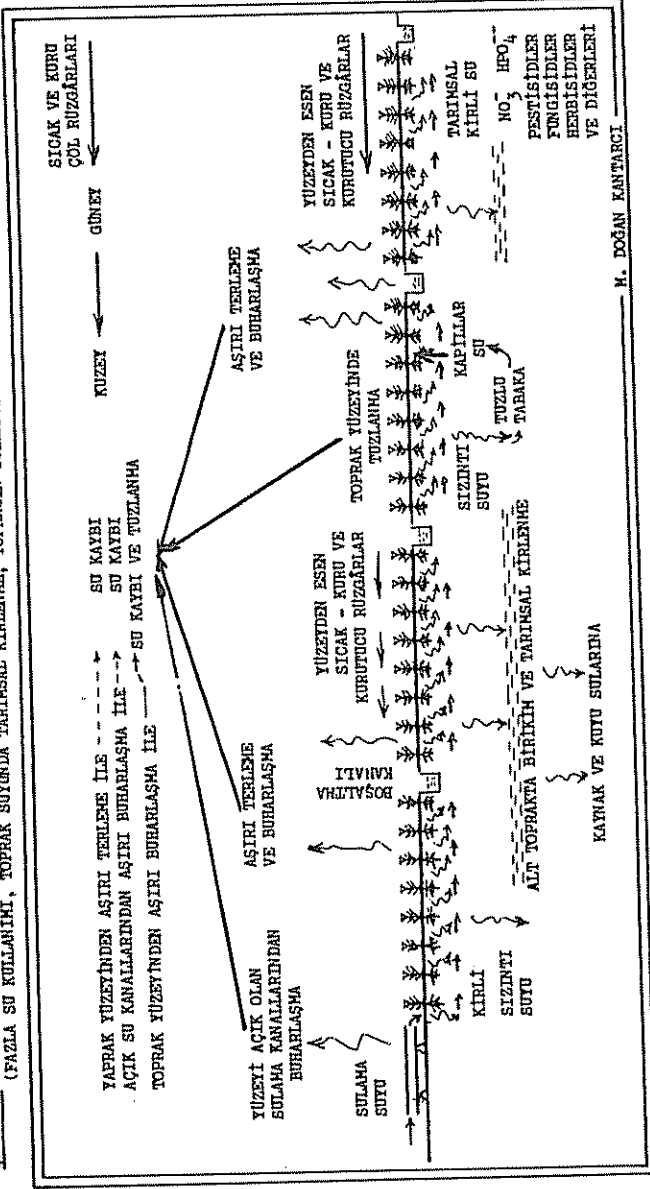
(3) Altındaki tuzlu tabakalara ulaşan suyun kapillarite ile toprak yüzeyine ulaşması üst toprağın tuzlanması sebep olacaktır. Sulama suyunu boşaltma kanalları tuzlu materyallerin bulunduğu alanda daha sık yapılmalı ve tuzu yıkayabilecek kadar su verilmelidir.

(4) Suriye üzerinden gelen kurutucu rüzgârların etkisini önlemek için ağaçlandırmalar

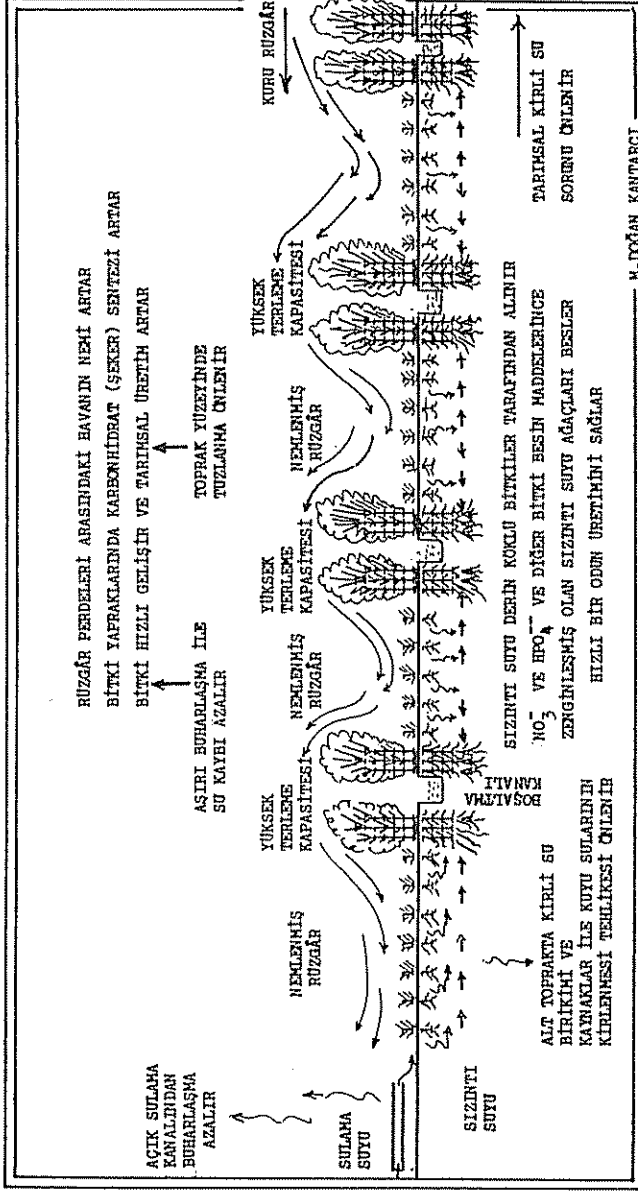
$$\begin{array}{r} 4) 8\ 730\ 145\ \text{ha otlak} \times 100\ 000\ 000\ \text{TL} = 873\ 0\ \text{trilyon TL} \\ 3\ 263\ 940\ \text{ha orman} \times 100\ 000\ 000\ \text{TL} = 326\ 4\ \text{trilyon TL} \\ \hline + \\ 1199\ 4\ \text{trilyon TL (1 1994 katrilyon TL)} \end{array}$$

$$\frac{1199.4\ \text{trilyon TL}}{75\ 982\ \text{milyar m}^3\ \text{su}} = 15\ 785\ 5\ \text{TL/m}^3$$

ŞEKİL 1. HARBAN OVAİNDA SIĞ NOKLİ BİTKİLERLE TARİH YAPILDIĞINDA KURUTUCU RÜZGÂRLARIN ETKİSİ İLE ORTAYA ÇIKAKAC SORUNLAR (FAZLA SU KULLANIMI, TOPRAK SUYUNDA TARİMSAL KİRLİLİK, TOPRAĞIN TUZLANMASI V.D.)



ŞEKİL 2. HARBAN OVASINDA KURUTUCU RÜZGÂRLARDI EKİSİ DERİN KÖKLÜ BİTKİLERLE (ADAÇLARLA) AZALTILABİLİR. ALT TOPRAĞA SIZAN VE BİTKİ BESİN MADDELERİNDE ZENGİN OLAN SU ODUN HAMMADDESİ ÜRETİMDE YÜKSELTİLEBİLİR. TARİMSAL KİRLİME VE TOPRAĞIN TUZLANMASI ÖZELİNİR. TARİMSAL ÜRETİM ARTAR. SU KAYBI AZALIR. TARIM ÜRÜNLERİ İÇİN AMBALAJ TAHTASI VE DİĞER ODUN HAMMADDESİ İHTİYAÇLARI SAĞLANIR.



yapılmalıdır. Ağaçlandırmalar ve meyva bahçeleri toprağın derinliğine inmiş suları emip havaya vererek havayı nemlendireceklerdir. Ayrıca kirli (tarımsal kirli) boşaltma sularını da emip odun hammaddesine dönüştüreceklerdir (Boşaltma suları kimyasal gübre artıkları ile zenginleşmiştir). Tuzlu topraklar için özel tür seçimleri yapmak gerekmektedir. Rüzgâr perdesi niteliğinde olacak bu ağaçlandırma sıraları ve grupları tarım alanlarında üretimi % 30 arttırılabileceği gibi, sulama suyu kullanımını da azaltacaklardır (Şekil 1 ve 2)

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) alanında kalkınmayı Fırat ve Dicle nehirlerinin yukarı havzaları ile birlikte düşünmek ve ele almak gerekir. GAP kendi başına bir proje alanı değildir. Suyu bağlıdır. Su yukarı havzalardan, dağlık araziden gelmektedir. Bu sebeple:

(1) Fırat ve Dicle havzalarında üretilen su sanıldığı gibi Türkiye'ye ve komşularına yetecek kadar fazla değildir. Türkiye su zengini bir ülke değildir. Üretilen su sadece Fırat ve Dicle havzalarındaki tarım alanlarını sulamak ve hidroelektrik elde etmek için yeterlidir.

(2) Su üretimi yıl içinde dengeli bir akış düzenine göre olmaktadır. Üretildiği sanılan su ilkbaharda yüksek akış ve sel halinde gelen ve beraberinde toprak ile anamateryali taşıyan, barajları dolduran, tarım alanlarını taşkınlarla kaplayan çamurlu sudur.

(3) Yağış suyunun toprağa sızdırılarak yıl içinde dengeli bir akış düzeni ile ve toprak erozyonuna sebep olmadan (barajlarımızı çamur ile doldurmadan) üretilmesi gerekmektedir. Su üretimi için ormanlar ağaçlandırılmalı, otlaklar ıslâh edilmeli ve toprak korunmalıdır.

(4) Tarımsal üretimin, hayvancılığın sağladığı ürünlerin işleneceği sanayi ile bu sanayiın kullanacağı (ayrıca Türkiye'nin kullanacağı) enerjinin dinamosu havzada üretilen sudur. Su olmazsa GAP yok olur.

(5) Aşağı havzada yani GAP alanı ve benzeri sulama alanlarında tarım alanları uygun ağaç ve çalı türleri ile yapılacak ağaçlandırmalarla kurutucu rüzgârların etkisinden korunmalıdır.

Sonuç olarak GAP alanındaki başarı ve kalkınmanın devamlılığı suyun üretimine ve iyi kullanımına bağlıdır.

KAYNAKLAR

DİNÇ, U. ve ark 1988, Güneydoğu Anadolu Projesi Toprakları GAT-I. Harran Ovası TÜBİTAK-TOAG Araştırma Raporu (nu 534)- ANKARA.

DSİ, Genel Md'lüğü 1989, Haritalı İstatistik Bülteni- ANKARA.

KANTARCI, M. D. 1995, GAP'ın Bazı Sorunları Üzerine Görüşler

Agro-Tech Uluslararası Tarım ve Hayvancılık Haber Araştırma Dergisi, Sayı 1, Ağustos 1995 (50-52)-İSTANBUL.

KANTARCI, M. D. 1997, Türkiye'nin Ekolojik Özellikleri, Arazi Kullanımı, Kuraklık ve Çölleşme Sorunu İle Su Üretimi ve Suyun Ülke Kalkınmasında Kullanılması Hakkında Rapor.

İstanbul Sanayi Odasına verilmiş yayınlanmamış rapor (53 sh) - İSTANBUL.

TOPRAK SU 1978, Türkiye'nin Arazi Varlığı.

Toprak Su Genel Md'lüğü Toprak Etüd ve Haritalama Dairesi Başkanlığı-ANKARA.

TÜMAŞ, 1990, Ceylanpınar Bölgesi Yeraltı Suyu Fizibilite Raporu-ANKARA.