

# DÜNYA SU GÜNÜ TOPLANTISI BİLDİRİLERİ

22 Mart 2004





# DÜNYA SU GÜNÜ TOPLANTISI

## BİLDİRİLERİ

### HAZIRLAYANLAR

**Prof. Dr. Ahmet Ruhi MERMUT**

**Zerrin ÖZTİMÜR**

T.C. BAŞBAKANLIK GAP BÖLGE KALKINMA İDARESİ BAŞKANLIĞI DEKORASYON MERKEZİ	
YER NO	8-C
DEMİRBAŞ NO	3182

ŞANLIURFA, 2004



## SUNUŞ

Dünya milletleri su ve bununla ilgili plan ve projelerin geleceğe dönük olarak yapılması gereğine inanmış bulunmaktadır. 2004 yılı **Türkiye Dünya Su Günü** medeniyetlerin ve suların birleştiği Güney Doğu Anadolu'da gerçekleşmiştir. GAP idaresi Başkanlığı ve Harran Üniversitesinin ortaklaşa düzenlediği '*Su ve Afetler*' konulu panel çeşitli etkinliklerle kutlanmıştır. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Prof. Dr. Hüseyin Apan Konferans salonunda gerçekleştirilen panele ilgili kamu ve sivil toplum kuruluşları büyük bir ilgi göstermiştir. Prof. Dr. Ahmet Ruhi Mermut, panel başında yaptığı kısa konuşmasında tarihi akış içinde Gilgamiş destanında yazılı pek çok şeyin bugün de geçerliliğini koruduğunu ve Mezopotamya'nın dünya kültür hareketlerindeki oynadığı rolü ve suyun geleceğimiz dünyasında ne kadar etkin alacağını vurgulamıştır.

Panele katılan konuşmacılar sırasıyla: Zerrin Öztimur (GAP Bölge Kalkınma İdaresi), Ayşegül Özbek (Güneydoğu Anadolu Gençlik İçin Sosyal Gelişme Programı Bölge Yardımcısı), Tahsin Tonkaz (Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi), Adalet Budak (GAP Bölge Kalkınma İdaresi), Erdoğan Özveren (Çevre ve Orman Bakanlığı Şube Müdürü), Alparaslan Kavaklıoğlu (başbakanlık Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Müdür Yardımcısı), Murat Dolaş (Bereket Sulama Birliği), Cemal Eldan (Güneydoğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürü), Vedat Duyurgan (Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Bulaşıcı Hastalıklar Daire Başkanı).

Konuşmacılar, su ve afetler konusunun farklı boyutlarına ilişkin çok yararlı bilgiler vermişler ve Türkiye'de kullanılan afet yöntemlerini ayrıntılı bir biçimde dinleyicilere sunmuşlardır. Daha sonra temiz suya erişim, yerel eğitim ve planlanması, sulama ile ilgili olarak beklenen iklim değişiklikleri, toprak bozunumu ve çölleşme konularında bildiriler sunulmuştur. Bunlara ek olarak, ormanlarımızın doğal afetleri azaltma konusundaki önemi ve kırsal kesimdeki su ve sağlık ilişkileri ele alınmıştır. Sorulan sorular ve açılan tartışmalar da toplantıya büyük bir renk katmıştır. Bu kitapçıkta yer alan bildiriler ancak sununanların bir bölümünü oluşturmaktadır. Elimize ulaşan ve burada basımı gerçekleşen bildirilerin içeriğine dokunmadan yayına hazırlanmış olduğuna işaret etmek isteriz. Yayının ilgililere yararlı bir kaynak olacağına inanıyoruz. Ayrıca **Dünya Su Günü** kapsamındaki çalışmalara ve kitabın hazırlanmasına yardım eden GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı ve Harran Üniversitesi çalışanlarına, katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Prof. Dr. Ahmet Ruhi MERMUT  
Harran Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi

Şanlıurfa

Zerrin ÖZTİMÜR  
GAP Bölge Kalkınma İdaresi  
Uluslararası İlişkiler Koordinatörü

Ankara

Kapakta bulunan uydu görüntüsü, Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Uzaktan Algılama Laboratuvarından alınmıştır.



## ÖNSÖZ

Su, tüm yaşam biçimleri için gerekli bir kaynak olarak kullanıcılar tarafından gittikçe artan arza ve rekabete sahne olmaktadır. 22 Aralık 1992 tarihinde Birleşmiş Milletler (BM) Genel Kurulunda alınan bir karar ile her yılın 22 Mart günü Dünya Su Günü olarak belirlenmiş; 22 Şubat 1993 tarihinde yapılan 47. oturumunda kabul edilmiştir.

BM Çevre ve Gelişim Konferansında kabul edilmiş olan "Gündem 21" (Agenda 21) in 18. bölümünde ( Tatlı su Kaynakları, Kalkınmaya Entegre Yaklaşımların Uygulanması; Su Kaynaklarının Yönetimi ve Kullanımı) yer alan BM Çevre ve Kalkınma konferansındaki önerilere uygun olarak 1993 yılından itibaren her yılın 22 Mart günü 'Dünya Su Günü' olarak kutlanmaktadır. Hükümetler, Dünya Su Günü kutlamalarında su kaynaklarının korunması, gelişimi, Gündem 21'deki önerilerin uygulanmasına yönelik konferansların organizasyonu, kamu bilincinin yayınlarla arttırılması, seminer ve sergilerin düzenlenmesine yönelik olarak davet edilmektedir.

Türkiye'de ilk kez Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından 1998 yılında kutlanan Dünya Su Günü, daha sonraki yıllarda çeşitli kamu kurum kuruluşları ve sivil toplum örgütleri tarafından kutlanmaya başlanmıştır.

Her türlü canlı hayatının devamı için gerekli olan su kaynakları insan faaliyetlerinin istenilen seviyelerde gelişmesi için de gereklidir. Bir yandan kentleşmeyle suya olan talebin giderek artması diğer yandan küresel iklim değişikliklerinin yarattığı yüzeysel ve yer altı su kaynaklarına olan talep sınırlı olan su kaynaklarının etkin ve sürdürülebilir kullanımının önemini bir kez daha ortaya koymuştur. Bu doğrultuda, deprem, kuraklık, sel gibi her türlü doğal afet hallerinde suyun kullanımı ve alınacak önlemler konusunda kamusal ve toplumsal düzeylerde bilinç ve farkındalığın yaratılması giderek önem kazanmaktadır.

2004 yılında Dünya Su Günü teması "Su ve Afetler" olarak tüm dünyada kutlanmıştır. GAP İdaresi ve Harran Üniversitesi ortaklaşa tema kapsamında Şanlıurfa'da Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesinde düzenledikleri panel ve ilköğretim okullarındaki şiir, kompozisyon, resim yarışmalarıyla uluslararası çalışmalarda su ve afetler, risk yönetimi; gençliğin su konusundaki rolü; afetlerin azaltılmasının planlamasında işbirliği; erozyon ve çözüm önerileri; afete maruz bölgelerde bulaşıcı hastalıklar yönünden gereken önlemler; sulama ile beklenen iklim değişiklikleri; ormanların tabii afetleri azaltılması gibi konular kapsamında Bölgesel düzeyde farkındalığın ortaya çıkarılmasını amaçlanmıştır. Panel sonunda soru ve cevaplar bölümüyle tartışma platformu oluşturulmuştur.

Su ve afetler konusunun küresel, ulusal ve bölgesel düzeylerdeki önemi doğrultusunda panelde sunulan tüm bildiriler, teknik içerikleri dikkate alınarak bir kitap halinde toplanmıştır. Elimize ulaşan ve burada basımı gerçekleşen bildirilerin içerikleri ilgililere yararlı bir kaynak olacağı inancıyla kitaba aynen aktarılmıştır.

1998 yılından bu yana her yıl değişik su konularını kapsayacak biçimde Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kutladığımız Dünya Su Günü kutlamaları bir gelenek haline gelmiştir. 22 Mart 2004 tarihinde Şanlıurfa'da yapılan Dünya Su Günü kutlamasına değişik kurum ve kuruluşlardan konuşmacı ve dinleyici olarak katılımında bulunanlara teşekkür ederiz. Bu toplantılarda konuşulan konuların kalıcı ve faydalı olması için Başbakanlık GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı ve Harran Üniversitesi ortaklaşa bu kitabın basmışlardır. Kitabın faydalı olmasını dileriz.

Prof. Dr. Uğur BÜYÜKBURÇ

Muammer Yaşar ÖZGÜL

HARRAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRÜ

GAP BÖLGE KALKINMA İDARESİ BAŞKANI



## İçindekiler

### Bildiri

### Sayfa

- Zerrin Öztimur, Çağla Ünal, ve Burcu İlker** Dünya Su Gelişme Raporu: Riski Azaltma ve Belirsizlikle Mücadele.....1
- Sezai Hazır** Güneydoğu'da Su ve Gençlik.....12
- Tahsin Tonkaz, Mahmut Çetin, Mehmet Şimşek** Şanlıurfa İlinin Bazı İklim Parametrelerinde Gözlenen Değişimler.....15
- Erdoğan Özveren** Erozyonun Tanımı, Boyutları, Nedenleri, Yapılan Çalışmalar ve Çözüm Önerileri.....24
- Alpaslan Kavakoğlu** Bölgesel Kalkınmada Afet Zararlarının Azaltılması Planlanmasında Entegrasyonun (İşbirliği) Gereği.....45
- Dr. Vedat Buyurgan** Afete Maruz Kalan Bölgelerde Bulaşıcı Hastalıklar Yönünden Alınması Gereken Önlemler.....49
- Cemal Fidan ve Celalettin Duran** GAP Yöresi Bitki Formasyonlarının Su Rejimi Açısından İrdelenmesi.....53
- Murat Dolaş** Sulama İle Davet Ettiğimiz Afet.....60
- Dr. Nazım Yılmaz** Türkiye Su Kaynaklarına Yönelik Sürdürülebilir Politikalar ve Etkin Risk Yöntemi.....61



# DÜNYA SU GELİŞME RAPORU (RİSKİ AZALTMA VE BELİRSİZLİKLE MÜCADELE)

Zerrin ÖZTİMUR<sup>1</sup>, Çağla ÜNAL<sup>2</sup>, Burcu İLKER<sup>2</sup>

## ÖZET

Dünya Su Gelişme Raporu, dünyadaki tatlı su kaynaklarının durumu ile ilgili geniş bir fotoğraf sunan suyun sürdürülebilir kullanımı için karar vericilere araçlar sağlamak amacıyla olan periyodik ve kapsamlı bir gözden geçirme raporudur.

Dünya Su Değerlendirme Programı (World Water Assessment Programme) tarafından koordine edilen rapor, 23 BM kuruluşunun ve kongre sekretaryalarının işbirliğinde hazırlanmış olup standart metodolojiler ve verinin geliştirilmesiyle birlikte kurum, kuruluşlara düzenli, geniş sistemli izlemeyi, BM tarafından ise raporlamayı getirmektedir. Bu raporun ilk basımı olan "Water for people, Water for Life" Mart 2003 tarihinde Kyoto'da (Japonya) yapılan 3. Dünya Su Forumu'nda başlatılmıştır. Bildiride, Dünya Su Gelişme Birinci Raporunda yer alan ana temalardan biri olan riski azaltma ve belirsizlikle mücadele konusu 2004 yılı Dünya Su Günü teması olan "Su ve Afetler"e yönelik temel konuları kapsadığından, raporda değinilen temel konulara yönelik kavramsal açıklamalar, bazı sayısal değerlendirmelerle verilmiştir.

Dünya Su Gelişme Raporunda ana tema riski azaltma ve belirsizlikle mücadele olmuştur. Bu kapsamda, öncelikle afetin tanımı yapılmış, beşeri ve doğal afetler olmak üzere iki grup içerisinde toplandığı belirtilmiştir. Afet yönetiminde yer alan temel kavramlardan risk, risk değerlendirmesi ve yönetimi, belirsizlik, savunmasızlık gibi temel kavramlar açıklanmıştır. Daha sonra afet çeşitleri ve etkileri üzerinde durulmuştur.

Afetler içerisinde en fazla hasara sebep olduğu kaydedilen su kaynaklı doğal afetler hakkında dünya genelinde örnekler sunulmuştur. Bu tür su kaynaklı doğal afetler sel ve kuraklık olarak iki grupta toplanmıştır. Felaketle karşılaşan ülkeler, afete maruz kalan kişi sayısı ve geleceğe yönelik öngörüler hakkında bilgi verilmiştir. Su kaynakları yönetiminde entegre yaklaşımın önemi konusuna değinilmiştir.

Afet yönetimi kapsamında afeti önleme araçları olarak risk yönetimi, belirsizliklerin tanımlanması ve tehlikenin haritalanması açıklanmıştır. Risk yönetimi; riskin tanımlanması, gerekli önlemlerin uygulanması, risklerin paylaşımı olmak üzere üç bileşenle tanımlanmıştır. Risk yönetimi hususunda ekonomik kararlara, görüşlere, sınırlayıcı unsurlara, özelliklere kamu ve özel sektöre düşen sorumluluklara değinilmiştir. Sel ve kuraklık kavramları ve bu unsurların yönetimi tanımlanmıştır. Suyla ilgili riskler üzerinde çalışmada bulunan kuruluşlar ve faaliyet alanları da ayrıca incelenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Dünya su değerlendirme programı, su ve afetler, afet riski azaltma

T.C. Başbakanlık GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Uluslararası İlişkiler  
Koordinatörlüğü, Willy Brandt sok. No:5 06680 Çankaya Ankara

Tel : (312) 442 23 24; Fax: (312) 440 13 84

1) Koordinatör; 2) Uzman



# 1. AFETLER VE AFETLER YÖNETİMİNDE TEMEL KAVRAMLAR

**Afetlerin azaltılması için uluslararası strateji tarafından benimsenen terminoloji ve metodoloji :**

**a-Afet**, toplumun normal işleyişine insani, ekonomik, çevresel açıdan ciddi anlamda kayıp oluşturacak olaydır. Afetler sıkça oluşum hızı (hızlı/yavaş) veya oluşum nedenine (beşeri afetler ve doğal afetler) göre sınıflandırılır.

Bazı afetler, başka bir afetin doğmasına yol açar. İnsanlar neden olduğu için bunlar Beşeri Afetler olarak nitelendirilirler. Örneğin; orman yangınlarının bir kısmı, meskun mahallerde görülen yangınlar, hava kirliliği, su kirliliği, toprak erozyonu ve salgın hastalıklar gibi olaylar beşeri afetlere örnektir. Örneğin sel ve su baskınından sonra salgın hastalıklar ortaya çıkabilmektedir.

**Beşeri afetler:** Doğal olmayan, fakat insanlara ve çevreye büyük zararlar veren olaylardır. Başlıcaları, **Toprak Erozyonu**, **Hava Kirliliği**, **Asit Yağmuru**, **Ozon Tabakasının Delinmesi**, **Su Kirliliği**, **Toprak Kirliliği**.

**Doğal afetler:** Oluşumları tabiat olaylarına dayanan afetlerdir. Ancak bu tür afetlerin bazısında insan etkisi bulunabilmektedir. Hatta olayın meydana gelmesinde tetik rolü oynayan etken insan olabilmektedir. Ancak olayı hazırlayan faktörler ve olayın hazırlanışı, oradaki doğal özelliklere dayanmaktadır.

**b-Tehlike**, potansiyel olarak insanlara ve refahına zarar verebilecek fiziksel olaydır. Tehlike, doğal ve insani kaynaklı olabileceği gibi gelecek için tehdit olabilen ancak belirti göstermeyen koşullarda olabilir.

**c-Risk** ise ekonomik açıdan:

**Risk** (yıllık ekonomik maliyet)= **Olasılık** (n yılda bir kere) x **Problemlerden Etkilenme Oranı** (ekonomik maliyet/olay).

Risk ekonomik açıdan ani kazalardan ve yavaş bozulmaların topluma yıllık maliyeti ve parasal anlamda sosyal ve ekonomik kayıplara açık olma durumu olarak belirlenmektedir.

Doğal veya insan kaynaklı tehlikeler, tehlikeye açık şartlar arasındaki etkileşimden kaynaklanan tahmini kayıplar (ölüm, sakatlık, yapı ve çevreye zarar, fiziksel yaşam ve ekonomik faaliyetlerin sona ermesi) ve tehlikeli sonuçlar olasılığıdır.

**Geleneksel olarak; Risk = Tehlike x Tehlikeye Açık Olma Durumu ile ifade edilmektedir.**

**i) Risk değerlendirmesi** ise doğal veya insanlar tarafından insana, doğaya, çevreye yönelik gerçekleştirilmiş olan potansiyel tehlikeyi inceler. Risk değerlendirmesi afet azaltma ve önleme hazırlıklarını geliştirmek için gerekli temeli oluşturur.

**ii) Risk yönetimi** ise bir toplumda afetler neticesinde doğabilecek kriz ortamını her türlü düzeyde ve ortamda azaltmak amacıyla sistematik olarak yönetim politikalarının, prosedürlerin ve çalışmaların uygulanmasıdır.

Risk yönetimi, farkındalığı artırmak, değerlendirme, azaltma ve yönetim analizleri için geniş kapsamlı bir stratejiye dayanmaktadır. Risk yönetimi çerçevesi, afet zararları ile uzun dönemli sosyal etki ve



kayıplar için sorumluluğun tanımlanmasında yasal düzenlemeleri de içermelidir. Beklenmeyen doğal afetlere ilişkin risk düzeyi, afetin gerçekleşme olasılığı ile o çevre ve toplumunun bu felakete ne derecede savunmasız oluşu kombinasyonu ile belirlenmektedir.

Gelişmekte olan ülkelerde mali, insani ve ekolojik etkiler daha şiddetli olmakta toplumsal olarak bunlarla mücadele kapasiteleri ise zayıf kalmaktadır. Orta Amerika ve Mozambik, Bangladeş'te yaşanan seller, şiddetli iklim olayları oldukça ağır insan ve çevre maliyetleri ortaya koymuşlardır.

**d-Belirsizlik;** ölçüm yapılabilen risklerden farklı olarak tanımlanmamış ve beklenmeyen tehditler ve ciddi kazaları tanımlamaktadır. Bu kapsamda son yıllardaki belirgin örnekler aşağıdaki gibi sıralanabilir :

- 1990'lardaki Avrupa ve A.B.D'deki taşkınlar,
- Avrupa Rhine nehrinde 1966 yılındaki Sandoz-Blaze kimyasal kirliliği,
- 10.000 ölüm ve 200.000 kişinin yaralanmasına neden olan suya bağlı olmayan sanayi ile ilgili kaza.

**e-Problemlere açık olmak** ise bir toplumun coğrafi açıdan, fiziksel özellikleri kapsamında afetlerden etkilenme oranı ile insanların sosyo-ekonomik olarak tanımlanamamış ya da beklenmedik bir tehlike neticesinde etkilenme oranlarını inceler.

Sosyal, ekonomik ve politik açılardan açık olmanın boyutları eşitsizliklere, cinsiyet rolleri ilişkilerine, ekonomik modellere, etnik, ırk ayrımlarıyla eşit oranda ilgilidir.

Doğal afetler ile meydana gelen hasarların büyüklüğü sadece doğrudan afetin sonucuna göre değil, kişilerin ve toplulukların günlük hayatlarını şekillendiren sosyo-ekonomik ve politik koşullarına göre değişim göstermektedir. Bir afete açık olmak kişilerin toplumdaki sosyo-ekonomik konumları ile de ilişkilidir. Yaşam kalitesi; kişilerin doğal felaketlerin sonuçları ile başa çıkabilmelerini şekillendiren entegre faktörlerin bütünü ile oluşmaktadır.

*Açık olma durumu*, yani savunmasızlık düzeyi üç açıdan ele alınabilir:

- **Fiziksel açıklık;** felaketin bina, altyapı, tarım alanları gibi fiziksel konumlara etkileri
- **Sosyal açıklık;** felaketin çeşitli sosyal gruplar üzerinde etkileri
- **Ekonomik açıklık;** felaketlerin ekonomik varlıklar, süreçler üzerindeki etkileri

Açık olma durumu, topluluğun afet ile ne kadar başedebilme kapasitesine sahip olduğuyla ilgilidir. Bu da afetlerin büyüklüğüne, konuya yönelik toplum bilincine ve afet ile ortaya çıkan sosyal ve ekonomik karmaşada etki sahibi topografik, altyapı ve sosyo-ekonomik faktörlere bağlı olarak şekillenmektedir. Bu afetler sosyal, ekonomik ve politik olarak açık olma boyutları ile eşitsizlikler, cinsiyet ayrımı, ekonomik koşullar, kültürel ayrımlarla ilişkilidir. Örneğin, kadınlar genelde evleri etkileyen felaketlere daha açık olup, daha fazla risk altındadırlar; bunun sebebi içinde yer aldıkları toplumun istihdam açısından benimsediği ayrımcılıkla kendisini çoğu zaman evde bulundurmasıdır. Ayrıca bu boyutlar doğal felaketlere olan eğilimi hesaba katmadan tasarlanan gelişim uygulamalarına bağlı olarak belirlenmektedir.

Gelişmekte olan ülkeler için finansal, sosyal ve ekolojik etkilerinin daha ciddi boyutlarda olmasının yanı sıra felaketler ile başedebilme kapasiteleri ne yazık ki gelişmiş ülkelere oranla daha düşüktür.



## 2-AFET ÇEŞİTLERİ VE ETKİLERİ

### Su kaynaklı doğal afetler

Son yıllarda su ile ilişkili afetlerin boyutlarının büyüklüğü ve sıklıklarının artış kaydettiği yönünde gelişen bir kanı söz konusu olup istatistikler de bu doğrultuda değişim göstererek bunu kanıtlamaktadır. Tüm dünyada toplumun özellikle fakir kesimi bu afetlere karşı her geçen gün daha savunmasız hale gelmektedirler. Bu doğrultuda, suyun etkili yönetimi ve su ile ilgili risklerin azaltılması önemli bir konu olarak ön plana çıkmaktadır.

Bu bağlamda uluslararası toplantıların ilke kararlarında, BM öncelikleri ve programlarında konuya kapsamlı olarak yer verilmektedir. Aralık 2001 tarihinde Almanya'nın Bonn kentinde düzenlenen "Uluslararası Tatlısu Konferansı" bu yönde bir örnek teşkil etmektedir. Bu Konferans'da su yönetimi düzenlemeleri içerisinde, iklim çeşitliliğini ve afetleri tetikleyen diğer gelişmeleri göz önünde bulundurarak afet riski ve afetle başedebilme yöntemlerine yer verilmesi gerekliliği vurgulanmıştır.

*Dünyada su ve arazi kaynaklarının yanlış yönetimi, iklim değişikliğine, aşırı kuraklık ve sel gibi bir çok afetin giderek artmasına neden olmaktadır. Afetlerden de toplumun en çok yoksul kesimi etkilenmektedir.*

BM Yabancı Afet Destek Ofisi ve Afet Epidomoloji Araştırma Merkezinin verilerine göre 1990-2001 arasında dünyada 2200 den fazla sayıda suya bağlı afetlerin olduğu bilinmektedir. Seller, toplam afetlerin yarısını teşkil ederken, su kaynaklı ve vektör hastalıkları bunun % 28'ini, kuraklık ise % 11'ini, heyelan ve toprak çöküntüsü % 9 ve kıtlık ise % 2 oranını teşkil etmektedir. Afetlerin kıtalara göre dağılımına bakıldığında Asya kıtası % 35 ile ilk sırada yer almakta bunu sırasıyla Afrika % 29, Amerika % 20, Okyanusya % 3 izlemektedir.

Afetler içerisinde en fazla hasara sebep olduğu kaydedilen sel afetinden 1973-1997 yılları arasında ortalama 66 milyon insan oldukça kötü bir biçimde etkilenmiştir. Kuraklıklar ise 1991-2000 yılları arasında 280,000 civarında insanın ölümüne sebep olmuş, onlarca milyon dolar zarara yol açmıştır. Rapor'da ayrıca 1994'den beri çeşitli ülkelerde gerçekleşmiş bazı ciddi afetlere ve bunların sonuçlarına yer verilmiştir. Söz konusu istatistikler arasında ülkemizde gerçekleşen 17 Ağustos deprem felaketi de yer almıştır. Listede yer alan diğer ülke deprem örnekleriyle karşılaştırıldığında Türkiye'deki deprem daha kötü sonuçlarıyla göze çarpmaktadır.

2001 yılında yayınlanan Munich Re raporu, 1950'lerden itibaren doğal afetlerin sayısında bir artış olduğunu göstermektedir. Bu rapora göre 1998'deki doğal afetler 40.000 kişinin yaşamını kaybetmesine neden olurken 1990'da bu sayı 50.000 kişiye ulaşmıştır.

Dünya Bankası göstergeleri gelişmekte olan ülkelerde her yıl ölümlerin % 97'inin doğal afetlerle ilgili olduğunu ortaya koymaktadır. Büyük afetlerin ekonomik kayıpları da büyük olmaktadır öyle ki 1990'larda 30 milyar dolar olan kayıp 1999'da 70 milyar dolara ulaşmıştır. Geçtiğimiz onyılda 1981-1990 döneminde ortalama 147 milyon kişi afetlerden etkilenirken, 1991-2000 döneminde sayı 211 milyona ulaşmıştır. Özellikle hidrometeorolojik afetler (kuraklık, taşkın, fırtına) sayısı 1996'dan itibaren ikiye katlanmıştır.

### 2.1 Sel

Selden ortalama dünyanın % 65'i etkilenmekte, kıtlıktan etkilenen kesim ise % 20 olmaktadır. 1973-1997 arasında ortalama yılda 66 milyon kişi selden etkilenmektedir (Cosgrove & Rijsberman,2000).



BM tarafından yapılan bir çalışmaya göre 1987-96 döneminde dünyada olan sel afetlerinin %44'ü Asya'ya etkilemiştir. Bu afetler, 228.000 kişinin yaşamını kaybetmesine, Asya ekonomisinde ise 136 milyar dolarlık kayıba neden olmuştur.

Bu göstergelere karşı doğal afetler sonucunda yaşamını kaybedenlerin % 15'i sel nedeniyle % 42'si kıtlık nedeniyle olmuş, kıtlık sele göre daha büyük bir oran teşkil etmiştir.

Toplu orman tahribi ve **kentleşme**, su tutma kapasitesini azaltmakta ve selden dalgalarını genişletmektedir. (Kundzewicz, 2001) 1990'larda Asya'da sanayi ve hizmetler sektörlerindeki hızlı gelişme, arazi kullanımında önemli değişikliklere neden olmuş ve sonucunda büyük selden olayları yaşanmıştır. Kurak alanlar kuşağına yakın olan Cezayir, Mısır, Tunus ve Yemen gibi ülkeler de sellerden büyük ölçüde etkilenmiştir.

Sellerin negatif etkilerinin yanı sıra pozitif yararlarının olduğunu da dikkate almak gerekir. Seller, eko-sistem ve çevre için pozitif bir rol oynayabilirler. Sel suları çeşitli akuatik türler için gerekli olan besleyicileri taşıyarak bunu sağlayabilirler. İşte entegre risk yönetimi, sellerin istenmeyen etkilerinin azaltılmasının yanı sıra faydalarını da dikkate almalıdır.

## 2.2 Kuraklık

Kuraklık doğal afetlerin en geniş kapsamda etkili olanıdır. 1991-2000 döneminde kuraklık sonucunda 280.000 kişi hayatını kaybederken, milyonlarca dolarlık kayıp yaşanmıştır. Kuraklık Afrika için yaşamın bir gerçeği iken orman tahribi ve aşırı otlama çölleşme sürecini etkilemekte ve çevre üzerinde kalıcı bozulmalara neden olmaktadır.

2025 yılı itibariyle su kıtlığı çeken ülkelere yaşayan nüfus 1-2.4 milyon olacaktır. Bu sayı tüm dünya nüfusunun yaklaşık % 13 ile % 20'sini teşkil edecektir. Tüm dünyada özellikle Afrika ve Asya'nın batısı kuraklığa maruz kesimler olarak bilinmektedir.

Kuraklık, 3 şekilde sınıflandırılır. (Hounan,1999)

1. Meteorolojik (nem eksikliği)
2. Hidrolojik (nehir ve akuferlerdeki su azalması)
3. Tarımsal

Kuraklığı yaratan şartlar ülkeden ülkeye değişmektedir. İngiltere'de 3 hafta üst üste yağmurun yağmaması problem iken, dünyanın bir çok kesimlerinde bundan daha uzun süreler normal sayılmaktadır. Kuraklığın süresi ve etkileri de büyük ölçüde ülkeden ülkeye değişmektedir.

## 3-AFETİN ETKİLERİ

Afetler elbetteki sosyo-ekonomik kalkınmanın gelişim potansiyelini sınırlandırmakta, reel açıdan bir düşüşe neden olmaktadır. Yaşanan bir felaket yoksul, gelişmemiş ekonomilerde

bazen büyük kayıplara mal olmakta, Gayri Safi Milli Hasıla'da % 10 kadar düşüş meydana getirebilmektedir. Saptamalara göre söz konusu ekonomik kayıpların su alanında ihtiyaç duyulan yeni yatırımların % 20'sine eşit olduğu belirlenmiştir. Sonuçta, riskin etkili ve etkin yönetimi, uzun dönemde refah açısından gerekli bir unsur olmaktadır.

Yoksul gelişmemiş ekonomilerde doğal afetler genellikle ekonomiyle orantılı olarak büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır.



Afetlerin negatif etkileri ulusal ekonominin canlılığına dayalı olarak, ülkelerin politik ve sosyal dengeleri bozulmaya başladığında genişleme eğiliminde olup, su kaynaklarının 3 temel dayanağı olan “ekonomik kalkınma”, “çevre koruma” ve “sosyal denge” arasındaki dengeyi bozabilmektedir (Appelgen et al 2002).

1990'ın başlarındaki Zibambe'de yaşanan kuraklık GDP'de %10'luk azalmaya neden olmuş, borsada % 60 düşüş yaratmıştır. Mozambik'te % 23 GDP azalırken, Brezilya'da 2000 yılında yaşanan kuraklık ekonomide beklenen ekonomik gelişmeyi yarıya indirmiştir. Aşırı kuraklık sadece gelişmekte olan ülkelerde değil gelişmiş ülkelerde bile önemli çevresel, ekonomik ve sosyal kayıplara neden olmaktadır. 1988 yılında yaşanan kuraklık, tarımda 13 milyar dolarlık bir kayıba neden olmuştur.

Hızlı kentleşme, arazi kullanım ve yerleşim modellerindeki değişimler ile negatif etkiler artmakta ve su yönetimine yönelik önlemlerin birbirini uyumlaştırmadaki aralık artmaya başlamıştır.

Risklerin topluma maliyeti de elbette ağırlaşmakta böylece, doğal veya insan kaynaklı risk ve belirsizliğe yönelik entegre yönetim için araçlar geliştirme gerekliliği giderek önem kazanmaktadır.

#### 4-SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ

Su kaynaklarının yönetimi, sadece doğadan kaynaklanan olaylardan etkilenmemekte, insanoğlundan kaynaklanan hatalar dahil pek çok ekonomik ve sosyo-politik faktörlerle de ilişkilidir.

Sürdürülebilir bir yönetim politikası, sosyo-ekonomik, teknik ve kurumsal olguların birarada düşünülmesini zorunlu kılmaktadır. Bu yaklaşım ise "*entegre su kaynakları yönetimi*" kavramının ortaya çıkmasına yol açmıştır.

Su sektöründe geleneksel olarak benimsenen belirli ekonomik sektörler için ayrı planlama ve yönetim stratejileri günümüzde de devam eden bir uygulamadır. Bu dar ve sektörel yaklaşım, risk ve belirsizliğin etkili yönetim alanını ciddi anlamda sınırlandırmaktadır (Delli Priscolli & Liamas, 2001).

Entegre su kaynakları yönetimi, su yönetimi konusunda artık hakim bir paradigma olarak, ekonomi ve çevrenin entegre bir bileşeni olurken, suyun içiçe geçmiş birçok talebi karşılaması yönünde bilinçlenmeyi teşvik eden merkezi bir yaklaşım teşkil etmektedir.

##### 4.1 Afet yönetimi

Artan doğal afetler, hükümetleri “Afetlerin Azaltılması için Uluslararası Strateji” (ISDR)nin benimsemesine itmiştir. Bu stratejinin amacı hükümetleri, BM kuruluşlarının, yerel organların, sivil toplumu ve özel sektörün şimdiye kadar gösterdikleri tüm uğraşlarını birleştirerek hazırlıklı olma ve önleme kültürü oluşturmalarını sağlamaktır.

Suyla ilgili riskin azaltılması ve etkin yönetimi bir çok BM kuruluşun, ulusal hükümetlerin, uluslararası su kuruluşlarının, özel teşebbüslerin program ve önceliklerine giderek artan bir biçimde yansımaktadırlar.

##### 4.2 Afet önleme araçları

- **Risk Yönetimi:** Gelecekte su yüzünden çıkması muhtemel krizlerin yönetimi ve çatışmaların önlenmesine yönelik mekanizmalar üzerindeki çalışmalar hızlandırılmıştır. Suyla ilgili doğabilecek problemlerle ilgili olarak risk yönetimi alanında yapılması gereken çalışmalar, Dünya Su Gelişme Raporunun ilgili bölümlerinde (s. 278) 3 temel bileşen olarak belirlenmiştir. Bunlar:



**Birincisi, riskin tanımlanmasıdır:** Riskin tanımlanması, ve afetle karşı karşıya kalma oranını, insani ve maddi kayıplar ile çevreye zarara ilişkin tahminleri içermektedir.

**İkincisi risklerin azaltılması için gereken önlemlerin tanımlanması ve uygulanmasıdır.** Yapısal önlemler: erken uyarı sistemleri ve hazırlıklı olmaktır. Ancak risklerin belirsiz olduğu durumlarda veya belirlenemediği durumlarda tek çare riski paylaşmaktır.

**Üçüncüsü, risklerin paylaşımı** yani riskleri daha geniş bir topluma yaymayana da ekonomik açıdan daha geniş destekleyici temele oturtmaya işaret etmektedir.

Bunlar riskleri azaltıcı programlarla kullanılmalıdır ve sadece kendileri risklerin nedenleri için birer çözüm oluşturmayacaklardır.

- **Belirsizliklerin tanımlanması :** Büyük kazalar sayısının beklenmedik ölçüde hızla artması, riske, belirsizliklere, erken uyarılara cevap verecek yetersiz kapasitedeki toplum ile karakterize edilmektedir.

Bu durumda, alternatif yaklaşımların ortaya çıkması söz konusudur :

- **Tam anlamıyla güvenli sistemler yaratmanın mümkün olamayacağından hareketle (Fail-Safe Sistemi)**
- **Artık güvenli bir şekilde bozulma gösteren sistemlerin yaratılması aşamasına gelinmiştir. (Safe-Fail Sistemi)**

Bonn'da yapılan "Uluslararası Su Konferansı"nda 'hiç bozulmayacak bir sistem tasarlamak mümkün olmadığı söylenmiştir. Güvenli bir biçimde bozulan bir sistem tasarımına ihtiyaç duyulduğu' hususu da vurgulanmıştır. (Kundzewich, 2001)

- **Tehlike haritalaması :** Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ve IDNDR'nin Bilimsel ve Teknik Komitesi çeşitli doğal tehlikelerin oluşturduğu riskleri ortak olarak değerlendiren bir girişimi başlatmıştır. Çeşitli sektörlerde standart bir terminoloji olması gerektiğini ortaya çıkarmışlar, tam bir tehlike haritalamasının ortak değerlendirmede önemli bir araç olarak tanımlanmıştır.

Doğal kaynaklı tehlike risklerinin azaltılması, risk yönetimi önlemleri politikasına ve uygulanmasına dayanmaktadır. Risk yönetimi uzun dönemli bakışı gerektirirken hükümetler daha çok kısa dönemli hedeflerle ve sınırlı bütçe ile hareket ederler.

## 5- RİSK YÖNETİMİ

Afet Azaltıcı Uluslararası Strateji'ye (International Strategy for Disaster Reduction's - IDSR) paralel olarak küresel, ulusal, bölgesel ve yerel düzeylerde afet azaltıcı programlar geliştirebilmek için kamu farkındalığını ve bu riske ne kadar açık olunduğunun anlaşılması yönünde arttırmak ve bu amaçla açık mesajlar vermek gereklidir.

Risk azaltma; söz konusu durumlara bağlı olarak felaketlere açık olma düzeyini ve ayrıca mümkün olduğunca meydana gelme olasılığını azaltacak aktivitelerle gerçekleştirilmektedir.

Doğal afetlerin ve beraberinde getirdikleri risklerin tanımlanması ve analiz edilmeleri, etkilerini azaltabilmek amacıyla geliştirilecek stratejiler için atılacak en önemli adımdır. Bu süreç genel olarak "Risk Yönetimi" adı altında yürütülmektedir.



**Bu süreç detaylı olarak ele alınırsa, aşağıdaki başlıca adımlar söz konusu olmalıdır:**

- Afetten etkilenebilecek veya tam tersi oluşma riskine etkide bulunabilecek kesimi tanımlamak;
- Risk altındaki kamu veya özel mülkiyetleri; sosyal sistemleri ve çevresel faktörleri tanımlamak;
- Afet riskleri tahminleri ile meydana gelme olasılıklarına ve sonuçlarına ilişkin öngörude bulunmak;
- Söz konusu olabilecek risklerin kabul edilebilirliğini değerlendirmek;
- Afet riskleri için iyileştirme stratejileri tanımlamak;
- Afet riskleri üzerinden tekrar geçerek bunlara yönelik iyileştirmeleri izlemek;
- Topluluk ile risk yönetim ajansları arasında iletişim ve işbirliği geliştirmek.

### **5.1 Risk yönetimi hususunda ekonomik kararlar**

Belirli bir afete ilgili olarak risk yönetimine yönelik olan harcama ve kazanımlar, diğer yatırımlardan gelen faydalarla karşılaştırılabilir. Risklerin paylaşılması ile ilgili kararlar, halka danışılması ve katılımdan daha çok politik bir ekonomik sürecin parçası olarak bilinmelidir. (Rees, 2001) Dolayısıyla, risk ve belirsizliklerin etkin olarak hafifletilmesi sürecinde büyük oranda siyasi ekonominin gücü ve düzeyine bağlıdır. Suyla ilgili doğabilecek afetlerin (kuraklık, kirlilik) etkileri açıktır. Ancak, gelecekte doğabilecek sosyal maliyetler açısından daha fazla bir etki söz konusudur.

Risklerin yönetimi hususundaki stratejiler, genel anlamda ekonomiye dayalı olarak 2 kategoride toplanabilir.

1. *Sigorta politikaları tarafından karşılanabilen ve iyi tanımlanmış riskleri kapsayan "Özel Risk"ler,*
2. *Sonuç itibarıyla hükümetler tarafından karşılanabilen ve çeşitli sosyo-ekonomik faktörleri kapsayan "Genel Risk"ler.*

### **5.2 Risk yönetimi hususunda görüşler**

Geçen yüzyıla oranla meteorolojik karakterli doğal riskler yüzyılımızda çok daha önem kazanmıştır. Tüm sektörler doğal risklere karşı savaşta başarılı olabilmek için her türlü çabayı sarf etmekte, bu konudaki araştırmalara büyük yatırım yapmakta ve çok pahalı teknolojileri kullanmaktan çekinmemektedirler. Meteoroloji olmadan hiçbir sektörel faaliyetin sürdürülmesi söz konusu olmadığı gibi, doğal afetlere karşı savaşta başarıların meteorolojiden ne denli yararlanmakla doğrudan ilgili olduğu gelişmiş ülkelerde çok iyi bilinen bir kuraldır. Erken uyarı sistemleri ve meteorolojik verilerle elde edilen sonuçlar doğal afetlerin vereceği büyük maddi ve ekonomik zararları minimize etmekte son derece başarılı olmaktadır.

Ülkeler, doğal risklerin etkilerini, daha onlar felaket haline gelmeden teknik önlemlerini alarak, önemli ölçüde azaltmaktadırlar. Son yıllardaki meteorolojik karakterli doğal afetlerin birçoğunun öncesinde yapılan teknik kurtarma çalışmaları sonucunda hasarların minimize edildiği görülmektedir. Aslında, Andrew Kasırgası'nın: 16 milyar \$, Mireille Tayfunu'nun: 8 milyar \$, Daira, Lothar ve Vivian Fırtınaları'nın toplam: 18 milyar \$ olan zararları meteorolojik verilere bağlı sistemler çerçevesinde yürütülen risk yönetim ve önleme tekniklerinin sonucunda hasarın minimize edilmiş sonuçlarıdır. Bu önemli doğal risklerin vermiş olduğu ekonomik zararların aslında mevcudun iki katından daha fazlası olması gerekirken tamamen risk önleme teknikleri sonucunda bu zararlar bilinen düzeylere indirilmiştir.



### 5.3 Etkin risk yönetimi başarısındaki sınırlayıcılar

Afet azaltıcı önlemler ve etkin afet hazırlığı konusunda ciddi bir eksiklik vardır. (taşkın durumları, erken uyarı sistemleri, afet yardım ekibi) Uluslararası Kırmızıhaç Federasyonu tarafından etkin risk azaltmaya engel teşkil eden hususlar aşağıdaki gibi belirlenmiştir. (IFRC,2002)

- 1990'ların jeopolitik tartışmaları, insan odaklı gündeme baskın çıkması,
- Afet azaltıcı sorumlulukların parçalanması,
- Risk azaltmanın, su kaynakları yönetimi ve kalkınmasının esası/tümü olmadığına inanılması,
- Risk azaltmanın teknik bir problem olarak görülmesi,
- Donörlerin, kaynakları daha az risk azaltmaya tahsis etmeleridir.

Risk azaltıcı teknoloji ve programlar önemli olmakla birlikte etkin risk yönetimini başarmada temel ekonomik, kurumsal, yasal ve ticari sınırlayıcıların tanınması da son derece önemlidir. Ayrıca, su riski için sosyal sorumluluğun güçlendirilmesi ile ilgili çağrı yapılmaktadır.

**Ekonomik Sınırlayıcı :** Risk azaltma ve başarılı yönetimde temel sınırlayıcı, faydalanıcılardan maliyetin geri dönüşümünü sağlamaktır.

**Kurumsal Sınırlayıcı :** Risk sadece proje seçimi ve kaynak tahsisinde dikkate alınmamakta, doğal ve beşeri kaynaklı afetleri azaltmayı ve yönetimde sorumluluğu; birçok ulusal, bölgesel ve uluslar arası su ve çevre yasalarında benimsenen koruyucu eylem esasları altında sağlamaktadır.

#### **Kamu ve özel Sektöre Düşen Sorumluluklar**

Kamuda yeniden yapılanma adına bu konular da hizmet verecek olan kamu kurum ve kuruluşlarının IMF programları çerçevesinde yok edilerek geri dönülmeyecek noktaya gelmesi engellenmelidir.

Meteorolojik karakterli doğal afetler sonucu oluşan can kayıplarının yanı sıra maddi kayıplar bu konuda yapılan yatırımların binlerce katı değerindedir.

### 6-SEL YÖNTEMİ

Selin oluşabilme potansiyeli; selin derecesi ile olabilme oranı arasındaki ilişkiyle orantılıdır. Bu tür felaketlerle karşı karşıya gelmek ise bu tür yerlerdeki yerleşimdeki arazi kullanımının bir fonksiyonudur.

2002 yılındaki "Hükümetlerarası İklim Değişiklikleri" (Intergovernmental Panel on Climate Change) paneli; dünyada gittikçe artan egzoz gazları ve karbondioksit oranlarının iklim değişikliklerine yol açtığından hareketle pek çok senaryonun, birçok yerde sel ve kuraklıkların artma eğiliminde olduğunu gösterdiğini ortaya koymuştur.

Hem kuraklık hem seller su temini ve drenaj imkanlarının yetersiz olduğu kentsel ve kırsal alanlarda insan yaşamı ve sağlığını doğrudan etkilemektedir. Toplumun afete açık kesimi daha çok yoksullar olmaktadır.

*İklim değişikliği tehdidinin dışında havzadaki arazi kullanımındaki değişiklikler de sellerin büyüklüğü ve sıklığını etkileyebilmektedir. Büyük Tokya'da olduğu gibi kentleşme, selleri artırmaktadır.*

Afet öncesi ve sonrası planlı dönem, selin azaltılmasında yapısal olmayan önemli bir önlemdir. Hükümetlerden, sivil toplum kuruluşlarından yerel halka kadar tüm kesimler, rol ve sorumluluklarını



bilmelidirler. Ayrıca beklenmedik olaylara karşı bir plan, ihtiyatlı sel uyarı tahmini ve programı olmalıdır. Sistemin etkinliği açısından yerel

hükümetlerin ve halkın planlama ile uygulama aşamalarında da yer almaları gerekir.

Sel kontrolü ve selin azaltılması, Uluslararası Nehir Havzaları Komisyonları (International River Basin Commissions) ve sınıraşan nehirlerdeki ikili düzenlemeler de oldukça öncelikli konular arasında yer almaktadır. (Mısır ve Sudan, Nile'deki yaz taşkınlarının yönetimi ve hazırlığı için uzun dönemli bir işbirliği anlaşmasına sahiptirler.)

## 7-KURAKLIK YÖNTEMİ

Kuraklık meteorolojik, tarımsal, sosyo-ekonomik ve hidrolojik süreçleri izleyerek etkisini göstermektedir. Kuraklık, son derece yavaş gelişen bir süreç olması nedeniyle, sürekli olarak izlenmesi gerekmektedir. İzlenmemesi durumunda farkına geç varılacağından içinde bulunulan konumun getirdiği zararların telafisi için çok zaman kaybedilmiş olmaktadır. Bu nedenle, mevcut ya da muhtemel kuraklığın sürekli olarak takip edilmesi konusunda açıkça görevlendirmeler yapılmalıdır. Ülkemiz kuraklık ile gelecekte daha ciddi boyutta karşı karşıya kalırsa, olumsuz etkileri azaltabilmek için problemin çözümü ile ilgili seçeneklere sahip olmalıdır. Kuraklığın başlangıcı yavaş olup, etkilediği alan süre ve önlemler açısından sellerden çok farklıdır.

Kuraklık özellikle yoksul gelişmekte olan ülkelerde önemli insani ve sosyal-ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Genelde kuraklığın, yoksul bölgelerdeki know-how ve dağılımındaki eksiklikten kaynaklandığı ileri sürülmektedir. (Delli Priscolli & Lianos, 2001)

### **Risk yönetimi açısından ortaya çıkan sorular :**

Belirli bir çeşitteki kuraklık ne kadar sıklıkta olabilir?  
Açık olma durumu ve tahmini kayıplar nelerdir?  
Hangi afet azaltma çaba ve seçenekleri makuldür ? Maliyetleri nedir ?

Risklerin potansiyel maliyetleri ile afet azaltma çabalarının maliyetinin dengelenmesi gerekir. Spesifik kuraklık, toplum için kabul edilebilir riskin en düşük maliyetini sağlayıcı önlemlerin belirlenmesini de gerektirmektedir.

Kuraklığı azaltıcı stratejiler açık olma faktörü, arazi kullanım ve tarımsal pratikleri değiştirerek azaltmak eğiliminde olabilir veya kuraklığın şiddetini, rezervuarlardan sulamayı sağlayarak değiştirebilir.

Uzun dönemli afet azaltıcı önlemler vardır. Bunlar ürün tipinin değiştirilmesi, marjinal arazilerin bilinmesi, tarımsal pratiklerin uygun bir biçimde değiştirilmesi ve rezervuarların inşa edilmesini içermektedir. Burada önemli bir zorunluluk, toplumun kuraklıkla uğraşmasına imkan sağlayacak stratejileri belirlemektir (Ekim ve hayvancılıkla ilgili geleneksel alışkanlıklarının yeniden canlandırılması gibi).

Nüfusun yeniden yerleşimi tartışılan bir diğer uzun dönemli önlemdir. Göç ve yeniden yerleşimle birlikte sosyal kapasite de dikkat gerektiren konular arasında yer almaktadır.



## 8-SUYLA İLGİLİ RİSKLER ÜZERİNDE ÇALIŞMADA BULUNAN KURULUŞLAR

### **Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP):**

Birleşmiş Milletler sistemi içerisinde doğal afetlerin azaltılması, önlenmesi ve hazırlıklı olunması konusunda operasyonel/eylemsel sorumlulukları üstlenmektedir. Afet azaltma ve geri dönüşüm, kalkınma öncelikleri içerisinde yoksulluğun azaltılması, cinsiyet rollerine dayalı eşitlik, çevre ve doğal kaynakların sürdürülebilirliği, kadının geliştirilmesi ve iyi yönetim gibi gerekli bileşenleri içermektedir.

### **Dünya Sağlık Örgütü (WHO):**

Suyla ilgili afetler ve risklerin neticesinde artan yetersiz içme suyu, sanitasyon ve toksik atıkların kontrolsüz yayımı gibi su afetleri ve artan risklerin sağlıkla ilgili doğurabileceği problemleri vurgular.

### **Gıda ve Tarım Örgütü (FAO):**

Gıda sorumluluk programları altında sel ve kuraklık dönemlerinde üretimin sürdürülmesini sağlayan tarımsal sistemlerin geliştirilmesi ile ilgilenir.

### **Birleşmiş Milletler Dünya Gıda Programı (WFP):**

Doğal veya insani kaynaklı su felaketleri sırasında veya sonrasında alarm durumları, gıda sağlanması ve rehabilitasyon desteği çalışmalarına odaklanmıştır.

Tehlikenin etkisi, bir sosyal sistemin ne kadar açık olduğuna bunun insan davranış ve eylemlerinin bir fonksiyonu olduğuna; açık olmanın toplumun fiziksel özellikleri, yapısı ve coğrafi alanı ile ilgili olduğuna bağlıdır.

### **Küresel Su Ortaklığı (GWP):**

Uluslararası su kaynakları yönetimi hedeflerinin gerçekleştirilmesinde önemli olan risk yönetim pratiklerine dikkat çekmektedir.

Sektörlerin su kullanımında, risk azaltan maliyet ve faydaların sistematik değerlendirmesine oldukça az dikkat ettikleri gözlenmiştir.

Ulusal hükümetler, suyla ilgili risklere maruz kalmakta ve genel olarak önemini kabul etmektedir. Bazı ülkeler su kaynakları yönetiminde entegre riske odaklı çalışmalar yönünde çalışmalarda bulunmaktadır. Burada örnek olarak, İsveç, Hollanda verilmiştir.

### **HOLLANDA :**

Deniz seviyesi artış tehdidiyle ülkede entegre riske dayalı su yönetimi yaklaşımını benimsemiş, yer altı suyu yönetim, eko-sistem koruması, taşkın kontrolü ve nitelikle ilgili su riskleri, ulusal mekansal gelişim politikalarında rehber/yönlendirici faktörleri oluşturmuşlardır.

### **İSVEÇ :**

Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (WSSD) çerçevesinde yaşamdan diyalogda, İsveç hükümeti, risk azaltılmasını su kaynakları yönetiminde önemli bir bileşen olarak vurgulamıştır.

İsveç Kalkınma ve İşbirliği Ajansı (SIDA), sürdürülebilir su yönetimini; afet önleyici entegre su kaynağı yönetimi, kırsal su temini ve sanitasyon üzerinde yoğunlaşarak geliştirmektedir.



# GÜNEYDOĞU'DA SU VE GENÇLİK

Sezai ASIR

Su yaşam için bir ihtiyaç değil, yaşamın kendisidir. Su, hayatın ve güzelliğin kaynağıdır. Su kenttaşlık, bar ve sürdürülebilir kalkınma için bir odak olabileceği gibi kirlenme, israf ve hatta savaşların kaynağı olabilir genellikle tüm dünyada öncelikli olarak ele alınan konular arasında yer almaktadır.

Küresel su krizleri daha çok ülkeyi etkiledikçe su kaynaklarımızın yönetiminin geliştirilmesi aciliyetini artırmaktadır. Su konuları yerel, bölgesel, ulusal ve küresel konferanslarında ve özellikle Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi ve G-8 toplantılarında gündeme gelmektedir. Bunlar ve benzeri üst düzey toplantılar daha iyi bir su yönetimi konusunda bir bilinç oluşturmuştur.

Gelecek nesiller olarak gençlerin çevre şartlarının iyileştirilmesi ve kollanması için enerjilerinden genellikle yararlanılmamaktadır. Dünyanın dört bir yanında gençlik kuruluşları su ile ilgili konuları gündeme taşımaktadırlar.

Binyıl Kalkınma Hedeflerinden onuncusu 2015 yılına kadar güvenli içme suyu ve temel sağlık koruma olanaklarına sahip olmayan insanların oranını yarıya indirmeyi gerektirmektedir.

Birleşmiş Milletler 2000 Yılı ve Ötesi için Dünya Gençlik Eylem Programı'na gençliğin dahil edilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Temiz içme suyuna erişim yoksulluğun ortadan kaldırılması için gerekli olan şartlardan biridir. Su gelecekte uyuşmazlık ve çatışmaların önemli nedenlerinden biri olacaktır. Hızlı nüfus artışının ışığında tüm su kaynaklarının korunması bir zorunluluktur.

Birleşmiş Milletler Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Haklar Komitesi temiz suya erişimin bir insan hakkı olduğunu açıklamıştır. Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nun da temiz suya erişim hakkının temel insan hakları arasında yer almasını benimsemesi beklenmektedir.

Su yönetimi tüm ilgi sahiplerinin karar mekanizmalarında yer aldığı "yönetişim" anlayışıyla ele alınması gereken bir konudur. Gündem 21 18. Bölüm 34. paragrafta tüm devletlerin ulusal ve yerel düzeyde su yönetiminde gençlerin yer almasını teşvik etmeleri gerektiği belirtilmektedir. Şubat ayı içinde düzenlenen Birleşmiş Milletler 42. Sosyal Kalkınma Komisyonu'nda benimsenen "Su Konusunda Gençliğin Perspektifleri" belgesinde de yerel gençlik platformlarının bu süreçte önemli bir araç olduğu belirtilmektedir. Yine aynı belgede gençler ve kadınlar gibi temel grupların eğitiminin ve sürece dahil edilmesinin daha etkin su yönetimini sağlayacağına işaret edilmektedir.

Su ile ilgili gençlik odaklı eğitim inisiyatiflerinin geliştirilmesi su kullanımı konusunda bilinç oluşturulması için oldukça önemlidir. 2002-2012 Sürdürülebilir Kalkınma On Yılı ile örtüşecek şekilde kamu kuruluşları, sivil toplum kuruluşları, özel sektör etkin su yönetimi ve suyun etkin kullanımı konusunda öğretmenlerin ve gençlerin bilgi düzeyini artıracak eğitim programları geliştirmelidirler

---

**Habitat ve Gündem 21 Gençlik Derneği Başkanı**

**Adres :** Mevlüt Pehlivan Sokak .Alisamiyen Apt .No:2 /8 – A Blok., Mecidiyeköy – Şişli – İstanbul

**Tel /Faks :** 0212 275 74 98 – 275 74 36

**E- mail :** [youthforhab@turk.net](mailto:youthforhab@turk.net)



Yerindenlik ilkesi suyun olabilecek en alt düzeyden yönetilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Ancak yerel düzeyde su yönetimi genel su yönetimi planlarında genellikle gözden kaçmaktadır. Yerel organizasyonlar nadiren süreçte yer almaktadır. Yerel yönetimler, sivil kuruluşlar, özel sektör, kadın ve gençlik gruplarının suyun yönetiminde vazgeçilmez rolleri vardır ve sürece katılım için teşvik edilmelidirler. Su yönetimini de içeren kentin sürdürülebilir gelişme vizyonu tüm ortakların katılımıyla belirlenmeli yerel eylem planları oluşturularak sürdürülebilir gelişme vizyonu hayata geçirilmelidir. Bu anlayış Türkiye'nin dört bir yanında 50'yi aşkın kentte devam eden Türkiye Yerel Gündem 21 Programı'nda ifadesini bulmaktadır.

Program kapsamında, Projenin uygulandığı bölge geleneksel ilişki ve yapıların varlığını sürdürdüğü bir alan olarak dikkat çekmektedir. Proje, sosyal ve kültürel aktivitelerden tamamıyla yoksun olan bölgede, kendi başına YG-21 kentlerinde katılımcı süreçlerle, "sürdürülebilir" bir gelecek vizyonu üzerinde yerel bir mutabakat sağlanması, buna yönelik uzun, orta ve kısa dönemli hedeflerin belirlenmesi ve bunlara dayalı olarak, yerel eylem planlarının hazırlanmasını teşvik edilmektedir.

YG-21 kentlerinde katılımcı süreçlerle yerel eylem planlarının hazırlık çalışmaları, kentler arasında önemli farklılıklar gösteren bir gelişme çizgisinde devam etmektedir. Bu konuda dikkate değer bir gelişme kaydeden kentlerin tümünde yerel eylem planları, ilgili çalışma grupları tarafından hazırlanan sektörel eylem planları ve öncelikli yerel projelerle desteklenmekte ve içeriği zenginleşmektedir.

Habitat ve Gündem 21 Gençlik Derneği'nin GAP Bölge Kalkınma İdaresi ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı ortaklığında yürüttüğü Güneydoğu Anadolu Gençlik için Sosyal Gelişim Programı da Türkiye Yerel Gündem 21 Programı'nı destekleyen projelerden biri olarak Yerel Gündem 21'in yönetim anlayışına uygun olarak 2001 yılından bu yana devam etmektedir.

Gençlerin kapasitelerinin geliştirilerek yerel yönetimler, özel sektör, kamu kuruluşları ve sivil toplum kuruluşları ile ortaklıklarının sağlanmasını, gençler arasında iletişimin güçlendirilmesini ve gençlerin istihdam olanaklarının artırılmasını hedeflemektedir.

Proje kapsamında Adıyaman, Diyarbakır, Mardin, Batman ve Şanlıurfa'da Gençlik ve Kültür Evleri kurulmuş; Kilis'te gençlik evinin inşaatına başlanmış; Şırnak, Siirt ve Gaziantep'te ise ön çalışmalar başlatılmıştır.

Karar verebilme; arkadaşlık yeteneklerinin geliştirebilmesi, çatışan değerleri uzlaştırma, meslek seçimini yapabilme ve öz kimliğine ulaşabilme yolunda katkı sağlamaktadır. Gençlerin dışa açılımı bakımından Gençlik ve Kültür Evleri önemli bir fonksiyon üstlenmiştir. Ayrıca Proje uzun vadede gençlerin demokratik, katılımcı bireyler olmaları yönünde önemli bir ortam sunmaktadır. Öte yandan Gençlik ve Kültür Evleri valilikler, belediyeler, meslek odaları ile etkinlik bazlı ortaklıklar ve diyalog ortamı geliştirmişlerdir. Böylece Gençlik ve Kültür Evleri kentle ilgili sorunların çözümünde bir ortak olarak rolünü güçlendirmektedir.

Suyun etkin kullanımı, su kaynaklarının yönetimi ve bununla ilgili bilinç oluşturmada Gençlik ve Kültür Evleri'ne önemli görevler düşmektedir. Bugüne kadar su konusu doğrudan Gençlik ve Kültür Evleri faaliyetleri arasında doğrudan yer almadıysa da sağlık konusunda düzenlenen seminer, eğitim ve benzeri çalışmalarda yer almıştır. Suyun etkin kullanımı ve yönetimi konusunda dünyanın en büyük projeleri arasında yer alan Güneydoğu Anadolu Projesi'nin entegre yaklaşımı paralelinde Gençlik ve Kültür Evleri'nin önümüzdeki dönem faaliyetleri içinde su konusuna yer verilmesi planlanmaktadır.



3-11 Nisan'da Şanlıurfa'da Avrupa Birliği Gençlik Programı kapsamında düzenlenecek "Sürdürülebilir bir Çevrede Yaşamak için Eşit Fırsatlar" isimli uluslararası gençlik değişim programında Suyun Etkin Yönetimi konusunda atölye çalışmaları gerçekleştirilecektir. Etkinliğe Fransa, İtalya, Yunanistan, Ürdün, Mısır, ve Türkiye'nin farklı illerinden yaklaşık 40 genç katılacaktır. Su konusunda düzenlenecek atölye çalışmasında Dünya Su Gelişme Raporu temelinde gençlerin rolü tartışılacak ülkelerde su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı için ne gibi politikalar ve uygulamalar geliştirilmesi gerektiği sorusuna cevap aranacaktır. Program kapsamında aynı zamanda Atatürk Barajı ve Harran Ovası'na geziler düzenlenerek GAP Projesi tanıtılacaktır. Bunun yanında Su ve Gençlik konularını örtüştüren uluslararası gençlik değişim programını Adıyaman'da uygulamak üzere hazırlıklarına devam etmekteyiz.



# ŞANLIURFA İLİNİN BAZI İKLİM PARAMETRELERİNDE GÖZLENEN DEĞİŞİMLER\*

Tahsin TONKAZ<sup>1</sup>

Mahmut ÇETİN<sup>2</sup>

Mehmet ŞİMŞEK<sup>1</sup>

## ÖZET

Bu çalışmada; Güneydoğu Anadolu Projesinin (GAP) kısmen uygulamaya konulması sonucunda endüstri, sanayi, sulama ve şehirleşmedeki hızlı gelişimin, 1981-1999 yılları arası Şanlıurfa meteoroloji istasyonu (DMI) aylık minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık; aylık ortalama oransal nem ve aylık toplam yağış gözlemlerine olan etkilerinin mevsimlik bazda ortaya konulması ve yorumlanması amaçlanmıştır. İklim parametrelerindeki olası değişimlerin saptanabilmesi için mevsimlik gözlem serileri *gidiş*, *rastgelelik* ve *ortanca değer* analizlerine tabi tutulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, geniş alanların sulamaya açılması, hızlı nüfus artışı ve şehirleşme nedeni ile aylık minimum sıcaklıkların dört mevsimde de pozitif (artan yönde) *gidiş* gösterdiği; yaz mevsimindeki sulamalar nedeni ile aylık ortalama oransal nem değerlerinde meydana gelen artışların önemli ve GAP'ın kısmen devreye girmesinden sonraki gözlenen oransal nem değerleri ile kıyaslandığında farklı dağılımlar gösterdiği saptanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** GAP, sulama, iklim değişikliği, *gidiş* (trend) testi, dayanıklı sıra-sayı testi

**Some Changes Observed in Climatic Parameters in the Province of Şanlıurfa**

## ABSTRACT

The objectives of this study were to identify and interpret possible impacts of the rapid industrial, economical, agricultural, and urban development, accelerated by the Southeast Anatolian Project (GAP), on monthly climatic parameters from 1981 to 1999; These includes minimum, maximum, and mean temperature and mean relative humidity, and total precipitation, grouped by seasons of Şanlıurfa meteorological station (DMI). Seasonal monthly climatological observation series were statistically analyzed to find out probable changes in their parameters by using *trend*, *randomness*, and *median tests*. Results revealed that monthly minimum temperature series had a tendency to increase in all seasons, due to the large scale of irrigation practices including the increased monthly mean relative humidity (MMRH), in summer time and this was significant at the 5 % level.

**Key Words:** GAP, irrigation, climate change, trend test, robust rank-order test

\*: Bu bildiri, "Tonkaz, T., Çetin, M., ve Şimşek, M., 2003. Şanlıurfa İlinin Bazı İklim Parametrelerinde Gözlenen Değişimler, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(3): 29-38." adlı yayından kısmen kısaltılarak ve değiştirilerek alınmıştır.

<sup>1</sup> Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 63 040- Şanlıurfa.

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 01 330- Adana.



## GİRİŞ

İklim öğelerinin zaman ve yer boyutunda değişimi doğal bir olgudur. Ancak, iklimsel parametrelerdeki olağan dışı yersel veya küresel değişimler insan müdahalesi sonucu meydana gelmekte; tarımsal üretimi, dolayısıyla sosyo-ekonomik etkinlikleri olumlu yada olumsuz yönde etkilemektedir.

Ülkemizdeki Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) gibi bölgesel nitelikli entegre projelerin uygulamaya konulması, büyük su yapılarının tesisi, geniş alanların sulamaya açılması, orman yangınları, endüstrinin hızla gelişmesi, şehirleşme vb. faktörler insan etkisiyle meydana gelen iklim değişikliğinin temel nedenleri olarak sayılabilir. İnsan faaliyetlerinin düzenlenmesi ve gelecekteki iklim değişikliğinin tahmini açısından, iklimsel parametrelerdeki olası değişimlerin ortaya konulması önem arz etmektedir. Bu nedenle insanoğlu, ağaç halkalarındaki değişimler, buz kütleleri, eski yıllara ait belgeler ve meteorolojik verileri kullanarak iklimdeki değişimleri açıklamaya çalışmaktadır. Ancak, bu bilgiler içerisinde yer alan ve gözlemler yapılarak elde edilen meteorolojik veriler, iklimdeki yersel ve bölgesel değişkenliğin ortaya konulmasında tercih edilen en önemli veri kaynağını oluşturmaktadır (Serra ve ark., 2001).

Meteorolojik gözlem serilerinin değişik analiz teknikleri kullanılarak incelenmesi ve yorumlanması araştırmacıların ilgi alanları arasında yer almıştır. Bu amaçla, parametrik olmayan istatistiksel teknikler etkin bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin, Karaca ve ark. (1995), kırsal alandan yoğun olarak göç alan Ankara ve İstanbul illeri çevresindeki merkezlerdeki meteoroloji istasyonlarından alınan maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık serilerini incelemişler; yoğun göç alan ve hızla endüstrileşen İstanbul'un güney kesimlerinde sıcaklıkların istatistiksel olarak önemli derecede yükseldiğini belirlemişlerdir. Olası iklim değişikliğinin çeşitli etkileri kısaca şöyle özetlenebilir.

**Tarıma Etkileri:** Araştırma sonuçlarına göre, bitkilerin iklim değişikliğine etkileri tür, toprak özellikleri, pestisitler, hastalıklar, CO<sub>2</sub>'nin etkileri, sıcaklık, su stresi, bitki besleme elementleri, hava kalitesi ve adaptasyon özelliklerine bağlı olarak değişimler göstermektedir. İklim değişimine bağlı olarak, ekim dikim tarihlerinin yeniden belirlenmesi, gübrelemenin, sulama uygulamalarının toprak işleme yöntemlerinin ve hayvan türlerinin seçiminin yeniden gözden geçirilmesi gerekir.

**İnsan Sağlığına Etkileri:** İklim değişikliklerine bağlı olarak, ısı dalgaları atmasıyla nem ve Şehirlerde hava kirliliği artabilir ve sıcak havaya dayalı ölümler ve hastalıklar artabilir. Şehirlerdeki büyük halk kitleleri içerisindeki yaşlı, hasta ve iklimlendirme cihazları olmayanlar için tehlike daha büyüktür.

**İnsan Yerleşimine Etkileri:** İklim değişikliğinin insan yerleşimine en riskli direk etkisi taşkınlar ve toprak kaymalarıdır. Nehir ve okyanus kıyısındaki yerleşimler özellikle risklidir, ancak şehirlerdeki taşkınlar sonucu, fırtına drenajlarının, su şebekelerinin yetersizliği önemli bir sorun olarak karşımıza çıkar.

Türkeş ve ark. (1995), Türkiye'de 59 DMİ gözlem istasyonunun maksimum ve minimum sıcaklık verilerini iklim değişikliği ve değişebilirliği açısından parametrik olmayan testlerden *Mann-Kendall* ve *Wald-Wolfowitz* testleriyle incelemişlerdir. Minimum sıcaklıkların sonbahar mevsimi dışında artma eğilimi gösterdiği; maksimum sıcaklıkların ise, ilkbahar mevsimi dışında zayıf da olsa azalma eğiliminde olduğu sonucuna varmışlardır.

Türkeş ve ark., (2002) tarafından yapılan çalışmada, 1929-1999 yıllarını kapsayan ve Türkiye'deki 70 istasyondaki maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık değerlerindeki olası gidişler parametrik olmayan istatistiksel testlerle analiz edilmiş ve şehirlerde gece sıcaklıklarındaki artma eğiliminin istatistiksel olarak önemli olduğuna dikkat çekilmiştir.



Serrano ve ark. (1999) ise, aylık ve yıllık toplam yağış serilerinin iç bağımlılığını *Wald-Wolfowitz*, gidiş (trend) bileşenini *Mann-Kendall* testleriyle incelemiştir. Test sonuçlarına göre; yılın herbir ayı için düzenlenen aylık yağış serilerinin yıllar arasında iç bağımlılığının ihmal edilebilir düzeyde olmasına rağmen, yıllık toplam yağış serisinin iç bağımlı olduğunu saptamışlardır. Parametrik olmayan test teknikleri, değişik yöntemler uygulanarak elde edilen bilgilerin kıyaslanmasında da kullanılabilir. Bu amaçla Parker ve ark. (2001), orman örtü oranlarını arazi çalışmaları ve uzaktan algılama ile belirlemişler; arazi çalışmaları ve uzaktan algılama ile elde edilen sonuçları parametrik olmayan testlerden olan *Dayanıklı Sıra-Sayı testi* ile analiz etmişlerdir. Bu test tekniği, Lanzante ve Klein (2002) tarafından enlemler arası aylık sıcaklık farklılıklarının saptanmasında da kullanılmıştır.

Bu çalışmada; yarı kurak iklime sahip bölgede, Güneydoğu Anadolu Projesinin kısmen tamamlanması ile geniş alanların sulamaya açılması ve bunun sonucunda endüstri, sanayi ve şehirleşmedeki hızlı gelişmenin *Şanlıurfa meteoroloji istasyonu (DMİ)* gözlemlerine olan etkilerinin mevsimlik bazda ortaya konulması ve yorumlanması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada, Şanlıurfa DMİ'den sağlanan, 1981-1999 yıllarını kapsayan aylık minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık; ortalama oransal nem ve toplam yağış değerleri kullanılmıştır. Gözlem değerleri ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimleri esas alınarak gruplandırılmış ve analizlerde kullanılmıştır.

Aylık yağış değerleri özellikle ilkbahar mevsimi sonlarında ve yaz aylarında sıfır olmasından dolayı analizlerde ortaya çıkabilecek olumsuzlukları ortadan kaldırmak için, aylık yağış değerleri mevsimlik toplam olarak gruplandırılmıştır. 1980 yılı verileri temin edilemediği için, 1980-1981 dönemi kış mevsimi ocak ve şubat olmak üzere iki aylık veri ile, 1999-2000 dönemi kış mevsimi ise sadece aralık ayı verisi ile temsil edilebilmiştir. Araştırmada gidiş analizi için Mann-Kendall (Sneyers, 1990; Türkeş ve ark., 1996; ortanca değer analizi için Dayanıklı Sıra-Sayı testi ((Siegel ve Castellan, 1988) ve tesadüflük analizi için dönen nokta testleri (Tülücü, 1996) kullanılmıştır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

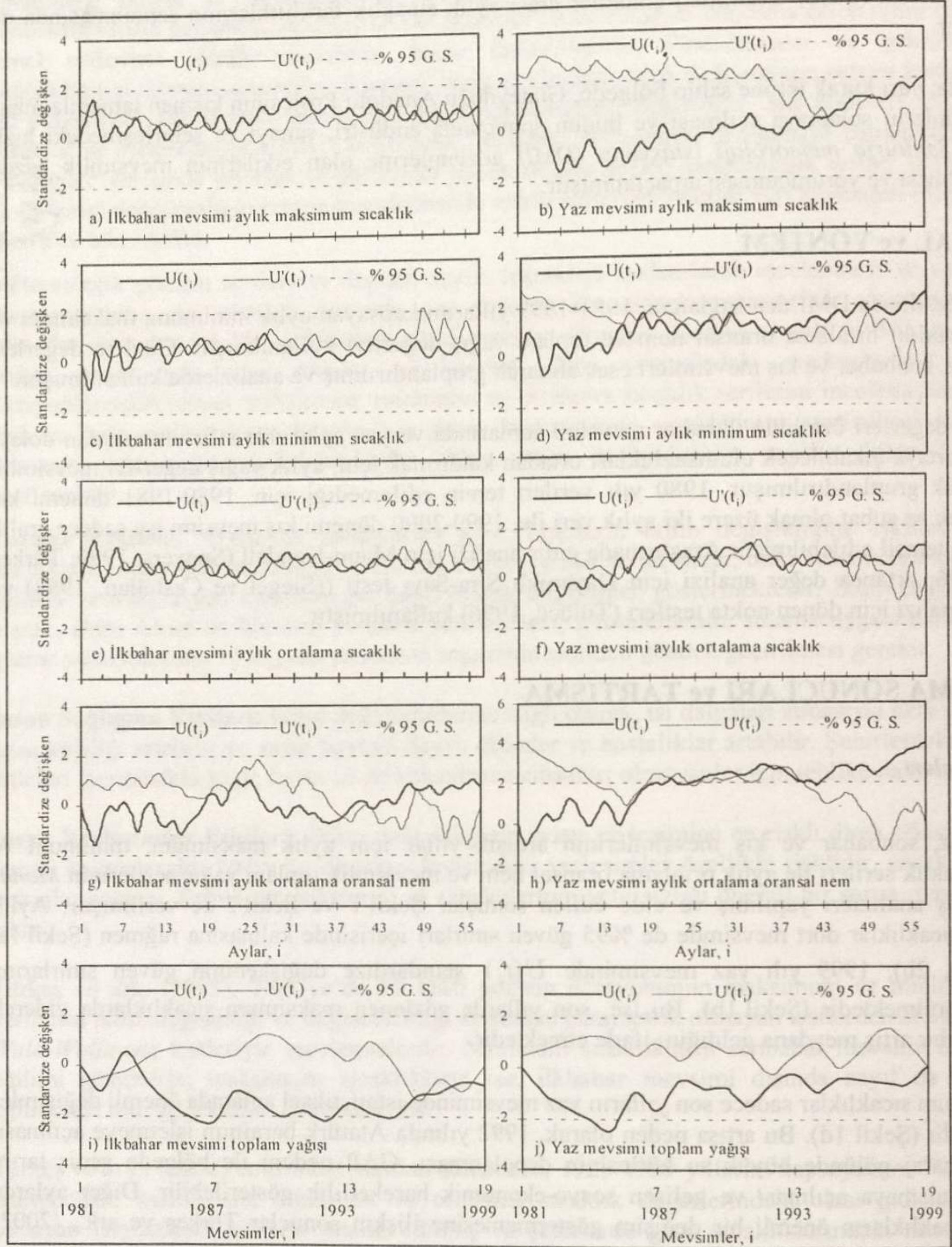
### *Analiz sonuçları*

İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinin ardışık yıllar için aylık maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık serileri ile aylık ortalama oransal nem ve mevsimlik toplam yağış serilerinin *Mann-Kendall gidiş* analizleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir. Aylık maksimum sıcaklıklar dört mevsimde de %95 güven sınırları içerisinde kalmasına rağmen (Şekil 1a, 1b; Şekil 2a, 2b), 1999 yılı yaz mevsiminde  $U(t_i)$  standardize değişkeninin güven sınırlarına yaklaştığı görülmektedir (Şekil 1b). Bu ise, son yıllarda gözlenen maksimum sıcaklıklarda giderek artan oranda bir artış meydana geldiğini ifade etmektedir.

Aylık minimum sıcaklıklar sadece son yılların yaz mevsiminde istatistiksel anlamda önemli değişimler göstermektedir (Şekil 1d). Bu artışa neden olarak, 1992 yılında Atatürk barajının işletmeye açılması, dolayısıyla baraj gölünde büyük su kütlesinin depolanması, GAP nedeni ile bölgede geniş tarım alanlarının sulamaya açılması ve gelişen sosyo-ekonomik hareketlilik gösterilebilir. Diğer aylarda minimum sıcaklıkların önemli bir değişim göstermemesine ilişkin sonuçlar Türkeş ve ark., (2002) tarafından yapılan çalışma sonuçları ile bağdaşmaktadır.

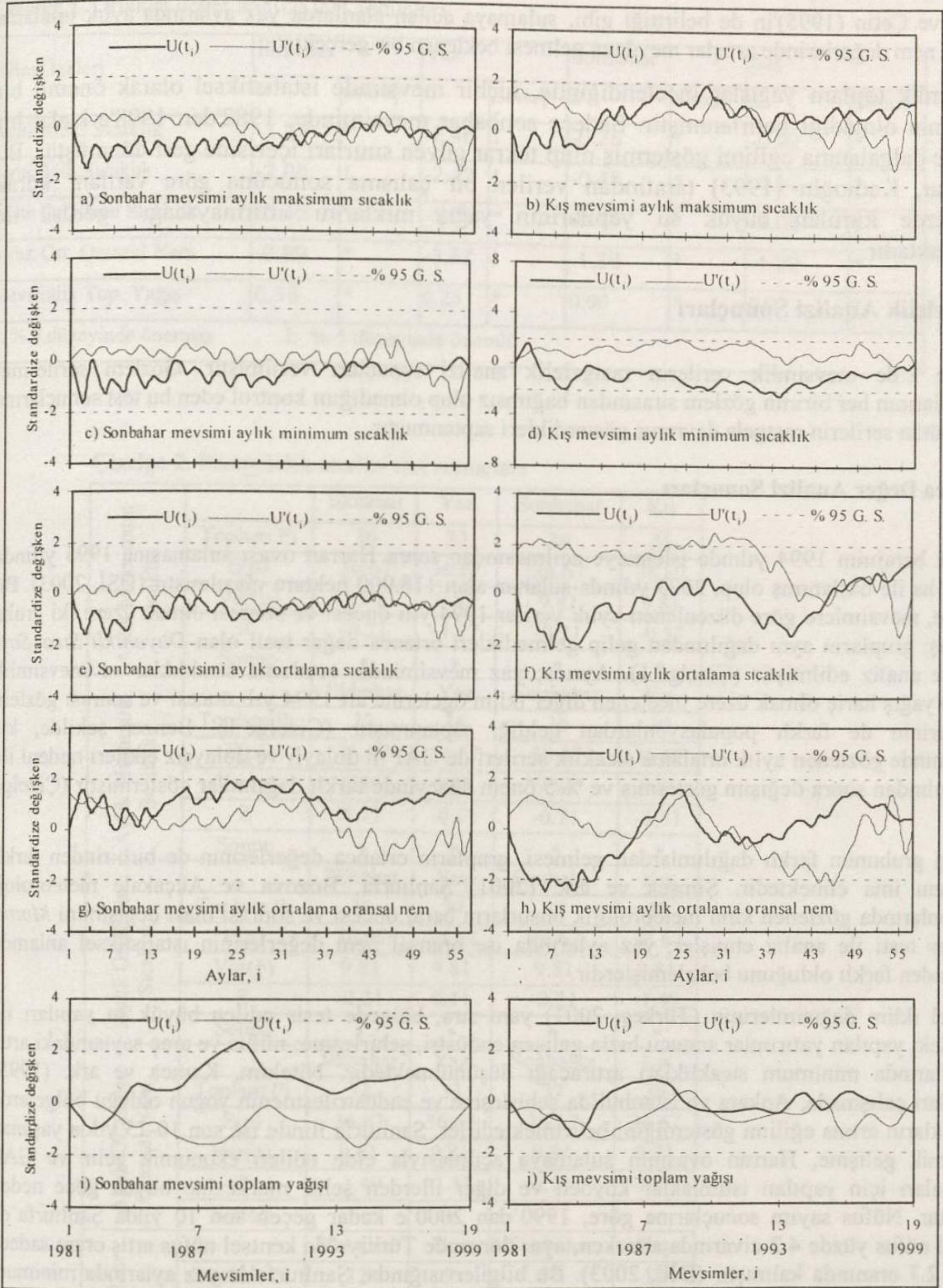


Aylık minimum sıcaklıklardaki artma eğilimine karşılık, aylık ortalama sıcaklık değerleri istatistiksel anlamda herhangi bir değişim göstermemiştir (Şekil 1e, 1f; Şekil 2e, 2f). Ancak, 1994 kış mevsiminden itibaren, ortalama sıcaklıklarda istatistiksel olarak önemli olmasa da günümüze değin bir artma eğilimi meydana geldiği dikkati çekmektedir (Şekil 2f). İlkbahar, sonbahar ve kış mevsimindeki oransal nem değerlerinde herhangi bir eğilim gözlenmemiş (Şekil 1g; Şekil 2g, 2h) olmasına rağmen, 1989 yılı yaz mevsiminden sonraki gözlenen aylık ortalama oransal nem değerleri %95 olasılık düzeyinde artma eğilimi göstermiştir (Şekil 1h). Yaz aylarında oransal nemdeki bu artış, yöredeki sulamaya açılan alanların artışı ve yoğun sulamalara atfedilebilir.



Şekil 1. İklim öğelerinin ilkbahar ve yaz ayları için gidiş (trend) analizi test sonuçları





Şekil 2. İncelenen iklim öğelerinin sonbahar ve kış ayları için *gidiş analizi* test sonuçları



Özcan ve Çetin (1995)'in de belirttiği gibi, sulamaya açılan alanlarda yaz aylarında aylık ortalama oransal nem değerlerinde artışlar meydana gelmesi beklenen bir gerçektir.

Mevsimlik toplam yağışlar incelendiğinde, hiçbir mevsimde istatistiksel olarak önemli bir değişimin olmadığı belirlenmiştir. Sadece sonbahar mevsiminde, 1982'den 1998'e kadar bir artış ve dalgalanma eğilimi göstermiş olup tekrar güven sınırları içerisine geri dönmüştür. Bu sonuçlar, Kadioğlu (1993) tarafından verilen bir çalışma sonucuna göre varılan "kurak bölgelerde kurulan büyük su yapılarının yağış miktarını artırmayacağı" görüşü ile uyusmaktadır.

### **Rastgelelik Analizi Sonuçları**

Çizelge 2'de mevsimlik verilerin rastgelelik analizi sonuçları verilmiştir. Gözlem serilerinin elemanlarının her birinin gözlem sırasından bağımsız olup olmadığını kontrol eden bu test sonuçlarına göre; bütün serilerin rastgele davranış gösterdikleri saptanmıştır.

### **Ortanca Değer Analizi Sonuçları**

Atatürk barajının 1994 yılında işletmeye açılmasından sonra Harran ovası sulamasına 1995 yılında 30.000 ha ile başlanmış olup, 2003 yılında sulanan alan 118.000 hektara ulaşılmıştır (DSİ, 2003). Bu nedenle, mevsimlere göre düzenlenen aylık veriler 1994 yılı öncesi ve sonrası olmak üzere iki gruba ayrılmış; grupların aynı dağılımdan gelip gelmedikleri ortanca değer testi olan *Dayanıklı Sıra-Sayı* testi ile analiz edilmiştir (Çizelge 1). Ayrıca; yaz mevsiminde, ortalama sıcaklıklar ve mevsimlik toplam yağış hariç olmak üzere incelenen diğer iklim öğelerine ait 1994 yılı öncesi ve sonrası gözlem değerlerinin de farklı popülasyonlardan geldiği saptanmıştır (Çizelge 1). Benzer şekilde, kış mevsiminde gözlenen aylık ortalama sıcaklık serileri de GAP'ın dolaylı ve dolaysız etkileri nedeni ile 1994 yılından sonra değişim göstermiş ve % 5 önem düzeyinde farklı dağılımlar göstermiştir (Çizelge 1).

İki veri grubunun farklı dağılımlardan gelmesi, grupların ortanca değerlerinin de birbirinden farklı olduğunu ima etmektedir. Şimşek ve ark. (2001) Şanlıurfa, Bozova ve Akçakale meteoroloji istasyonlarında gözlenen kimi meteorolojik unsurların baraj öncesi ve sonrası olası değişimini *Mann-Whitney* testi ile analiz etmişler; yaz aylarında ise oransal nem değerlerinin istatistiksel anlamda birbirinden farklı olduğunu belirlemişlerdir.

Küresel iklim değişimlerinin (Türkeş, 2001) yanı sıra, bölgede tesis edilen büyük su yapıları ile bölgedeki yapılan yatırımlar sonucu hızla gelişen endüstri, şehirleşme; nüfus ve araç sayısındaki artış kış aylarında minimum sıcaklıkları artıracakları düşünülmektedir. Nitekim, Karaca ve ark. (1995) yaptıkları çalışmada, Ankara ve İstanbul'da şehirleşme ve endüstrileşmenin yoğun olduğu bölgelerde sıcaklıkların artma eğilimi gösterdiğini belirtmektedirler. Şanlıurfa ilinde ise son 10-15 yılda yaşanan ekonomik gelişme, Harran ovasının sulamaya açılmasıyla elde edilen ekonomik gelir ve GAP çalışmaları için yapılan istiklaklar köyden ve diğer illerden şehir merkezine büyük göçe neden olmuştur. Nüfus sayım sonuçlarına göre, 1990'dan 2000'e kadar geçen son 10 yılda Şanlıurfa'da kentsel nüfus yüzde 4.2 civarında artarken, aynı dönemde Türkiye'de kentsel nüfus artış oranı sadece yüzde 2.7 oranında kalmıştır (DİE, 2003). Bu bilgiler ışığında, Şanlıurfa'da yaz aylarında minimum sıcaklıkların artma eğilimi göstermesinin temel nedenlerinin Karaca ve ark. (1995) tarafından yapılan çalışma ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Bu araştırma sonucunda elde edilen bulgular ile diğer araştırmacılar tarafından elde edilen bulgular birbirini desteklemektedir. Bu ise, yöredeki GAP kapsamında yapılan faaliyetlerin iklim elemanları üzerine etki ettiğini kanıtlar niteliktedir.



**Çizelge 1.** Ortanca değer analizi test sonuçları

İklim Ögeleri	İlkbahar		Yaz		Sonbahar		Kış	
	ù	Sonuç	ù	Sonuç	ù	Sonuç	ù	Sonuç
Aylık Mak. Sıcaklık	-1.27	*	-2.46	!	-0.25	*	-0.92	*
Aylık Min.Sıcaklık	-2.08	!	-2.42	!	-0.45	*	-1.52	*
Aylık Ortalama Sıcaklık	-0.45	*	-1.01	*	-0.18	*	-3.05	!
Aylık Ort. Oransal Nem	-0.99	*	-3.57	!	-1.36	*	-1.22	*
Mevsimlik Top. Yağış	0.16	*	0.25	*	0.00	*	0.07	*

\*: % 5 düzeyinde önemsiz      !: % 5 düzeyinde önemli

**Çizelge 2.** Rastgelelik analizi test sonuçları

		İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
			İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Aylık Maksimum Sıcaklık	Toplam Pi	36	33	36	35
	E(p)	36.67	36.67	36.67	36.67
	Var(p)	9.81	9.81	9.81	9.81
	Z	-0.21	-1.17	-0.21	-0.53
	Sonuç	*	*	*	*
		İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Aylık Minimum Sıcaklık	Toplam Pi	37	36	36	30
	E(p)	36.67	36.67	36.67	36.67
	Var(p)	9.81	9.81	9.81	9.81
	Z	0.11	-0.11	-0.21	-1,81
	Sonuç	*	*	*	*
		İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Aylık Ortalama Sıcaklık	Toplam Pi	36	37	36	32
	E(p)	36.67	36.67	36.67	36.67
	Var(p)	9.81	9.81	9.81	9.81
	Z	-0.21	0.11	-0.21	-1.49
	Sonuç	*	*	*	*
		İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Aylık Ortalama Oransal Nem	Toplam Pi	32	33	37	36
	E(p)	36.67	36.67	36.67	36.67
	Var(p)	9.81	9.81	9.81	9.81
	Z	-1.49	-1.17	0.11	-0.21
	Sonuç	*	*	*	*
		İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Mevsimlik Toplam Yağış	Toplam Pi	12	9	10	12
	E(p)	11.33	11.33	11.33	11.33
	Var(p)	3.06	3.06	3.06	3.06
	Z	0.38	-1.33	-0.76	0.38
	Sonuç	*	*	*	*
	*: % 5 düzeyinde önemsiz				



## Sonuç ve Öneriler

Şanlıurfa meteoroloji istasyonundan elde edilen ve mevsimlerin ayları esas alınarak düzenlenen aylık maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık; aylık ortalama oransal nem ve mevsimlik toplam yağış gözlemlerinin yöredeki sulama projeleri ve sosyo-ekonomik gelişmelerden etkilendiği parametrik olmayan testlerle ortaya konulmuştur. Araştırma sonuçları ve öneriler şöyle özetlenebilir:

1) Mevsimlik verilerin olası gidiş bileşeni *Mann-Kendall* testi ile analiz edilmiş; yaz ayları oransal nem değerlerinde %5 önem düzeyinde artma eğilimi olduğu belirlenmiştir.

2) Ardışık gözlemlerin bağımsızlığı *Tesadüflük* testi ile analiz edilerek incelenen ögelerin ardışık olarak birbirinden bağımsız olduğu saptanmıştır.

3) Gözlem verilerinin, eşik yıl olarak öngörülen 1994 yılı öncesi ve sonrasında aynı dağılımdan gelip gelmedikleri parametrik olmayan testlerden olan *Dayanıklı Sıra-Sayı* testi ile analiz edilmiş; ilkbahar ve yaz mevsimlerinde aylık minimum sıcaklıklar ile yaz ayları maksimum sıcaklık ve aylık ortalama oransal nem değerleri 1993 yılından sonra istatistiksel olarak önemli değişimlere uğramıştır.

4) GAP'ın kısmen de olsa devreye girmesi ile, ilkbahar ve yaz ayları minimum sıcaklıkları, yaz ayları oransal nem değerleri ile yaz ayları maksimum sıcaklık değerlerinin parametrelerinde önemli değişimler olmuştur. Minimum sıcaklıkların artmasına Şanlıurfa ilindeki hızlı nüfus artışı, şehirleşme ve artan araç sayısına bağlı olarak şehir üzerinde oluşan "ısı adasının" etkili olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca, yöredeki tesis edilen barajların oluşturduğu su kütlelerinin bu artışa oransal olarak katkıda bulunduğu yadsınmaz bir gerçektir. Yaz aylarındaki aylık ortalama oransal nem değerlerindeki artışın, bölgedeki yoğun sulama uygulamaları ve büyük su yapılarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Buharlaştırmanın azaltılması için mikro sulama sistemlerinin kullanılması ve malc uygulamalarının yaygınlaştırılması olumlu sonuçlar verebilir.

5) Bazı meteorolojik parametrelerde gidiş olduğu belirlenmiştir. Gidişin nereye kadar devam edeceği ve ne zaman dengeye ulaşacağı elde edilen yeni gözlemlerin analize dahil edilmesi ve analizlerin tekrarlanması ile belirlenebilir.

6) Meteoroloji istasyonlarının yerleşim alanları içinde kurulması veya zamanla yerleşim alanları içinde kalmasının bir takım yanlışlara yol açtığı bilinmektedir. Şanlıurfa gibi hızlı gelişim gösteren illerde gözlenen meteorolojik değerlerle kırsal alanlara kurulacak istasyon değerlerinin karşılaştırılması ve yorumlanması ile daha gerçekçi sonuçlar elde edilebilecektir.

7) Bu tür çalışmalar GAP alanının tamamında yapılabilir. Böylece, elde edilen sonuçlar alansal bazda değerlendirilebilir; GAP projelerinin iklim üzerine etkisi daha gerçekçi olarak ortaya konulabilir.

8) Artan nüfusun kış aylarında ısıtma ihtiyaçlarının havayı kirletmemesi için gerekli önlemlerin alınması yerinde bir tedbir olacaktır.

9) Yaz aylarında uzun süreli elektrik kesintilerinin önlenmesi ve sıcak hava akımlarından iklimlendirme cihazı olmayanların korunması için gereken alt yapının hazırlanması gerekmektedir.

10) Şehirleşmede yeterli yeşil alanların oluşturulması ve ani sağanakların zararlarını azaltmak için gerekli alt yapılar düşünülmelidir.

11) Sıcak ve nemli havanın neden olabileceği salgın hastalıklar için gerekli tedbirlerin alınmalıdır.



## Kaynaklar

- DİE, 2003. <http://www.die.gov.tr>
- DSİ, 2003. DSİ XV. Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Kadioğlu, M. 1993. GAP Bölgesinde Beklenen İklim Değişiklikleri. TMMOB GAP'ta Teknik Hizmetler Sempozyumu, s. 327-343, Ankara.
- Karaca, M., Tayanç, M., and Toros, H. 1995. Effects of Urbanization on Climate of İstanbul and Ankara. *Atmospheric Environment*, 29(23):3411-3421.
- Kottegoda, N. T. 1980. *Stochastic Water Resources Technology*. Department of Civil Engineering, University of Birmingham, The McMillan Press Ltd., London.
- Lanzante, J. R., and Klein, S. A. 2002. Temporal Homogenization of Monthly Radiosonde Temperature Data. Final Revision for *Journal of Climate*.
- Özcan, H. ve Çetin, M. 1995. Aşağı Seyhan Ovasında Sulama ve Drenaja Yönelik Problemler ve Çözüm Önerileri. *Türkiye Toprak İlimi Derneği, İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu*, s. A61-A71, Ankara.
- Parker, G. G., Lefsky, M. A., and Harding, D. J. 2001. Light Transmittance in Forest Canopies Determined Using Airborne Laser Altimetry and In-Canopy Quantum Measurements. *Remote Sensing of Environment*, 76:298-309.
- Serra, C., Burgueño, A., and Lana, X. 2001. Analysis of Maximum and Minimum Daily Temperatures Recorded at Fabra Observatory (Barcelona, NE Spain) in the Period 1917-1998. *International Journal of Climatology*, 21:617-637.
- Serrano, A., Mateos, V. L., and García, J. A. 1999. Trend Analysis of Monthly Precipitation Over the Iberian Peninsula for the Period 1921-1995. *Phys. Chem. Earth (B)*, 24(1-2):85-90.
- Siegel, S. ve Castellan, N. J. Jr. 1988. *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*. McGraw-Hill Book Company.
- Sneyers, R. 1990. On the Statistical Analysis of Series of Observations. WMO Technical Note, No: 66, World Meteorological Organization, Geneva.
- Şimşek, M., Tonkaz, T., Kırnak, H. ve Yılmaz, R. 2001. Atatürk Barajı ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi Projesi (GAP) Öncesi-Sonrasında İklimsel Parametrelerdeki Değişimin İncelenmesi. I. Türkiye Su Kongresi, 8-10 Ocak, Cilt I, s. 363-370, İstanbul.
- Tülücü, K. 1996. *Uygulamalı Hidroloji*. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 138, Ders Kitapları Yayın No: 43, 276s., Adana.
- Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Kılıç, G. 1995. Türkiye'de Maksimum ve Minimum Hava Sıcaklıklarında Gözlenen Değişiklikler. *TUJJB Bilimsel Kongresi*, s.1-15, Ankara.
- Türkeş, M., Sümer, U. M. and Kılıç, G. 1996. Observed Changes in Maximum and Minimum Temperatures in Turkey. *International Journal of Climatology*, 16:463-477.
- Türkeş, M. 2001. Küresel İklim Değişikliği Tarım ve Su Kaynakları Üzerine Olası Etkileri. İklim Değişikliklerinin Tarım Üzerine Etkileri Paneli, s. 91-128, Ankara.
- Türkeş, M., Sümer, U. M., and Demir, İ. 2002. Re-Evaluation of Trends and Changes in Mean, Maximum, and Minimum Temperatures of Turkey for the Period 1929-1999. *International Journal of Climatology*. 22:947-977.



# EROZYONUN TANIMI, BOYUTLARI, NEDENLERİ, YAPILAN ÇALIŞMALAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

*Erdoğan ÖZEVREN<sup>1</sup>*

## ÖZET

Toprağı ana olarak kabul eden insanoğlu, binlerce yıl toprağı işlemiş, Toprak erozyonu ve arazi kullanımı konularında bu topraklarda eskiden yaşamış olan medeniyetlerin birikiminden faydalanmıştır.

Toprak erozyonu, ormansızlaşma, aşırı otlatma, yanlış arazi kullanımı ve çiftçilerle çobanlar arasındaki çatışmaların sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Toprak erozyonu imparatorlukların yıkılmasını ve medeniyetlerin yok olmasını sebep olmuştur. Toprak, uygun teknikler kullanılarak işlenmesi ve korunması sonucunda ise, başta insanoğlu olmak üzere bütün canlılara bolluk ve bereket sunmuştur.

Yeryüzünde en fazla işlenen bol ürün ve bereket veren Anadolu toprakları ise geçmişten bugüne kadar zaman zaman yanlış kullanımlar sonucunda bazı medeniyetlerin yok olmasına sebep olmuştur. Günümüzde ise ülkemiz topraklarının % 86'ında çeşitli derecelerde erozyon görülmektedir. Ülke topraklarının 1 kilometre karelik alanda aşınarak akarsulara karışan ince malzeme miktarı yılda ortalama 600 ton, dünyada ise ortalama 142 ton civarındadır. Yine ülkemizde birim alanda taşınan katı materyal miktarı, Afrika'dan 22 kat Avrupa'dan 17 kat ve Kuzey Amerika'dan 6 kat daha fazladır.

Anayasamızın 44. maddesi "Devlet, toprağın verimli olarak işletilmesini, korumak ve geliştirmek, erozyonla kaybedilmesini önlemek amacıyla gerekli tedbirleri alır" demektedir. Ancak yukarıda verilen rakamlarla Anayasamızın 44. maddesindeki emirleri arasında bir tezat ortaya çıkmaktadır. Ülkemizin bütün kurum, kuruluş, sivil toplum örgütleri ve vatandaşları, ne yazık ki Anayasamızın emirlerini yerine getirmiyoruz.

Ülkemizde ve dünyada toprak erozyonunu önleyecek başarılı girişimlerin ortaya çıkmaması durumunda, erozyonun ilk etkileri başta ,Afrika olmak üzere bütün dünyada açlık ve artan ölüm oranları biçiminde kendini gösterecektir.

Tehlike yalnızca toprakların akıp gitmesi değil, yaşamın kendisinin de akıp gitmesidir.

**Anahtar sözcükler:** Türkiyede erozyon, erozyon önleme, erozyon çeşitleri

## 1.EROZYONUN TANIMI VE ÇEŞİTLERİ

### 1.1. Erozyonun tanımı

Erozyon (toprak aşınımı), toprağın aşınmasını önleyen bitki örtüsünün yok edilmesi sonucu koruyucu örtüden yoksun kalan toprağın başta su ve rüzgarın etkisiyle aşınması ve bulunduğu yerden başka yerlere taşınması olayıdır.

---

1) T.C. ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü  
Erozyon Kontrolü ve Mera Islah Daire Başkanlığı Kontrolü Şube Müdürlüğü



**Erozyonun başlıca nedeni, toprağı koruyan bitki örtüsünün yok olmasıdır.** Arazi eğimi, toprak yapısı, yıllık yağış miktarı, iklim faktörleri, bitki örtüsü, toprak ve bitkiye yapılan çeşitli müdahaleler, erozyonun şiddetini belirleyen öğelerdir.

## 1.2. Yapıcı unsurlara göre erozyon çeşitleri

Özellikle ülkemizde tahribatı büyük boyutlara ulaşan su erozyonu, erozyon çeşitleri içerisinde en önemlisidir. Su erozyonundan sonra diğer erozyon çeşitlerini önem sırasına göre; rüzgar, çığ, heyelan, deniz dalgaları ve buzullar olarak sıralayabiliriz.

### Su erozyonu

Su erozyonu, erozyon çeşitleri içerisinde en yaygın ve en etkili olanıdır. Bunun için, toprak erozyonu denildiğinde akla su erozyonu gelmektedir. Türkiye topraklarının % 86'sında erozyon vardır. Böylece su erozyonunun etkilediği alan 66.9 milyon hektarı bulmaktadır. Yurdumuzdaki önemli can ve mal kayıpları su erozyonu sonucu meydana gelmektedir.

### Resim 1. Su erozyonunun etkisi altında olan bitki örtüsünden yoksun bir alan



### Rüzgar erozyonu

Sert ve kuvvetli rüzgarla toprağın taşınması olayıdır. Rüzgar erozyonu sonucu verimli topraklar kaybolmakta, buharlaşmanın hızlanmasıyla toprak nemliliği azalmakta, bitki büyümesi yavaşlamakta, taşınan toprağın dolması sonucu ulaşım aksamaktadır. Ayrıca taşınan kum ve verimsiz toprak, üretken tarım topraklarını kaplayarak, tarım yapılamaz hale getirmektedir.

## 2. EROZYONUN NEDENLERİ

Erozyonun nedenlerini temel olarak iki bölüm halinde incelemek mümkündür. Bunlar;

- Doğal yapıdan kaynaklanan nedenler,
- Sosyal ve ekonomik nedenler olarak sıralanabilir.



## 2.1.Doğal Yapıdan Kaynaklanan Nedenler

### Doğal yapıdan kaynaklanan nedenleri;

- İklim
- Topoğrafya
- Jeolojik yapı ve toprak yapısı
- Bitki örtüsü ve ölü örtü olarak sıralamak mümkündür.

#### a-İklim

İklimin erozyon üzerine etkisi; yağış, sıcaklık ve rüzgarla olmaktadır. Bunların içerisinde en önemlisi yağış olup, yağışın da şekli, şiddeti, süresi ve rejimi erozyona farklı etkiler yapmaktadır. Diğer taraftan sıcaklık, yağışların çeşidini, toprağın donmasını ve nem içeriğini etkilemek suretiyle detaylı olarak erozyonun şiddetine tesir etmektedir. Bu açıdan Doğu Anadolu Bölgemizde toprağın 50 cm. derinliğe kadar donması ve sıcak havalarda gevşemesi olayı, diğer bölgelerimizde yağmur ve rüzgar, erozyon olayları açısından önemlidir. Ülkemizin dünyadaki konumu nedeniyle özellikle İç Anadolu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde yaz kuraklığı ve yağış azlığı/yetersizliği diğer bölgelere göre daha fazladır. Bu nedenden dolayı, bitki örtüsünün zayıf olduğu bu bölgeler ülkemizin erozyondan en fazla etkilenen bölgeleridir. Çünkü, kurak ve yarı kurak sahaların mevcut ekosistemlerinin bozulması kolay ve hızlı olmakta ve bozulan ekosistemlerinin tekrar eski haline getirilmesi de zor ve pahalı olmaktadır.



Grafik 1. İklimin Erozyona etkisi

Haritadan da anlaşılacağı üzere ülkemiz kurak ve yarı kurak bölgede bulunmaktadır ve genel kanının aksine su kaynakları açısından zengin değildir.

#### b-Topoğrafya

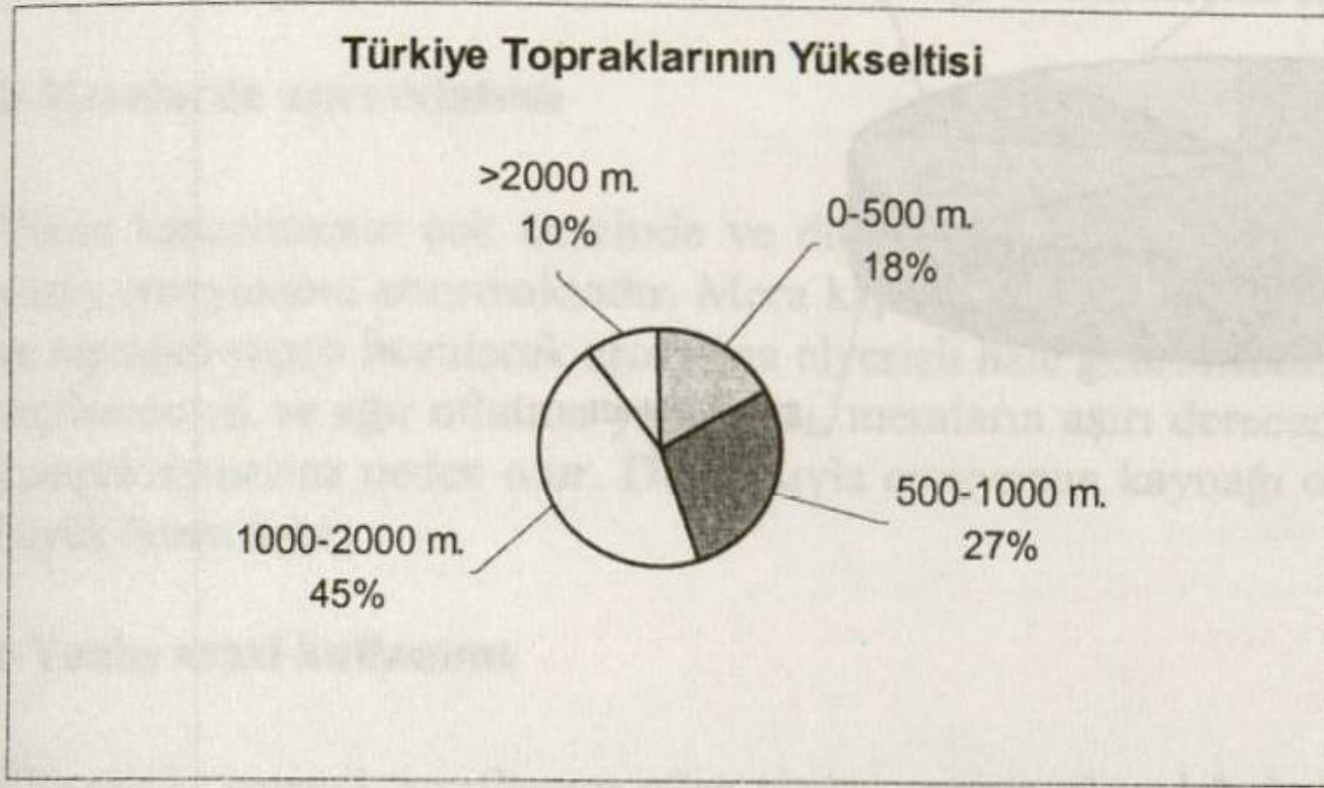
Yamacın eğim ve uzunluğu erozyonda etkilidir. Erozyonun şiddeti ve toprağın yüzeysel akışla taşınmasına neden olan faktörlerin başında eğim gelmektedir. Türkiye'nin %29' u orta yüksek dağlık arazi, %27' si yüksek dağlık araziden oluşmaktadır.



Dağlık alanlar hassas bir ekosisteme sahiptir. Bu nedenle dağlık alanlardaki tarımsal üretim sistemleri kolayca elden çıkabilecek kırılgan bir yapıdadır. Buralarda yaşayan insanlar hayatlarını sürdürebilmek için doğal kaynaklara bağımlı ve oldukça fakirdirler.

Dünyada kara kütlelerinin ortalama yüksekliği 700 m., Avrupa'nın 330 m., Afrika'nın 600 m., Asya'nın 1010 m. olmasına rağmen Türkiye'nin ortalama yüksekliği 1132 m.'ye ulaşmaktadır. Yükselti basamakları dikkate alınarak yapılan değerlendirmede 0-500 metre arasındaki alanlar ülkemizin % 17,5'u, 500-1000 metre arasındaki sahalarda % 26,6'sını kaplamakta, 1000-2000 metre arasındaki alanlar ise % 45,9'a ulaşmaktadır. **1000 metrenin üzerinde olan araziler, ülkenin % 56'sını kapsamaktadır.** Bu yüksekliklere ek olarak topraklarımızın eğimi de erozyona oldukça elverişli durumdadır.

**Grafik 2. Ülkemizin ve dünyanın ortalama rakımı**



**Grafik 3. Türkiye Topraklarının Eğim Durumu**

Ülke veya Bölge	Ortalama Yükseklik (m)
Dünya Ortalaması	700
Avrupa	330
Afrika	600
Asya	1010
<b>Türkiye</b>	<b>1132</b>

### c-Jeolojik toprak yapıları

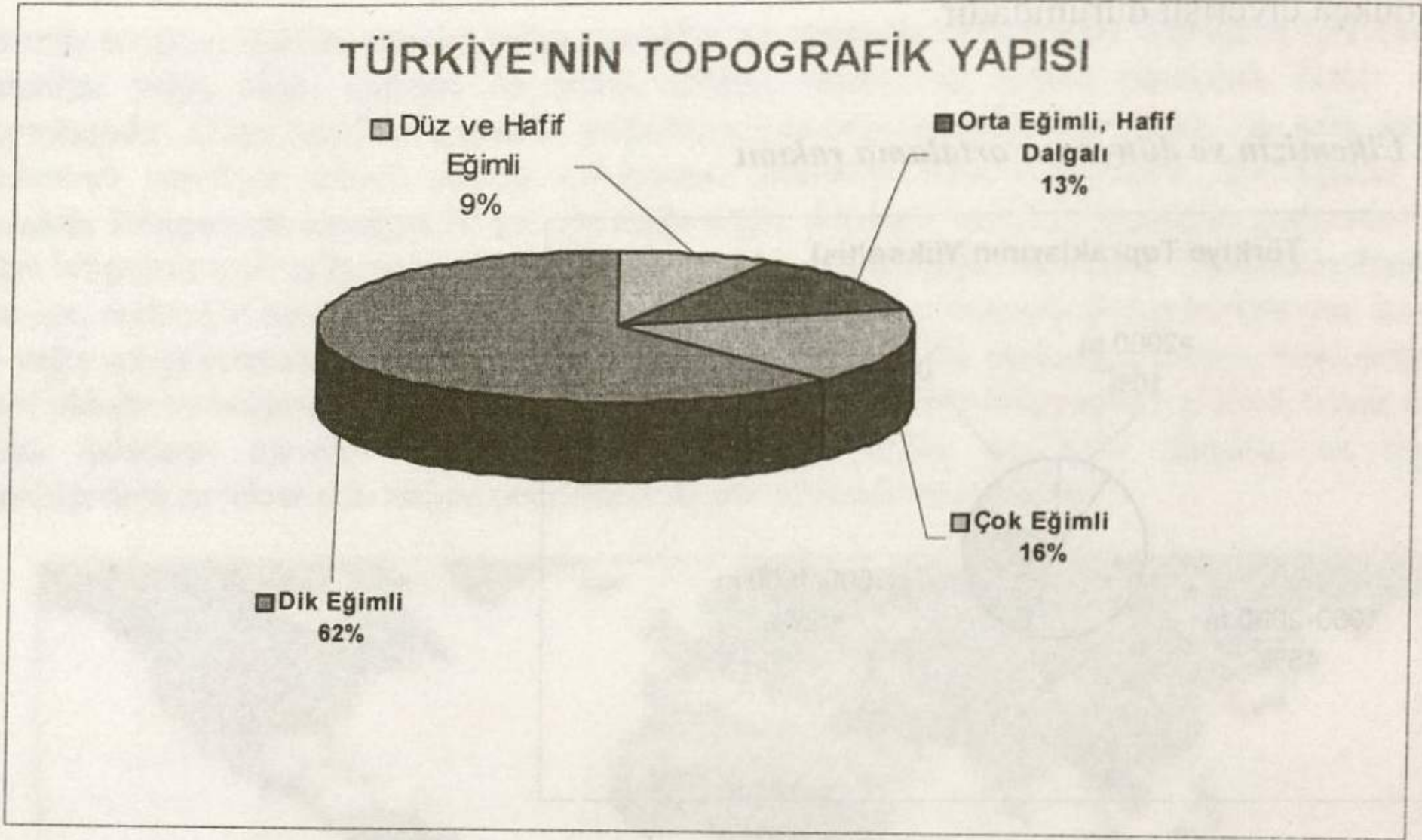
Toprak ile jeolojik yapı arasında sıkı bir ilişki vardır. En fazla aşınmaya uğrayan zeminler Eosen ve Neojen zamanlara ait araziler ile volkanik kül ve tüflerdir. Genelde pekişme durumu zayıf, ayrışmaya ve erozyona karşı fazla direnç göstermeyen gevşek yapılardan oluşan topraklarımız erozyona hassas bir yapıdadır. Bu nedenle, en fazla aşınan ve sellere en fazla malzeme veren kaynaklar kumlu, siltli, çakıllı olan pekişmemiş araziler ile bünyesine su aldığı kısa sürede eriyebilen tuzlu ve alkali maddeler bakımından zengin, milli ve killi topraklar olmaktadır.



Ülkemizde, toprak örtüsünün tamamen yok olduğu eğimli alanlarda erozyonun şeklini, şiddet ve seyrini; jeolojik yapıyı oluşturan ana materyalin yapısı, bünye özelliği, yağış sularını tutma ve geçirme kapasitesi gibi fiziksel ve kimyasal özellikleri belirler. Öte yandan, kurak ve sıcak iklim şartları altında Anadolu'nun kapalı havzalarında çökelmiş olan tuzlu, alkali maddeler bakımından zengin killi, marnlı ve jipsli depolarda kimyasal erozyon ön plana geçmiştir.

Ülkemizde, bazı ana kayalar üzerinde oluşan toprak aşınması; kayalık-taşlık alanların ortaya çıkmasına ve dolayısıyla buraların VIII. sınıfa giren araziler haline gelmesine yol açmıştır.

**Grafik 4: Türkiye'nin Topoğrafik Yapısı**



#### **d-Bitki örtüsü ve ölü örtü**

Çıplak arazilere oranla bitki örtüsü ile kaplı arazilerde erozyon daha az meydana gelmektedir; çünkü, bitki örtüsü intersepsiyonla toprağa ulaşan yağışın miktarını, şiddetini ve mekanik etkisini azaltır, kökleriyle toprağı sarar ve taşınmasını önler. Orman toprakları ise, suyun akış hızını azaltır ve suyun toprağa sızmasını artırarak erozyonun şiddetini düşürür. Ayrıca; bitki örtüsü, toprak yüzeyinde biriktirdiği ölü örtü ile toprağı yağmura karşı korumaktadır. Özellikle, orman ölü örtüsü, en şiddetli yağışları yüzeysel akıma geçmeden toprak içerisine kolaylıkla geçirebilecek bir infiltrasyon kapasitesine sahiptir.

#### **2.2. Sosyal ve Ekonomik Nedenler**

Doğal etkenlerin dışında; insanların alışkanlıkları ve uygulamaları da erozyona neden olmaktadır. Bunlar;

- Orman alanlarının tahrip edilmesi,
- Meralarda aşırı otlatma,
- Yanlış arazi kullanımı,
- Dağınık ve düzensiz kırsal yerleşme şeklinde sıralanabilir.



### **a-Ormanların tahribi**

Ülkemiz ormanları, bilinçsiz ve usulsüz faydalanmalar, otlatma, tarla açma ve bilinçsiz endüstrileşme gibi çok değişik kullanım amaçları ile tahrip edilmekte ve antropojen step alanına dönüştürülmektedir. Ayrıca, Anadolu köylüsü, orman alanlarının tümünü adeta bir mera alanı gibi görmekte ve herhangi bir izin almaya gerek görmeksizin bu alanlarda gelişigüzel başıboş hayvan otlamacılığını sürdürmektedir. Ancak, orman idaresince gençleştirmeye tefrik edilen sahaların dikenli tel ile koruma altına alınması halinde bu otlatmaya zorda olsa engel olunabilmektedir.

Her yıl meydana gelen yüzlerce orman yangını ile de binlerce hektar orman yok olmaktadır. Yüksek eğimli orman alanlarında, ormanın ortadan kalkması sonucunda erozyon hareketleri hızla artmaktadır: Yeşil örtünün bir anda yangınlarla yok olması, sağanak şeklinde yağan ilk yağışlarla birlikte toprak kaybına ve bir çok yerin bir daha yeşil örtü ile kaplanamayacak şekilde elden çıkmasına, sahanın taş ve kayalığa dönüşmesine neden olmaktadır.

### **b-Meralarda aşırı otlatma**

Verim kapasitesinin çok üzerinde ve düzensiz otlatılan meralarda ot örtüsünün tahrip olması yüzey erozyonunu arttırmaktadır. Mera kapasitesi aşıldığı andan itibaren, meradaki bitki örtüsü ve toprağın yapısı bozularak erozyona elverişli hale gelir. Meralarda, doğru otlatma mevsiminin seçilememesi ve ağır otlatma yapılması, meraların aşırı derecede tahrip edilmesine ve toprağın kompaktlaşmasına neden olur. Dolayısıyla erozyonun kaynağı olarak vasfını kaybetmiş meralar büyük önem taşır.

### **c-Yanlış arazi kullanımı**

Ülkemizde yetenek sınıflarına göre tarıma uygun olmadığı halde tarım yapılan ve bu şekilde yanlış kullanılan arazinin alanı 6.1 milyon hektarı bulmaktadır.

Yanlış arazi kullanımı, değişik amaçlara yönelik uygulamalarla giderek artmaktadır. I. II.III. ve IV. sınıf arazilerdeki yaklaşık 172 000 hektar arazi yerleşme alanı ve sanayi alanı olarak kullanılmaktadır. Özellikle son 20 yıldan bu yana tarım alanları yerleşim ve ticari tesislerle işgal edilmesi büyük bir ivme kazanmıştır. Bu durum tarımda verimi azaltırken aynı zamanda sel ve taşkınları da artırmıştır.

### **d-Dağınık ve düzensiz kırsal yerleşme**

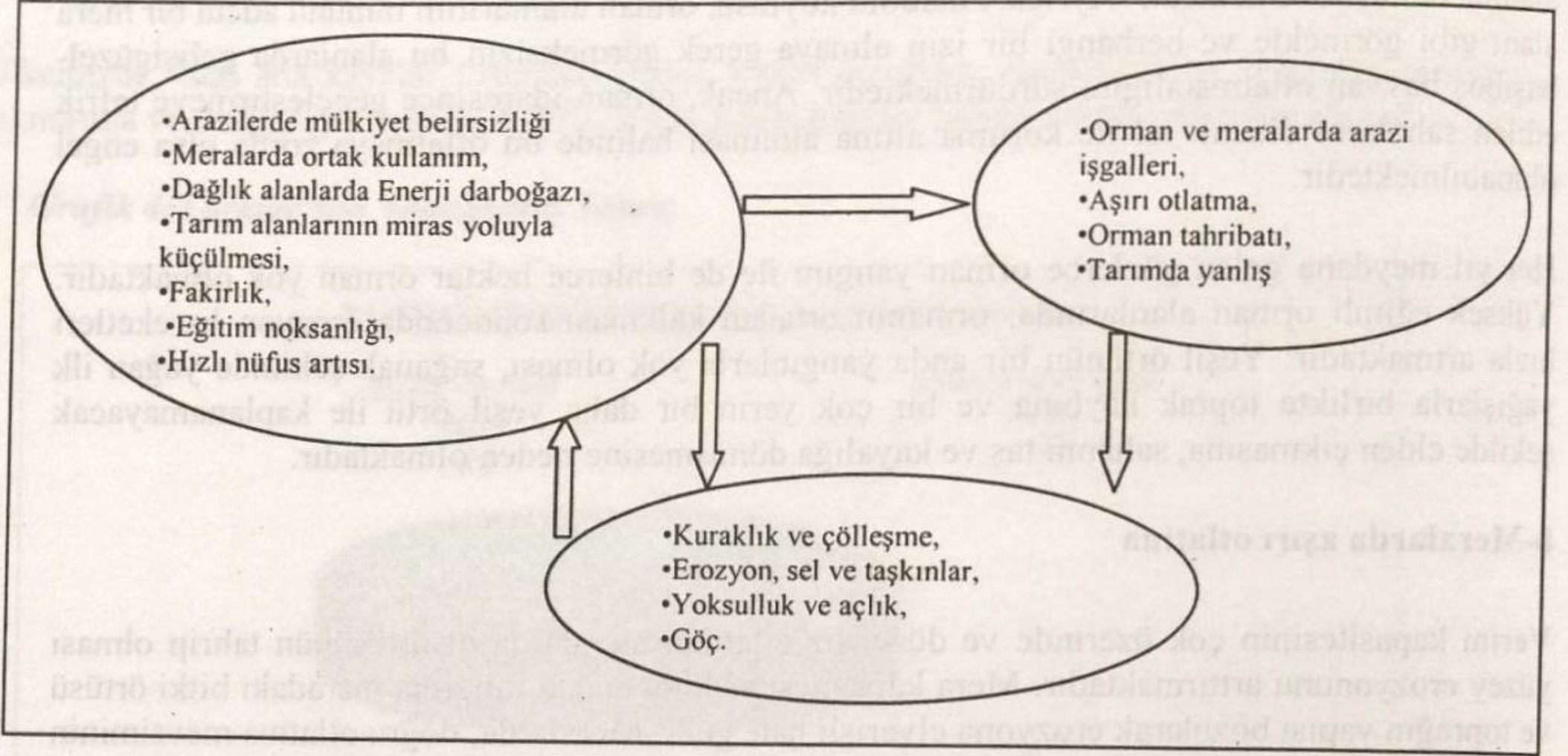
Tabiatı en çok kullanan, en çok bozan ve en çok düzelten de insandır. İnsan; tarımsal, sosyal ve ekonomik ihtiyaçları için bitki örtüsünü kaldırarak, toprağı diğer kullanım şekillerine dönüştürmektedir.

2000 yılında yapılan nüfus sayımına göre, yurdumuzda orman içi ve civarı köylerde yaklaşık 7 milyon insan yaşamaktadır. Bu köylerin çoğu özellikle dağlık alanlarda birden fazla mahallenin birleşmesinden meydana gelmektedir. Özellikle Karadeniz Bölgesini ele alacak olursak evler arasında 1-2 km mesafe olduğu görülecektir. Buralara yol, su, elektrik gibi çeşitli hizmetlerin götürülmesi hem pahalı olmakta, hem de erozyonu arttırmaktadır. Ayrıca bu köylerin önemli bir bölümünde yeterli ekonomik gelire sahip olmayan fakir insanlar yaşamakta ve geçimleri için mecburen doğal kaynakları kullanmaktadır. Bu durum, rakımı yüksek dağlık alanlarda ekosistemin bozulmasına ve böylece erozyonun hızlanmasına neden olmaktadır.

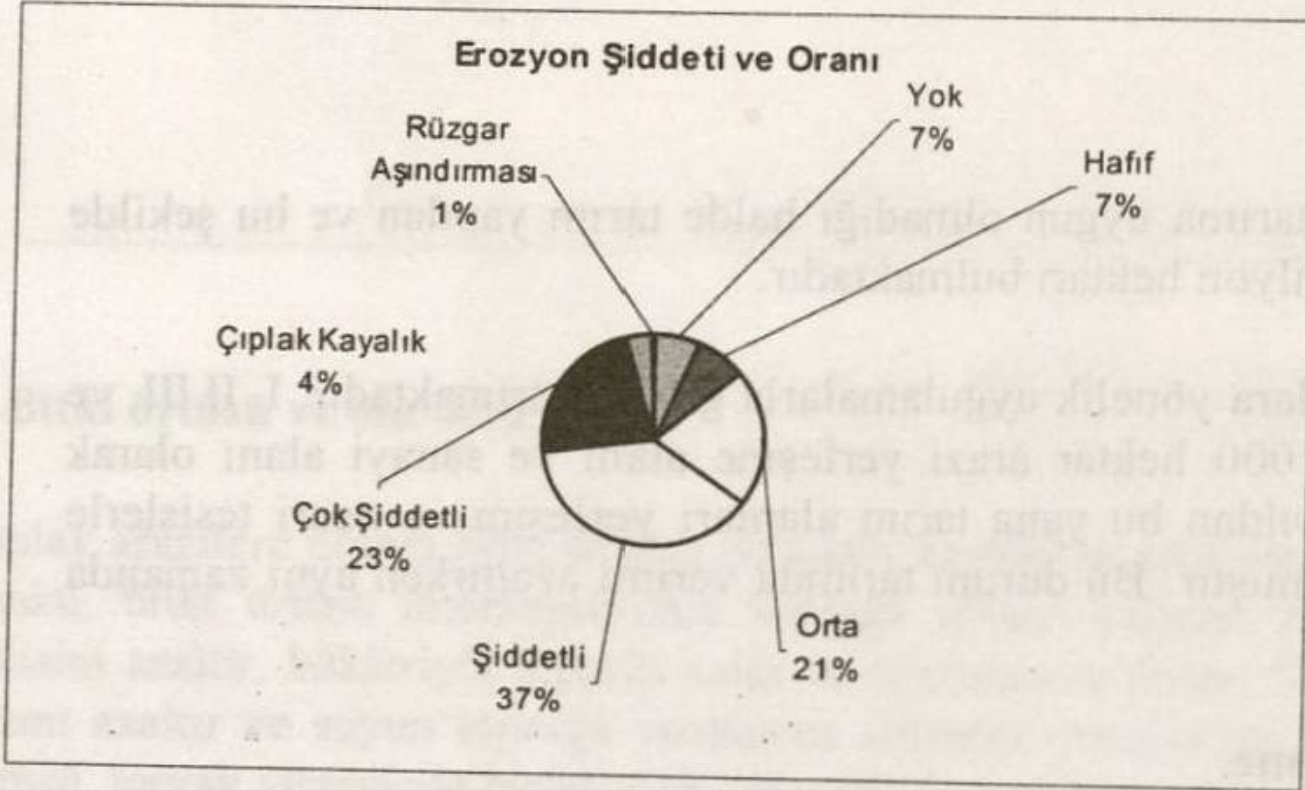


Yukarıda bahsedilen dört konu da “yüksek su havzalarında doğal kaynak tahribatının” bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bunu şekil 1’de özetlemek mümkündür.

### Şekil 1. Doğal Kaynak Tahribi, Erozyon ve Kırsal Fakirlik Kısır Döngüsü



### Grafik 5: Erozyonun Şiddeti ve Oranı



## 3. ÜLKEMİZDE EROZYONUN MEVCUT DURUMU

### Genel Durum

Türkiye topraklarının %86' sında erozyon vardır. Erozyonun sıfır ve hafif olduğu alanların Türkiye yüzölçümüne oranı % 13,86' dır (Tablo 1). Şiddet oranı Grafik 5'te verilmiştir.

### Akarsu havzalarındaki erozyon

Türkiye'de erozyon en fazla sırasıyla Fırat, Dicle ve Yeşilirmak Havzaları'nda görülmektedir. Bu havzalarda taşınan toprağın 500 milyon tona, hatta bazı yazarların değerlendirmelerine göre de 1 milyar tona ulaştığı ifade edilmektedir (Tablo 2).



**Tablo 1 Ülkemizde erozyon ve şiddeti**

Erozyonun Derecesi	Kapladığı Alan ha.
0 Yok	5.166.627
1 Hafif	5.611.892
2 Orta	15.592.750
3 Şiddetli	28.334.933
4 Çok Şiddetli	17.366.463
ÇK Çıplak Kayalık	2.930.933
RRüzgar Aşındırması	506.309

**Tablo 2 Akarsu havzaları ve taşkınlar (1998 Yılına Kadar)**

Havza İsmi	Taşkın Sayısı	Zarar Gören Tarım Alanı (da)	Telef Olan Hayvan Adedi	Ölen İnsan Sayısı
Yeşilirmak	45	168.296	46.279	62
Kızılırmak	67	56.477	588	11
Konya	21	167.531	622	1
D.Akdeniz	11	2.042.265	427	21
Seyhan	19	429.726	336	5
Ceyhan	42	769.915	482	6
Toplam	205	3.634.210	48.734	106
<b>TÜRKİYE GENELİ</b>	<b>626</b>	<b>5.443.039</b>	<b>221.611</b>	<b>471</b>

### Erozyon ve barajlar

Erozyon sonucu aşınan toprak derelere, oradan denizlere veya barajlara taşınır. Barajlara taşınan topraklar orada birikerek baraj gölünün kısa sürede dolmasına neden olur. Dolan barajlarda su yerine toprak tutulur. Böylece barajdan ne sulama amacıyla yararlanılabilir ne de elektrik üretmek amacıyla. Zamanla baraj iyice dolar ve hiç kullanılamaz hale gelir. Bu da büyük bir milli servet kaybı demektir. *Ülkemizde şiddetli erozyon nedeniyle barajların kullanım süresi çok kısadır. Örneğin, Avrupa'da bir baraj 1000 yıl kullanılabilirken, ülkemizde bu süre 100 yıl kadar, hatta daha kısadır.* Çünkü, barajlarımız çıplak alanlardan gelen topraklarla dolmaktadır. (Tablo 3)

### Dünyadaki erozyonun Türkiye ile karşılaştırılması

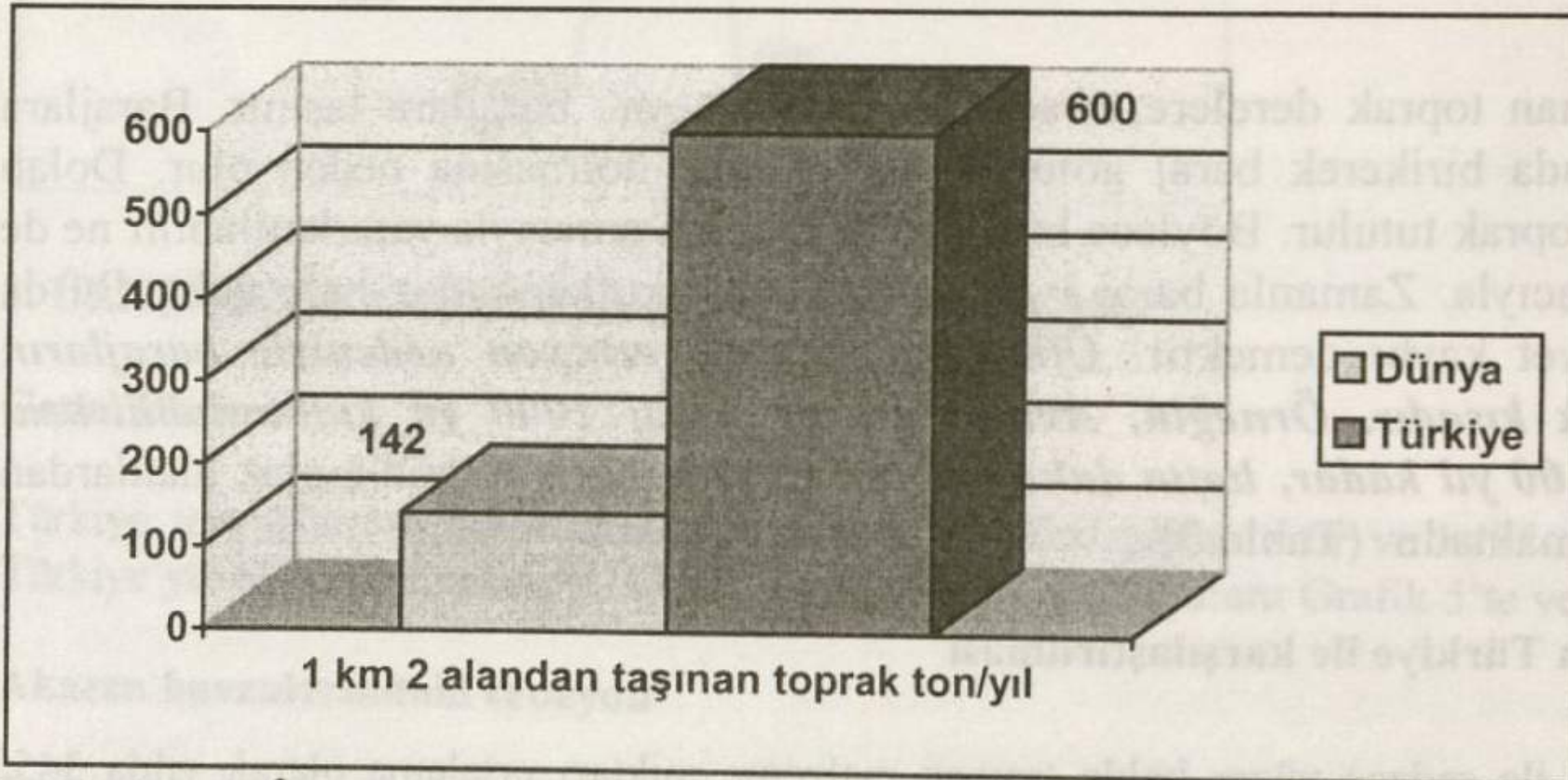
Türkiye'deki akarsular ile sadece yüzer halde taşınan malzeme miktarı ortalama olarak yılda 345 milyon tonun üzerindedir. Dünyadaki akarsularda yüzer halde taşınan katı madde miktarı toplam 20 milyar ton düzeyindedir. Türkiye'deki akarsuların taşıdığı yüzer haldeki malzeme miktarı, dünyada taşınan katı madenin 1/50'sine denk düşmektedir. Ülkemizde 1 kilometrekarelik alandan aşınarak



akarsulara karışan ince malzeme miktarı, yılda ortalama yaklaşık 600 ton, dünyada ise yılda ortalama 142 tondur. Ülkemizde birim alandan taşınan katı materyal miktarı; Afrika'dan 22 kat, Avrupa'dan 17 kat ve Kuzey Amerika'dan 6 kat daha fazladır (Grafik 6).

**Tablo 3 Barajlarımız ve ekonomik ömürleri**

<b>BARAJIN</b>						
Adı	Coğrafi Bölgesi	Rezervuar Hacmi m <sup>3</sup>	Sediment Miktarı m <sup>3</sup> /yıl	Su tutmaya başladığı tarih	Ekonomik Ömrü	
					Tarih	Toplam Yıl
Altınapa	İç Anadolu	15.689.000	377.417	1965	1984	19
Bayındır	İç Anadolu	6.970.000	102.500	1964	1992	28
<b>Buldan</b>	<b>Ege</b>		<b>984.000</b>	<b>1966</b>	<b>2036</b>	<b>72</b>
<b>Çaygören</b>	<b>Ege</b>	<b>137.622.000</b>	<b>915.231</b>	<b>1970</b>	<b>2047</b>	<b>77</b>
CIP	Doğu Anadolu	7.000.000	105.800	1965	2005	40
<b>ÇubukI</b>	<b>İç Anadolu</b>	<b>12.500.000</b>	<b>166.333</b>	<b>1935</b>	<b>2010</b>	<b>75</b>
Demirköprü	Ege	123.160.000	8.563.800	1957	1998	41
Hirfanlı	<b>İç Anadolu</b>	.980.000.000	98.400.000	1957	1990	33
Karamanlı	Ege	24.000.000	379.000	1972	1985	13
Kartalkaya	Akdeniz	195.000.000	2.684.263	1970	1989	19
Kemer	Ege	538.810.000	4.612.955	1957	1979	22
<b>Kesikköprü</b>	<b>İç Anadolu</b>	<b>97.454.000</b>	<b>624.200</b>	<b>1964</b>	<b>2030</b>	<b>66</b>
Selevir	İç Anadolu	74.681.000	995.857	1963	1990	27
<b>Seyhan</b>	<b>Akdeniz</b>	<b>.200.000.000</b>	<b>11.450.000</b>	<b>1955</b>	<b>2025</b>	<b>70</b>
Sürgü	Doğu Anadolu	72.196.000	931.625	1967	2002	35
Yalvaç	Akdeniz	8.900.000	225.700	1971	1998	27



**Grafik 6. 1 km<sup>2</sup> alandan taşınan toprağın Türkiye ve Dünya Ortalaması**



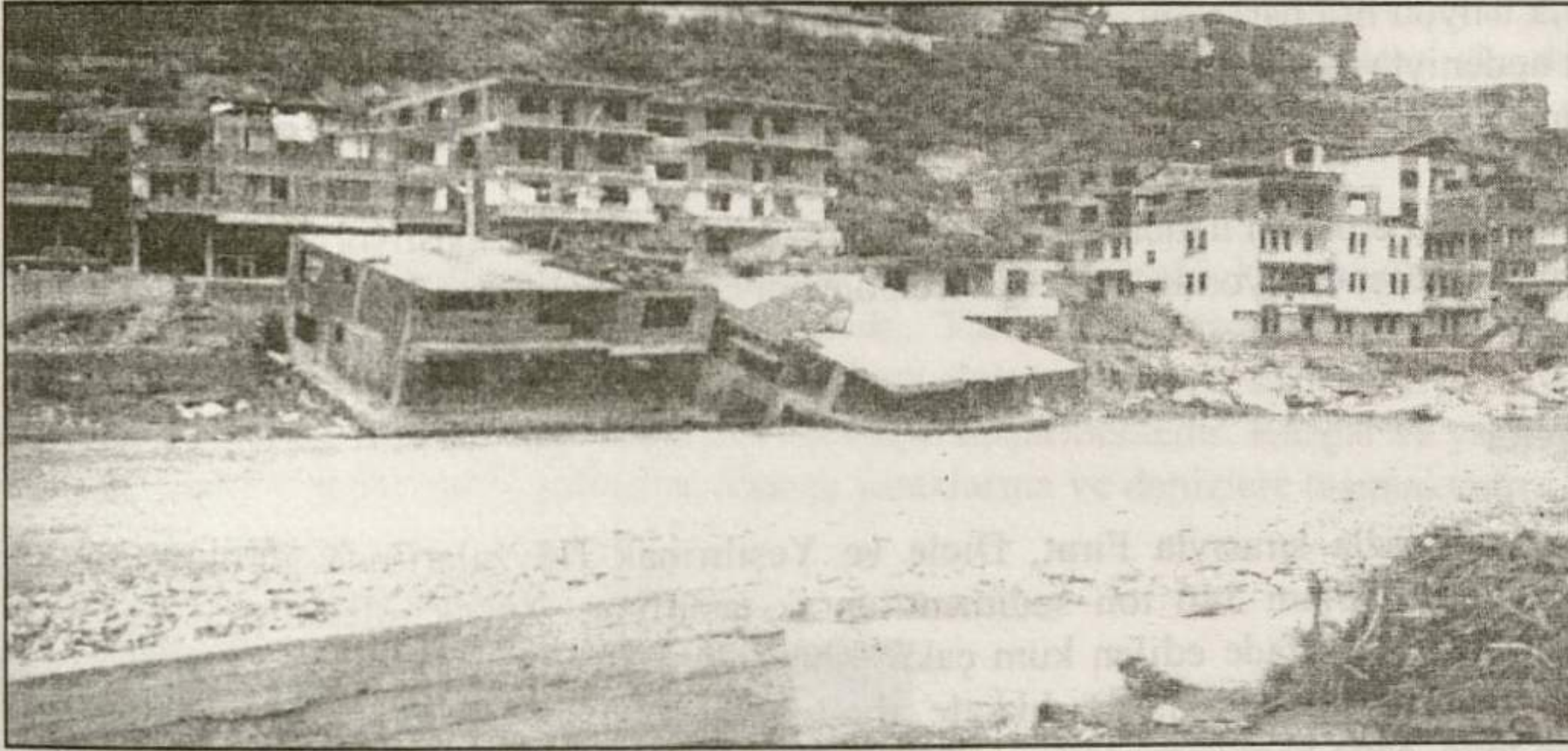
Şekil 2. Doğal kaynakların tahribi ve etkileri



#### 4. EROZYONUN SONUÇLARI VE ZARARLARI

Erozyon; toprak ve arazi kaybı, toprakların su depolama güçlerinde azalmalar, toprakların verimsizleşmesi, verimli tarım alanlarının taşıntı materyali ile örtülmesi, toprak işleme güçlüğü, sedimentasyon ve su kalitesinin bozulması gibi zararlar meydana getirmektedir. Bunlar canlıların yaşamları ile onların yaşadıkları ortamları olumsuz etkilemektedir (Şekil 2).

Resim 1: 1998 yılında Devrek'te meydana gelen sel tahribatı



Son yıllarda gerek dünya ve gerek ülkemizde ormansızlaşma ve bununla bağlantılı olarak erozyon olaylarında bir artışın olduğu gözlenmektedir.

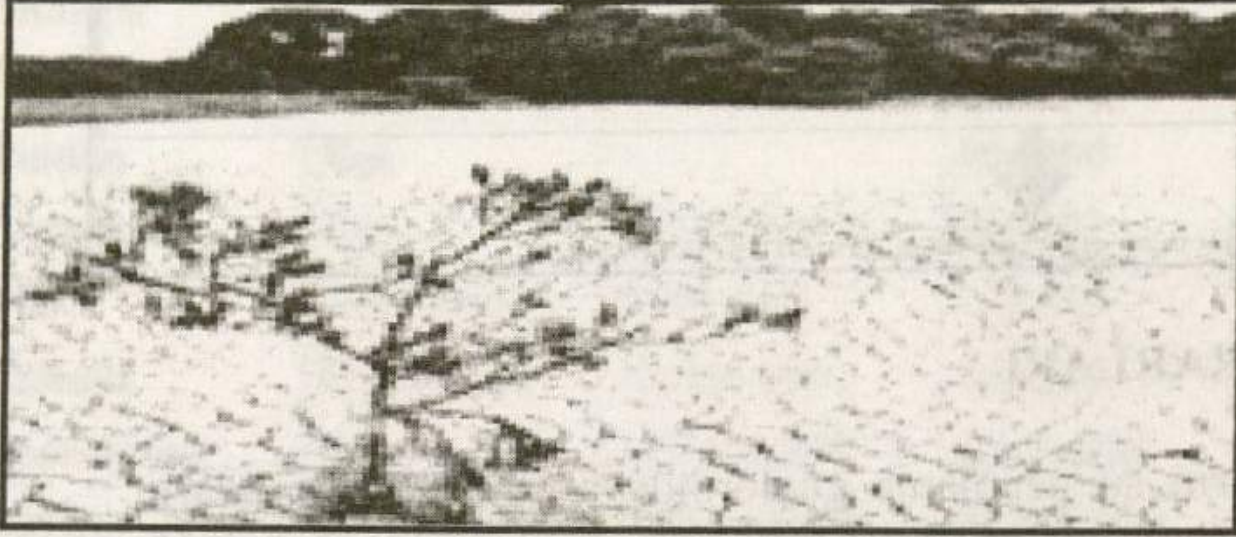
Diğer taraftan hem dünyamız, hem de ülkemiz son birkaç yıldan beri sık sık sel olaylarına sahne olmaktadır. Örneğin; 1990, 1994 ve 1995 yıllarında sırasıyla Batı Avrupa, Hindistan ve Tayland'da; 1998 ve 1999 yıllarında da Dünyada 30'u aşkın ülkede sel olayları meydana gelmiştir. Ülkemizde, Dünyadakine benzer bir olgu yaşamıştır. Örneğin; 1995 yılında Senirkent, İzmir, Düzce ve Kaynaşlı, 1998 yılında Batı Karadeniz ve 1999 yılında Marmara, Akdeniz ve Ege bölgelerinde sellerin meydana gelmesi gibi (Resim 1, 2, ve 3).



Sel olayları sırasında gerek Dünyada ve gerek ülkemizde yüzlerce kişinin yaşamını yitirdiği köprü, yol, kanal gibi tesislerin ve tarım alanlarının zarar gördüğü bilinen bir gerçektir. Bu olgu, selleri, erozyonun en önemli ve üzerinde titizlikle durulması gereken bir zararı olarak algılanmasını gerekli kılmaktadır. Bu nedenle, öncelikle seller ve erozyonun doğurduğu diğer zararlarla ivedilikle savaşılmalı ve bu amaçla ormansızlaşma önlenmeli ve erozyon kontrolü çalışmaları kapsamlı olarak sürdürülmelidir.

**Türkiye'nin yaşanan erozyon sonucunda, yılda bir milyar tonu aşkın toprağı, nehirlere, derelere, göllere ve denizlere taşınıyor. NASA'nın yaptığı bir araştırmaya göre, erozyonun şiddetlenerek devam etmesi halinde Türkiye'nin büyük bir bölümü 55 yıl sonra çöl olacak. (Resim 2)**

**Resim 2: Türkiye 55 Yıl sonra çöl olabilir**



Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ile TEMA verilerinden derlenen bilgiye göre, Türkiye'nin, yalnızca tarım alanlarından yılda 500 milyon ton verimli toprağını kaybetmesine yol açan erozyon, toprakla birlikte tarımsal üretim ve topraktaki canla yaşamı için büyük öneme sahip mineral ve organik maddeleri de nehirlere, göllere, denizlere akıyor. Bu olumsuzluk, kimyevi gübrelere yılda 4,5 trilyon lira harcayan Türkiye'nin daha çok harcama yapmasını gerektiriyor. Türkiye, erozyon nedeniyle toprak yanında su kaybediyor, depolanan su miktarı yılda 50 milyar metreküp azalıyor.

Yararlı toprak katmanları erozyon nedeniyle yok olan arazilerde çölleşme başlıyor. NASA'nın yaptığı bir araştırmaya göre, erozyonun şiddetlenerek devam etmesi halinde Türkiye'nin büyük bir bölümü 55 yıl sonra çöl olacak.

### **Yoğunlaşan bölgeler**

Türkiye'de erozyon en fazla sırasıyla Fırat, Dicle ve Yeşilırmak Havzaları'nda görülüyor. Erozyon nedeniyle yılda toplam 346 ton sediment/toprak taşınıyor. Ancak, ölçümlerde yer almayan ve yatak yükü olarak ifade edilen kum çakıl gibi materyaller ile yamaçlardan akarak inen ve akarsulara ulaşmayan topraklarda dikkate alındığında Türkiye'nin kaybettiği toprak miktarı 500 milyon tona, hatta bazı kesimlerin ifadesine göre 1 milyar tonu aşıyor.

Türkiye'deki akarsuların taşıdığı yüzer haldeki malzeme miktarı, dünyada taşınan katı maddenin 50'de 1'i kadar. Türkiye'de 1 kilometrekarelik alandan aşınarak akarsulara karışan ince malzeme miktarı, yılda ortalama yaklaşık 60 ton. Bu miktar dünyada ortalama 142 ton. Türkiye'de erozyonla birim alandan taşınan katı materyal; Afrika'dan 22, Avrupa'dan 17 ve Kuzey Amerika'dan 6 kat daha fazla gerçekleşiyor.



## Barajlar erken doluyor

Erozyon sonucunda barajlarda biriken katı materyaller, kullanılabilir baraj rezervuar hacminde gözle görülür kayıplara neden oluyor. Erozyon, büyük kaynaklar harcanarak gerçekleştirilen ve ekonomik ömrü ortalama 100 yıl olarak öngörülen barajların ömrünü kısaltıyor.

**Türkiye’de yaşanan şiddetli erozyonun sonucu olarak, Altınapa Barajı 19, Bayındır Barajı 28, Demirköprü Barajı 41, Hirfanlı Barajı 33, Karamanlı Barajı 13, Kartalkaya Barajı 19, Kemer Barajı 22, Selevir Barajı 27, Sürgü Barajı 35, Yalvaç Barajı 27 yılda ekonomik ömrünü tamamladı.**

Erozyondan etkilenmeye devam eden Buldan Barajı’nın 72, Çaygören Barajı’nın 77, Çubuk-1 Barajı’nın 75, Kesikköprü Barajı’nın 66, Seyhan Barajı’nın ise 70 yılda ekonomik ömrünü doldurması bekleniyor. Ülke ve bölge için büyük önem arzemesine karşın çevresi bitki örtüsünden yoksun olan Keban, Karakaya ve Atatürk barajlarının da tahmin edilenden daha önce ekonomik ömürlerini tamamlayacakları ifade ediliyor.

## Erozyon hızlı, yatırımlar yavaş

Türkiye’de, 1955 yılından bu yana erozyonla mücadele yürütülen alan miktarı 2003 yılı sonu itibarıyla 512 bin 285 hektara ulaştı. 1955-1990 döneminde toplam 253 bin 639 hektar alanda erozyonla mücadele çalışması yapıldı.

Türkiye’de 1991’de 2,801, 1992’de 3,360, 1993’te 7,458, 1994’te 10bin 280, 1995’te 6,114, 1996’da 26,329, 1997’de 26,124, 1999’da 22 bin 571, 2000’de 30,449, 2001’de 26,943, 2002’de 18608, 2003’de 42042 hektar alanda erozyonla mücadele edildi.

Türkiye’de erozyonla mücadele çalışması yürütülmesi gereken 61,2 milyon hektar alan bulunuyor. Erozyonla mücadele çalışması yapılması gereken bu kadar geniş bir alana sahip olan Türkiye’nin, geride kalan 48 yılda, her yıl ortalama 10.672 hektar alanda çalışma yapabildiği dikkate alındığında, tüm alanlardaki çalışmanın tamamlanması için 5734 yıla ihtiyaç olduğu dikkati çekiyor.

Bir hektar erozyon kontrolünün hektar maliyeti bölgelerin coğrafik konumuna göre değişmekle beraber ortalama 1000 dolar kabul edildiğinde, Türkiye’nin erozyondan kurtarılması için yapılması gereken harcama 57 milyar 340 milyon doları buluyor. Erozyon, Türkiye’nin fıda açısından kendine yeterli bir ülke olmasını tehlikeye düşürmektedir. Rüzgar ve yağmur, verimli toprakları sürükleyerek, baraj göllerine, akarsu yataklarına ve denizlere taşımaktadır.

## Resim 3. Senirkent sel felaketi 1995





Ülke yüzeyinden bir yılda kaybedilen toprak miktarı yaklaşık 1.4 milyar tondur. Sadece tarım alanlarından kaybedilen verimli toprak miktarı ise yaklaşık 500 milyon ton/yıl'dır. Bu topraklarla birlikte mineral ve organik madde de kaybedilmektedir. Erozyon sonucunda toprağın altındaki cansız tabaka (ana kaya) ortaya çıkmaktadır. Faydalı toprak katmanlarını kaybeden arazilerde çölleşme başlamaktadır. NASA'nın yaptığı bir araştırmaya göre, erozyonun şiddetlenerek devam etmesi halinde **Türkiye'nin büyük bir bölümü 55 yıl sonra çöl olacaktır. Toprakları çölleşen bir ülkenin temel sorunları, açlık, susuzluk, işsizlik ve iç göç olacaktır.**

Erozyonla kaybedilen bir başka değer ise sudur. Kaybolan toprak yüzünden her yıl yaklaşık 50 milyar m<sup>3</sup> yağış depolanamamaktadır. Barajlar ve yeraltı suları da, erozyonun etkilerinden nasibini almaktadır. Yerinden kopup giden topraklar, baraj göllerini doldurarak su depolama hacimlerini azaltmakta ve barajların ömrünün kısalmasına neden olmaktadır.

Erozyon toplumsal sorunların artmasına da yol açmaktadır. Yanlış arazi kullanımı, tarım alanlarının verimini azaltmaktadır. Doğduğu ve büyüdüğü yerde geçim şansı ortadan kalkan insanların, kentlere göçmekten başka seçeneği kalmamaktadır. Köyden kente göç ise, alt yapının yetersiz olduğu kentlerdeki ekonomik ve toplumsal sorunları daha da ağırlaştırmaktadır.

## 5. Erozyonla Mücadele

Erozyonla mücadele ülkemiz için olmazsa olmaz bir durum haline gelmiştir. Ancak gerekli çalışmaların tam olarak yapıldığı söylenemez. Erozyonla mücadele konusunu **sosyal-idari ve teknik** olarak üç bölüm halinde ele almak gerekir.

### Erozyonla Mücadelenin Sosyal Boyutu

#### Eğitim

Tüm dünyada erozyonun en büyük nedeni insanlardır. İnsan etkisinin ve zararının olmadığı, bitki örtüsünün bozulmadığı yerlerde erozyondan bahsetmek pek de doğru olmaz. Problemin kaynağı insanlar olduğuna göre, çözüme de buradan başlamak gerekir. Bu konuda yapılması en kolay, en ucuz ve en etkili tedbir "**doğal kaynakları kullanan insanların**" eğitilmesidir.

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de erozyondan en fazla zarar gören insanlar, bu zararın doğmasına neden olan kırsal kesimde yaşayan insanlardır. Bu olgu sonucunda zaten düşük olan gelirleri hepten düşmektedir. Buldukları yerde geçim imkanı kalmayınca çaresizlik içinde büyük şehirlere göç etmekte, hazırlıksız ve birikimsiz yapılan göçler şehirleri de yetersiz hale getirmektedir.

Ülkemizdeki temel problem, erozyonun zararlarının tam olarak anlaşılabilmesidir. Teşhisi konulmayan hastalığın tedavisi mümkün değildir. Bir çevre problemi olarak erozyonla daha çok şehirde yaşayan insanlar ilgilenmekte, çözüm arayışlarına girmektedir. Ancak bu duygu henüz kırsal kesime ulaşmamıştır. Kırsal kesimde doğal olarak hayvanın biraz daha otlaması, kışlık yakacak ihtiyacının karşılanması önemlidir.

Ancak, işin bu ekonomik ve zaruri boyutu yanında alışkanlık ve ilgisizlik boyutu da vardır. Boş zamanlarını kahvede değerlendiren insanımız "ağaç dikmeyi" veya dikilen ağaçları koruyucu önlemler almayı düşünmemektedir. Mesela her köyde var olan ve genelde de çevrili olan mezarlıklara bile ağaç dikilmemektedir. Köy yollarında başıboş akan sular küçük bir tedbirle uygun mecraya yönlendirilecekken bir yerler göçene kadar kimse ilgilenmemektedir.

Başka acı bir örnek, devlet kurumları tarafından yapılan ağaçlandırma çalışmalarına en büyük engeli orada yaşayan insanlar çıkarmaktadır. Mesela bir köyde yapılacak ve tüm köylünün menfaatine olan



bir çalışmayı 25-30 keçisi olan bir insan sabote edebilmekte, diğerlerinden herhangi bir tepki gelemeyebilmektedir.

Bunun en etkili çözümü; problemin bu insanlarımıza tam olarak anlatılmasıdır. Başka bir önlem de buralarda yapılacak her türlü çalışmada insanların fikirlerini almak, bu doğrultuda plan ve uygulama yapmak ve çalışmalarda mümkün mertebe yerel işgücünü kullanmaktır. **Devlet tarafından yapılacak tüm projelerde projelerin uygulanacağı yerlerde oturan insanlar için eğitim bütçesi konulmalı, ayrıca çalışacak personel öncelikle eğitilmelidir.**

### **Sivil toplum örgütlerinin desteklenmesi**

Zamanımızda STÖ'ler gün geçtikçe önem kazanmakta ve etkileri artmaktadır. Olması gereken de budur. Ormancılık sektörü ile ilgili "Sivil Toplum Örgütleri" özellikle son yıllarda erozyonla mücadele ve ağaçlandırma faaliyetlerine maddi ve manevi olarak katkıda bulunmak, doğal yapının korunması ve rehabilite edilmesi konusunda çalışmalar yapmakta ve ayrıca uygulamalara yardımcı olmak üzere tanıtım ve kamuoyu oluşturma fonksiyonlarını yerine getirmektedir.

Erozyonla mücadelede Devlet tarafından uygulamaya konulan Havza Islah Projeleri, özellikle rakımı yüksek orman alanlarında yaşayan ve yaşamlarını sadece orman kaynaklarından sağlayan yerel halkın, bütün güçlerini bir araya getirerek ormana zarar veren ortamdan kurtarıp, ormanı seven bireyler haline gelmesini amaç edinmektedir. Böylece projelerin başlangıç yıllarında ve uygulama süresince halkın bu yönde bilinçlendirilmesinde ve eğitilmesinde sivil toplum örgütlerine ve bunların desteğine ihtiyaç vardır.

**Ancak sivil toplum örgütleri kendi aralarında ve kurum ve kuruluşlar arasındaki ilişkilerinde işbirliğinden uzak çalışma yapmaktadır.** Hatta bazen kurumlarla sivil toplum örgütleri arasında çalışma konularında duplikasyonlar ortaya çıkabilmektedir. **Bu durum Türkiye için toprak muhafaza milli planının olmamasından kaynaklanmaktadır.**

Türkiye'de sivil toplum örgütlerinin (STÖ) iyi organize olmaları halinde sorunun çözümü bir şekilde daha kolay olacaktır. Özellikle erozyon kontrolü çalışmaları için gerekli finans temininde faydalı olabilecekleri gibi, toplumda çevre bilincinin yerleşmesinde, önemli kanunların çıkarılmasında eğitim ve kamuoyu bilincinin geliştirilmesinde önemli katkı sağlayabilecekleri bir gerçektir.

Bu nedenle sivil toplum örgütleri, yerel halk örgütleninceye kadar, projede yaşayan halkın arazi kullanım ve tarımsal üretim tekniklerini doğru biçimde kullanmasında ve ürünlerinin pazarlanmasında, katılımcı kuruluşlarla beraber havza ıslah projelerinin uygulamalarında yardımlarını sürdürmelerini büyük önem taşımaktadır.

### **Erozyonla Mücadelenin İdari Boyutu**

Ülkemizde erozyonla mücadele faaliyetleri birkaç Bakanlık tarafından yürütülmektedir. Bunlardan özellikle uygulamada çalışan kurumları şöyle sıralayabiliriz.;

- Çevre ve Orman Bakanlığı
  - a) Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü (Doğrudan tedbir olarak)
  - b) OR-KÖY Genel Müdürlüğü. Kırsal fakirliği azaltıcı tedbirler yoluyla.
  - c) Orman Genel Müdürlüğü
- Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı
  - a) Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
  - b) Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü



Türkiye'de erozyon, sel kontrolü, rusubat ve taşkın faaliyetleri; orman sınırları içinde kalan veya orman rejimine alınması gereken yerlerde Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından, tarım alanlarında erozyon kontrolü çalışmaları ise Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır. Ayrıca, sel ve taşkınları önlemek amacıyla dere meralarında erekli taşıntı barajlarının inşaatı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nce yürütülmektedir

### **Erozyonla Mücadelenin Teknik Boyutu**

Erozyonu meydana getiren faktörlere göre, alınacak tedbirler de değişmektedir. Bu tedbirleri;

- Su erozyonuna karşı alınacak tedbirler,
- Rüzgar erozyonuna karşı alınacak tedbirler,
- Çığlara karşı alınacak tedbirler,
- Kumullara karşı alınacak tedbirler,
- Heyelanlara karşı alınacak tedbirler

Şeklinde sıralamak mümkündür.

Herhangi bir havzada alınacak erozyon kontrolü tedbirlerini *idari, kültürel ve mekanik* olmak üzere üç bölümde toplayabiliriz.

- İdari önlemler** : Doğal dengenin bozulmasına neden olan insan müdahalelerinin durdurulmasına yönelik tedbirlerdir. Bunlar; otlatmanın düzenlenmesi, arazi sınıflamasına göre arazi kullanımının temini, halkın katılımı sağlanarak sorunun çözümü, erozyon sahalarının korunması gibi tedbirlerdir. En önemlisi ise havzada yaşayan halkın refah seviyesinin yükseltilmesini içeren projelerin uygulamaya konmasıdır.
- Kültürel önlemler** : Bitki örtüsü tesis etmek veya mevcut bitki örtüsünü geliştirmek yoluyla erozyonu durdurmayı amaçlayan uygulamalardır. Bunlardan bazıları; ağaçlandırma, örtü geliştirme, otlandırma, mera ıslahı çalışmaları, sediment taşımayan dere yataklarının yöreye uygun bitki türleri ile ağaçlandırması.
- Mekanik önlemler** : Teraslama, çevirme hendeği gibi arazi hazırlığı niteliğindeki önlemler ile kuru duvar eşik, örme çit ve ıslah sekisi türündeki sınıai tesislerdir. Mekanik önlemleri, yamaçlarda uygulanan önlemler (Teraslama, çevirme hendeği örme çit v.b.) ile oyuntu erozyonuna karşı alınan önlemler (Toprak sedde, kuru duvar eşik, miks eşik, tersib bendi, kıyı duvarları, anroşman v.b.) olarak iki bölümde inceleyebiliriz.

Erozyonla savaş çalışmalarının etkili ve ekonomik olabilmesi için:

- **Tekniğin iyi bilinmesi**
- **Uygulanacak metodun doğru seçilmesi**
- **Her tesis gerekli olduğu yerde ve tekniğine uygun ve ekonomik bir şekilde yapılması** gerekmektedir. Bu nedenle sahalar çok iyi etüt edilmeli ve incelenmelidir.

**Erozyon kontrolü sahalarında prodüktif orman tesisi amacıyla yapılacak saha varsa, bu saha da ekonomik prensipler içerisinde ağaçlandırma çalışması yapılabilir.**

## **6. EROZYON KONTROLÜ ÇALIŞMALARINDA MALİYET-ZAMAN VE FAYDA ANALİZİ**

Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğüne başlatılan potansiyel ağaçlandırma, erozyon kontrolü ve mera ıslahı çalışmalarında ilk belirlemelere göre erozyon kontrolü tedbiri alınmaya uygun 2,7 milyon hektar potansiyel erozyon sahalarının mevcut olduğu tespit edilmiştir.



Yılda 100 bin hektar alanda çalışma yapılabilmesi halinde sadece orman rejimi içerisindeki 2,7 milyon hektar civarındaki erozyon olayının görüldüğü sahalardaki uygulamaların 26 yıl süreceği görülmektedir. Ayrıca, orman rejimi dışında çok geniş sahalarda da erozyon tehdidi altındadır.

Bir hektar erozyon kontrolünün hektar maliyeti bölgeden bölgeye değişmekle beraber ortalama 1000 ABD Doları civarında olup ödenen para doğrudan kırsal kesimdeki işçi ve köylümüşe gitmektedir. Bir örnek olarak yılda 100 bin hektar erozyon kontrolü çalışmalarının asgari 60 bin hektarı yamaç ve dere ıslahı gibi işçi ile yapılan tesisler olduğu düşünülürse ve bir işçinin yılda 3,6 hektar erozyon kontrolü çalışmaları yaptığı da dikkate alınırsa yılda 6 ay 27.700 kişiye iş temin edilmiş olacaktır. Bu doğrudan etkinin dışında etkili bir erozyon kontrolü çalışmasının hangi neticeleri vereceğini şu şekilde açıklayabiliriz:

- Erozyon toprağın üzerindeki verimli ince tabakayı aşındırıp götürür. Üst tabaka taşınınca ortaya henüz ayrışmamış olan materyal ya da toprağın oluştuğu ana kaya çıkar. Bu şekilde erozyona uğramış olan bir arazide tarım yapılması mümkün değildir.
- Erozyonla beraber toprağın içinde bulunan canlılar da yeterli yaşama ortamı bulamaz ve ölürlür. Böylece toprak oluşumuna katkı sağlayan bakteriler, mantarlar ve diğer mikroorganizmalar da yok olur. **Mikroorganizmaların yanı sıra, doğal bitki örtüsünü oluşturan ve hatta ilaç yapımında kullanılan birçok bitki türü de yok olmaktadır.**
- Erozyon sonucu aşınan toprak derelere, oradan denizlere veya barajlara taşınır. Barajlara taşınan topraklar orada birikerek baraj gölünün kısa sürede dolmasına neden olur. Dolan barajlarda su yerine toprak tutulur. Böylece barajdan ne sulama amacıyla yararlanılabilir ne de elektrik üretmek amacıyla. Zamanla baraj iyice dolar ve hiç kullanılamaz hale gelir. **Bu da büyük bir milli servet kaybı demektir.** Ülkemizde şiddetli erozyon nedeniyle barajların kullanım süresi çok kısadır. Örneğin, Avrupa'da bir baraj 1000 yıl kullanılabilirken, ülkemizde bu süre 100 yıl kadar, hatta daha kısadır. Çünkü, barajlarımız çıplak alanlardan gelen topraklarla dolmaktadır.
- Erozyonla taşınan rusubat verimli tarım alanlarını kaplayarak ürün alınamaz hale getirir.
- Şiddetli taşkınlar binlerce can kaybına neden olmaktadır.
- Toprak; kar ve yağmur sularının önemli bir kısmını emerek, **yer altı su kaynaklarımızın oluşmasını** sağlar. Toprak erozyona uğrayınca ortaya su sorunu da çıkar. Çünkü, yer altı su kaynaklarımız beslenemez. Böylece doğadaki su dengesi de bozulur.
- Erozyonun sonucu çölleşmedir. **Bitki örtüsünün bozulması, toprağın erozyona uğraması, su kaynaklarının azalması, beraberinde çölleşmeyi getirir.** Ülkemizin birçok bölgesi çölleşmeye başlamış ve hatta kimi yerler çöl gibi olmuştur.
- Erozyonun en önemli toplumsal sonucu açlık ve göçtür. Erozyona uğrayan tarım alanları verimsizleşmektedir. Geçimlerini bu topraktan sağlayan insanlar, topraklarından yeterli ürün alamayınca aç kalmaktadır. Aç kalınca da kendilerine başka geçim kaynakları bulabilmek için köylerini bırakıp şehirlere göç etmektedirler. Böylece kentlerde aşırı bir nüfus artışı meydana gelmektedir. Kentlerdeki çeşitli yetersizliklerden dolayı, göç eden bu insanlar yine birçok sıkıntılar çekmektedir. Sağlıksız yerleşim yerlerinin sayısı ve işsizlik oranı artmaktadır. İşsizlik ve kültür farkı karmaşası toplumsal düzeni bozmakta, insanlarda stres baş göstermekte ve suç oranı yükselmektedir.



- Öte yandan azalan tarım ürünleri, kırsalda olduğu gibi kentlerde de açlığa neden olmakta ve tarımsal ürünlerin fiyatları artmaktadır. Gıda ürünleri pahalı olunca da insanlar satın alamamakta ve beslenme bozuklukları görülmektedir. Sonuçta toplum sağlıksız, eğitimsiz, işsiz, kısacası her yönden sorunlu bir toplum haline gelmektedir.

Devletin ve toplumun tüm katmanlarının elbirliği ile yapılan etkili “erozyon kontrolü çalışmaları” yukarıda sayılan tüm etkileri azaltacaktır. Bunların değeri ise milyarlarca dolarla ölçülemeyecek kadardır. Sağlıklı bir bardak suyun değerini, ciğerlerimize kadar büyük bir mutlulukla çektiğimiz temiz bir havanın kıymetini ancak yokluğunda anlarız ama iş işten geçmiş olur.

## **7. AGM’ CE YAPILAN EROZYON KONTROLÜ ÇALIŞMALARI**

### **Genel Projeler**

Genel Müdürlüğümüzce yürütülen çalışmalar için öncelikle çalışma yapılacak alanın projesi hazırlanmakta, bu projeye göre yıllık programlar belli olmakta ve bütçesi konularak çalışmaya başlanmaktadır.

### **Özel Projeler**

Bu genel çalışmaların yanında, özelliği nedeniyle bazı alanlar için “özel projeler” yapılmaktadır. Sistematiği açısından dış ve iç kaynaklı projeler ayrı ayrı arz edilecektir.

### **Dış kaynaklı projeler**

## **Tamamlanmış dış kaynaklı projeler**

### **1-Doğu Anadolu Su Havzası rehabilitasyon projesi**

Doğu Anadolu Su havzası Rehabilitasyon Projesi , kırsal fakirlik ve doğal kaynakların bozulması sorunlarını ele alan Dünya Bankası kredi desteği ile yürütülen bir projedir. Proje toprak aşınmasını azaltma, toprak verimliliğini arttırma yoluyla, mikro havzalarda mera ve ormancılık faaliyetleri ile tarımsal faaliyetleri iyileştirmeyi, sürdürülebilir hale getirmeyi amaçlamıştır. Ormancılık çalışmalarında ise köylüye rağmen değil köylüyle beraber çalışmayı isteyen , katılımcı bir projedir.

Projenin toplam bütçesi 110 Milyon US \$ olup, 77 Milyon US \$ ‘ı Dünya Bankasından sağlanan dış kredidir. Projede Ormancılık faaliyetleri % 60 oranında yer almaktadır. Doğu Anadolu Su Havzası Rehabilitasyon Projesine 1993 yılında başlanmış 2000 yılı eylül ayında bitirilmesi planlanmış ancak çalışmalar bitirilemediğinden Dünya Bankasıyla görüşmeler yapılarak bir yıl uzatma alınmıştır. Söz konusu proje ; 1993 yılından itibaren Elazığ, Malatya ve Adıyaman illerinde, 1998 yılından itibaren Adana, K.Maraş , Sivas illerinde , 1999 yılından itibaren de Isparta, Antalya, Mersin , Gaziantep ve Şanlıurfa illerinde olmak üzere toplam 11 ilde uygulanmış ve 30 Eylül 2001 tarihi itibarı ile sona ermiştir.

Doğu Anadolu Su havzası Rehabilitasyon Projesi, değişik kurumların işbirliğini öngören , köylünün katılımını hedef alan ve aynı zamanda vatandaşın ekonomik durumunu iyileştirici, gelir getirici ormancılık çalışmalarıyla yeni bir anlayış kazandırmıştır. Bu Proje Orman Bakanlığı adına Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü koordinatörlüğünde, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünün ve Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğünün katılımıyla yürütülmüştür.



AGM, KHGM, TÜGEM aynı mikro havzada çalışmış olup, KHGM havzaya tarımsal alt yapı hizmetleri götürürken TÜGEM örnek tarımsal uygulamalar yapmış, AGM ise üst havzalarda ağaçlandırma , erozyon kontrolü ve mera ıslahı faaliyetlerini gerçekleştirmiştir.

2001 yılı sonu itibariyle , Doğu Anadolu Su Havzası Rehabilitasyon Projesi kapsamında toplam 73.156 ha. sahada **Toprak Muhafaza Ağaçlandırması** 19.882 ha. sahada **Mera Islahı**, 2.240 hektar sahada **Meşe Rehabilitasyonu** ve 1687 hektar sahada **Sedir Rehabilitasyonu** çalışması yapılmıştır.

## 2-Sel ve deprem felaketi acil yardım projesi (TEFER)

20-21 Mayıs 1998 tarihinde Batı Karadeniz Bölgesinde yaşanan sel felaketi hasarlarını gidermek amacıyla Dünya Bankasından sağlanan krediden 5050000 \$ ile AGM'ce 1999-2000 ve 2001 yıllarında gerçekleştirilmek üzere toplam 10200 ha. sahada toprak muhafaza çalışması planlanmıştır.

TEFER kapsamında 2001 sonu itibariyle Bolu 1453 ha., Kastamonu 2462 ha., Zonguldak 460 ha. Karabük 4744 ha. ve Bartın 264 ha. olmak üzere toplam 9383 ha. erozyon kontrolü çalışması yapılmıştır.

## 3-Senirkent ve Sütçüler erozyon kontrolü projesi

Isparta İli, Senirkent İlçesinde 13.7.1995 tarihinde meydana gelen sel ve toprak akmaları sırasında, ilçe merkezinde 74 vatandaşımız hayatını kaybetmiş, 46 kişi yaralanmış, 195 ev yıkılmış ve 125 bina hasar görmüştür.

1995 yılında başlayan Dünya Bankası destekli Toplu Konut İdaresi ve Genel Müdürlüğümüzün işbirliği ile yürütülen Senirkent Projesi 1999 yılı sonu itibariyle bitirilmiş ve 2602 ha. sahada erozyon kontrolü çalışması ve 490 ha. mera ıslah çalışması yapılmıştır.

Zaman zaman sel ve taşkın afetlerinin meydana geldiği Isparta İli Sütçüler İlçe merkezi ile yukarı havzalarının ağaçlandırılması ve erozyon kontrolü amaçlı olarak Dünya Bankasının finansörlüğünde, Genel Müdürlüğümüz ile Başbakanlık Toplu Konut İdaresinin işbirliği neticesinde 18.9.1997 yılında bir protokol imzalanmış ve bu protokolün doğrultusunda uygulama çalışmalarına başlanmış ve 1999 sonu itibariyle 600 ha. çalışma yapılarak Sütçüler Projesi tamamlanmıştır.

## Hazırlıkları devam eden dış kaynaklı projeler

### a-Anadolu Su Havzası rehabilitasyon projesi

Ülkemizde tahribata uğrayan Orman, Mera ve Tarım alanlarının iyileştirilmesini ve bu kaynakların sürdürülebilir yönetimini hedefleyen bir proje olarak gündeme gelmiştir.

Dünya Bankası finansmanı ile gerçekleştirilecektir.

Projenin hazırlığına 2001 yılı Kasım ayı tarihi itibarı ile fiilen başlanmıştır.

Bakanlığımız APK Kurulu Koordinatörlüğünde hazırlığı yürütülen projede; Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü (AGM), Orman Genel Müdürlüğü (OGM), Orman ve Köy İlişkileri Genel Müdürlüğü (ORKÖY), Milli Parklar ve Av-Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü (MPGM), Tarım Bakanlığı-Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü (TÜGEM), Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü (KKGM), Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) ve Çevre Bakanlığı yer almaktadır.



Proje; Kayseri, Sivas, Tokat, Amasya, Çorum ve Samsun illerinde uygulanmak üzere planlanmıştır. Proje Bütçesi 20 Milyon ABD Doları Dünya Bankası kredili ve 7 Milyon Doları hibe (GEF) katkısıdır. Planlama çalışmaları tamamlanmış ve 2005 yılı içerisinde uygulamalara başlanacaktır.

### **b-Çoruh Havzası Rehabilitasyon Projesi**

Bakanlığımızca Japonya Teknik İşbirliği Programı Çerçevesinde “Çoruh Havzası Katılımcı ve Entegre Havza Islahı Projesi” hazırlanmak üzere 19 Nisan 2002 tarihinde bir işbirliği anlaşması imzalanmıştır. Japonya'dan sağlanacak hibe kaynakla Çoruh Havzasının katılımcı ve entegre bir şekilde ıslahı için 2003 yılında proje master planı bitirilerek ve bu projenin uygulanması için gerekli çalışmalara başlanmıştır.

## **İç Kaynaklı Projeler**

### **a-Adana Çakıt çayı projesi**

1980 yılı ilkbaharında Seyhan nehrinin bir kolu olan ve Seyhan baraj gölüne dökülen Çakıt Çayı taşmış E-5 karayolunu ve demiryolunu tahrip etmiş. Adana ilini ise tehdit eder konuma gelmiştir. 1982 yılında Niğde Bor ve Ulukışla ile Adana Pozantı İlçeleriyle 39 köyü içine alan Çakıt Çayı Erozyon Kontrol Projesi 1982 yılında uygulamaya başlanmıştır. 2002 sonuna kadar 14652 ha. erozyon kontrolü, 3270 ha. ağaçlandırma, 5800 ha. mera ıslahı ve 6200 ha. otlandırma çalışması yapılmıştır. Proje kapsamında yöre insanına dünya gıda programı çerçevesinde gıda ve gübre yardımı yapılmıştır.

### **b-İzmir Karşıyaka erozyon kontrolü projesi**

İzmir'de 4 Kasım 1995 günü başlayan şiddetli yağış nedeniyle meydana gelen taşkın sonucu; Karşıyaka, Çiğli ve Narlıdere İlçelerinde binlerce evi su basmış, yüzlerce ev yıkılmış ve toplam 62 vatandaşımız hayatını kaybetmiştir.

2000 yılı sonuna kadar İzmir Karşıyaka ve Bornova İlçelerinde toplam olarak 2546 ha. erozyon kontrolü çalışması yapılmıştır.

### **3-Baraj havzalarının ağaçlandırılması**

Barajların ekonomik ömrünü uzatmak maksadıyla su toplama havzalarının ağaçlandırılması için DSİ Genel Müdürlüğü ile AGM arasında 27.10.1998 tarihinde bir protokol imzalanmıştır. Protokol çerçevesinde DSİ, baraj havzalarında erozyon kontrolü ve ağaçlandırma için gerekli finansmanı sağlayacak, AGM DSİ ile birlikte belirlenecek barajların üst havzalarının ağaçlandıracaktır.

Bu bağlamda 2002 yılında 500 hektar erozyon programı karşılığı 300 Milyar TL. ödenek DSİ Genel Müdürlüğünce Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü bütçesine aktarılmıştır. Genel Müdürlüğümüzce 500 hektar erozyon kontrolü tesis programı, ek program olarak Artvin AGM Başmühendisliğine verilmiş olup, çalışmalar tamamlanmıştır.ak üzeredir.

### **4-Kumul tespit çalışmaları**

Toplam 8333 km. uzunluğundaki sahil şeridimizde, 46.583 hektar alanda bulunan kumullar; kendine özgü flora ve faunasıyla yurdumuz eko-sisteminin önemli bir bölümünü oluşturur.



Türkiye, Avrupa'nın en fazla kumula sahip ülkesidir. Ülkemizin % 0.6'sı kumullarla kaplı olup en fazla kumul 21.611 ha. ile Akdeniz Bölgesi'nde bulunmaktadır. Kumullar, antropojen etkilerle kolaylıkla harekete geçerek çevrelerine büyük zararlar verirler. Kumul vejetasyonunun tahrip edilmesi, yanlış arazi kullanımı ve aşırı otlatma, kumul erozyonunun hızlanmasına ve kumul özelliğinin bozulmasına neden olmaktadır. Kumulların stabilize edilmeleri ve eko-sistem dengelerinin yeniden tesis edilmesi, mühendislik önlemleriyle mümkün olabilmektedir.

**Genel Müdürlük olarak toplam 10657 ha. sahada kumul çalışmaları bitirilmiştir. Bu sahaların özellikleri ve yerleri kısaca aşağıda belirtilmiştir.**

## 8. TÜRKİYEDE EROZYONU ÖNLEMEK

Üç milyon hektarı kapsayan kurak ve yarı kurak bölgelerimizde bulunan doğal ormanların işletme amaçlı ormanlar statüsünden çıkarılarak, koruma statüsüne alınması sağlanmalıdır.

Verimli orman alanlarımızın ülke alanına oranı % 11.5 civarındadır. Bu rakam 65 milyon nüfuslu Türkiye için çok düşüktür. Sanayi için süratle artan odun hammaddesi ihtiyacının karşılanmasında mevcut ormanların tahribinin önlenmesi büyük mücadele gerektirecektir.

Bu mücadeleden galip çıkmak için:

- Orman rejimine tabi olup uygun yetişme muhiti şartlarına havi alanlarda endüstriyel ağaçlandırma çalışmalarına artan bir hızda hızlı gelişen türlerle devam edilmelidir.
- Arazi klasifikasyonuna göre 1-4 sınıftaki tarım alanlarında ağaç tarımı yapılabilmesini sağlamak için teşvik tedbirleri alınmalı ve arttırılmalıdır.
- 5-8 sınıf araziler niteliğinde olup yanlış işlemeli tarım yapılması nedeni ile aktif erozyon hadisesinin bulunduğu alanlar süratle orman veya mera rejimine alınmalı ve sahiplerine bu çalışmalar paralelinde gelirlerinin arttırılması doğrultusunda özendirici teşvik tedbirleri sağlanmalıdır.

Ormanların korunmasında mahalli halkın katkısının daha etkin şekilde sağlanması gerekmektedir. Erozyon kontrolü çalışmaları havza ıslahı anlayışı içerisinde ve bütün sektörlerin ortaklaşa çabaları ile gerçekleştirilmelidir. Havzadaki her türlü uygulamalarda yerel halkın görüşlerinin alındığı, yaşam seviyesini yükseltici ve gelir artırıcı tarımsal faaliyetlerle desteklendiği, entegre projelere ihtiyaç vardır..

Daha önce de ifade edildiği gibi orman dışı meralarda ve mera niteliğinde olmayan hazineye ait kırsal alanda erozyon çok fazladır. Bu sahaların ve meraların belli bir disiplin içerisinde ıslah edilebilmesi gerekmektedir.

Meraların ıslahında erozyon kontrolü çalışmalarında olduğu gibi havza bazında çalışılmalıdır. Bu amaçla yem bitkileri üretimine önem veren, hayvancılığı geliştiren halk katılımlı projeler yürürlüğe sokulmalıdır. Meradaki sorunlar havza bazında ele alınmalı ve halkla beraber çözülmelidir.

Havza bazında çalışan teknik elemanların sadece ormancılık bilgisine veya tarımsal bilgilere sahip olması yeterli değildir. Bu elemanların kırsal sosyoloji konusunda eğitim almadıkları gibi sosyal ve ekonomik olayları göz önüne alan yeterli bir eğitime de sahip değildirler. Halbuki, kırsal halkın sosyal ve ekonomik yapısının bilinmesi, havzada öncelikli problemlerin tespitinde ve çözümünde çok önemlidir. Bu nedenle eğitim çok önemli olup bu hususta sivil toplum örgütlerinin gelişmesi ve desteklenmesi gerekmektedir. Gerçekten son yıllarda sivil toplum örgütlerinin sayısında bir artış



olmuş ve bu hususta da halkın bilgilendirilmesinde bilinçlendirilmesinde epeyce mesafe alınmıştır. Ancak bu örgütlerin daha da gelişmelerine ve örgütlenmelerine destek sağlanmalıdır.

Türkiye'de erozyonun önemli bir kaynağı da tarım alanlarıdır. 1950 yılından bu yana Türkiye'de tarım alanlarında önemli ölçüde genişleme sağlanmıştır. Buna karşılık orman ve mera alanları azalmıştır. Bunun esas nedeni ise artan nüfus ve Türkiye'de o yıllarda önemli ölçüde makineli tarıma geçilmesidir. Marjinal tarım alanlarının doğru bir biçimde kullanılması ve topraktan arazi kullanma yetenek sınıflarına uygun olarak yararlanmayı öğretici yaygın bir eğitim, öğretim ve bilgilendirici yayınların yapılması gerekmektedir.

## SONUÇ

Ülkemizin en önemli sorunlarından biri olan Toprak Erozyonunun önlenmesi için ekolojik, sosyal, kültürel ve ekonomik boyutları içeren katılımcı ve Entegre Havza Islahı Projelerinin tüm ülke çapında yaygınlaştırılarak ciddi bir biçimde uygulama yapmak, Ülkemizde meydana gelen bu erozyonu önlemek için erozyona sebebiyet veren doğal faktörlere etki edemeyeceğimize göre insanlar vasıtasıyla ortaya çıkarılan faktörlere etki etmek durumundayız.

Bitki örtüsünün tahribini önlemek, bozuk bitki örtüsünü geliştirmek yeni bitki örtüsü yetiştirmek ve doğru arazi kullanımı sağlamak erozyonu önlemenin başlıca yolu olarak ortaya çıkmaktadır.

Bakanlığımız, 1950'lerden bu yana bu amaçla çeşitli projeler geliştirmiş ve büyük çalışmalar yapmıştır. Başta Tokat Behzat Deresi, Kızılcahamam Kırmir Çayı, Büyük Menderes, Çakıt Çayı, Şiro Çayı erozyon kontrolü projelerini uygulamış ve büyük başarılar elde etmiştir. Son olarak 1993 yılında Fırat orta havzasında Doğu Anadolu Su Havzası Rehabilitasyon Projesini uygulamaya koymuştur. Bugüne kadar 512Bin 285 ha. alanda erozyon kontrolü, çalışmalarını tamamlamıştır. Genel Müdürlüğümüzün görevi orman rejimine giren alanlar ile ağaçlandırma, erozyon kontrolü çalışması yapmak üzere tahsis edilen sahalarda erozyon çalışması yapmaktır. Yapılan çalışmalar ile de başarıya büyük çapta ulaşılmıştır.

Halbuki ülkemiz toprakları sadece bu alanlardan ibaret değildir. Geniş çaplı tarım arazilerimiz mevcuttur. Orman rejimine girmeyen geniş mera alanları mevcuttur. Bu alanlardaki erozyon çok daha geniş boyutlardadır.

Ülkemizde çok geniş bir kırsal alan ve bu alanlarda yaşayan kırsal bir nüfus mevcuttur. Bu insanları dikkate almadan ve bu insanların yaşam seviyelerini yükseltmeden toprak erozyonunu istenilen düzeye indirmek zor görülmektedir.

Erozyonun azaltılması için havzada faaliyet gösteren tüm kurumların ve yerel halkın katılımını öngören havza yönetim planlarının düzenlenmesi ve hayata geçirilmesi gerekmektedir. Ayrıca çalışmalarımız planlandığı şekilde yürütüldüğü takdirde **ülkemiz çöl olmaktan kurtarılacaktır.**

## KAYNAKLAR

Brown L., R., Edward C. W, Dünya Ekonomisinde Sesiz Kriz, World Watch Report

Atalay İ.2002 Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri, Orman Bakanlığı Yayınları No:163.

Aşk M.K.1987. Yaylak ve Mera Islahı.

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. 2001. Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara



# BÖLGESEL KALKINMADA AFET ZARARLARININ AZALTILMASI PLANLANMASINDA ENTEGRASYONUN (İŞBİRLİĞİ) GEREĞİ

Alpaslan KAVAKLIOĞLU

## ÖZET

Doğal afetler hemen hemen dünyanın her yerinde eşit miktarda olduğu halde, gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş ülkelere kıyasla çok daha fazla zarar görmektedir. Bunun tersine, varlık kaybında ise düşük gelir düzeyli ülkelerdeki kayıp, yüksek gelir düzeyindeki 1/10'u kadar olmaktadır.

Son zamanlardaki doğal afetlerin gelişmekte olan ülkelerde insan hayatına büyük zarar verdiği ve gelişmiş ülkelerde ise büyük mal kaybına neden olduğu anlaşılmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde afet önleme yönündeki çabaların, hızlı sosyal değişikliklere yetişememesi nedeniyle, toplumun zarar görme riski artmaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerde, bölgesel kalkınma yatırımlarının, görünürde ekonomik büyüme ile ilgisiz olanlardan ziyade, büyük ekonomik etkileri olması beklenen projelere yapılması eğiliminde olduğu genel olarak gözlenmektedir. Bazen, bölgenin güvenliğini göz önüne almayan kalkınma projeleri nedeniyle bölge daha güvensiz hale gelmektedir. Bu koşullarda afet olduğunda ise, sadece bölgesel değil, milli ekonomi de, uğranılan büyük zarardan olumsuz yönde etkilenmektedir. Bunun sonucunda, bölgenin yeni baştan geliştirilmesi gerekmektedir.

Bu nedenle, bu tür bir kısır döngüden kaçınmak için, uzun dönemli bir perspektif içinde, sürdürülmekte olan bölgesel kalkınma planlamasının baştan sona yeniden düşünülmesinin ve uzun dönemli risk azaltma ve afet önleme tedbirlerinin bu plana eklenmesinin hayati bir önemi vardır.

**Anahtar Sözcükler:** Afet zararlarını azaltma, bölgesel kalkınma, doğal afetler

## GİRİŞ

### 1. Gelişmekte olan ülkelerde doğal afetlerden etkilenme

1993 Dünya Kalkınma Raporuna göre, doğal afetler hemen hemen dünyanın her yerinde eşit sayıda görmektedir. (Tablo 1). 1980-1992 yılları arasında, her 10.000 km<sup>2</sup>'ye düşen doğal afet sayısı, düşük (geri kalmış) gelirlili olduğu halde, gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş ülkelere kıyasla çok daha fazla zarar ülkelerde 0.27, kalkınmakta olan orta gelirlili ülkelerde 0.28, gelişmiş yüksek gelirlili ülkelerde 0.27 olmuştur.

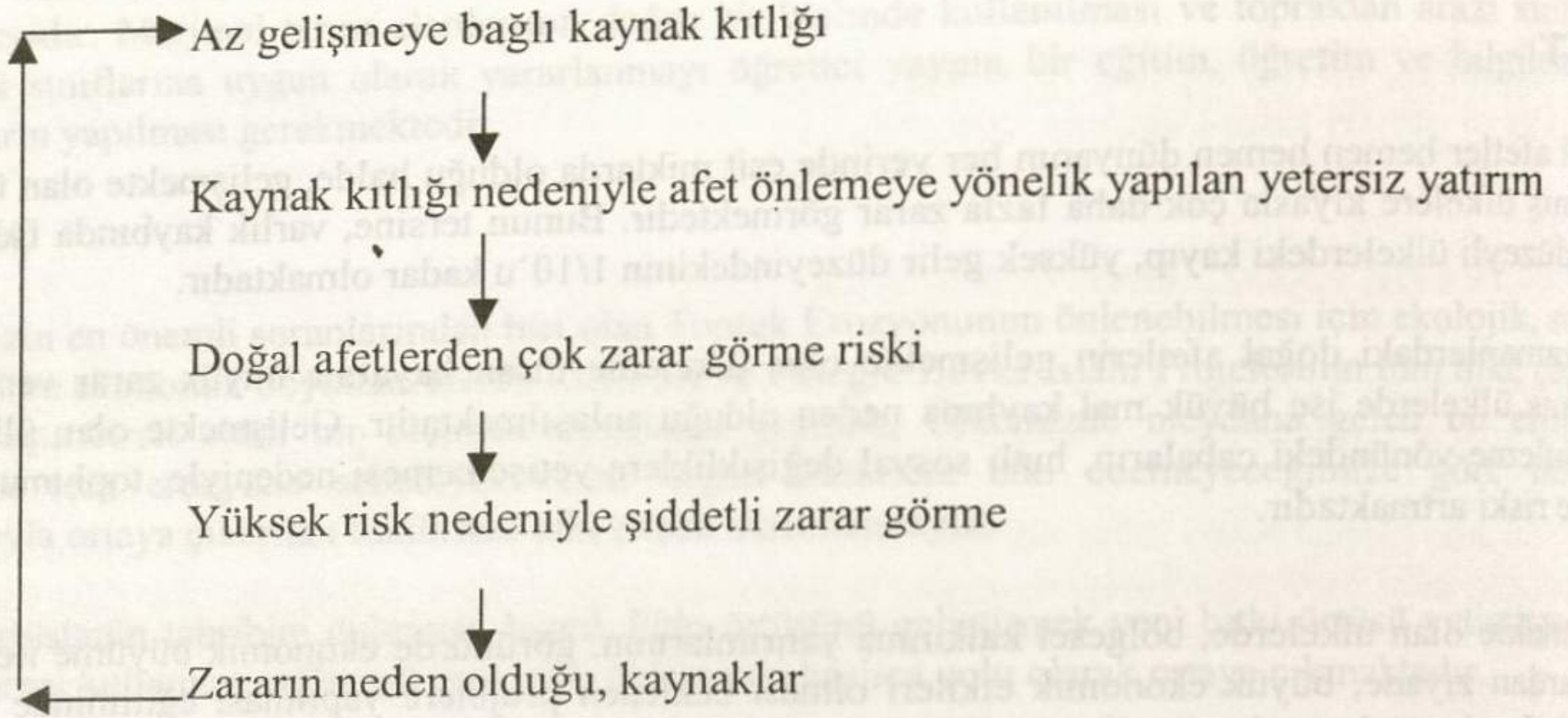
Ancak, afetlerdeki yılda milyon kişi başına ölüm oranı; Düşük (GNP düşük) gelirlili ülkelerde 27.7 iken Yüksek gelirlili (GNP yüksek) ülkelerde 1.4 olmuştur. Bunun tersine, varlık kaybında ise düşük gelir düzeyli ülkelerdeki kayıp, yüksek gelir düzeyindeki 1/10'u kadar olmaktadır. Bu gerçek bizi son zamanlardaki doğal afetlerin gelişmekte olan ülkelerde insan hayatına büyük zarar verdiği ve gelişmiş ülkelerde ise büyük mal kaybına neden olduğu sonucuna götürmektedir.

Genel Müdür Yardımcısı, Başbakanlık Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü  
Gülözü Sok. No: 4, Kavaklıdere-Bakanlıklar-Ankara. Tel: 4251890-4241600; Faks: 4254536  
e-mail: [kavaklioglu@basbakanlik.gov.tr](mailto:kavaklioglu@basbakanlik.gov.tr); [alpaslan@kaynet.net](mailto:alpaslan@kaynet.net)



## 2. Gelişmekte olan ülkelerdeki kısır döngü

Gelişmekte olan ülkelerin gelişme ve doğal afetlerden görülen zararlar konusunda nasıl bir kısır döngüye girdiği aşağıdaki şekilde açıkça görülmektedir



Sonuç olarak, gelişmekte olan ülkelerde afet önleme yönündeki çabaların, hızlı sosyal değişikliklere yetişememesi nedeniyle, toplumun zarar görme riski artmaktadır. Birleşmiş Milletlerin yakında yayınladığı bir raporuna göre; gelişmekte olan ülkelerde, tekrar beklenen afetlerin neden olduğu zarar, ortalama olarak GSMH' sının % 3' üne eşdeğerdir.

## 3. Doğal Afetlerden Etkilenme ve Gelişme arasındaki ilişki

Yukarıda bahsedilen kısır döngüden ayrı olarak, kalkınma faaliyetleri, gelişme süreci içerisinde gelişmekte olan ülkeleri afetlerden etkilenir duruma getiren tehlikeli tuzağı bünyesinde barındırır. Şekil-1 tuzağın yapısını göstermektedir. Gelişme çabaları, normal olarak, özel yatırımı da cezbeden sıkı bir kamu yatırımı ile yürütülür, bunun sonucu olarak nüfus yoğunluğu merkez şehirlerde artar. Bu işleyiş doğrultusunda aşağıdaki olay kaçınılmaz olarak birlikte yürür.

- 1) **Doğayla içiçe girme nedeniyle riskin artması**; yüzey sularının yeterince drenajı için gerekli tesis yapılmadan, doğal sel bölgelerine yol, tren yolları ve diğer yapıların inşa edildiği durumlar mevcuttur. Bunun sonucunda, ciddi drenaj sıkıntısının ortaya çıkması nedeniyle ekili arazi ve tesisler zarar görmekte ve insanlar büyük ölçüde sefalete düşmektedir. Aynı zamanda, dik yamaçlar yol yapımı için kesilmekte, tepe kıvrımları yerleşim bölgeleri olarak düzeltilmekte ve bu durumda yüksek toprak kaymaları riski ile karşı karşıya kalınmaktadır
- 2) **Doğanın yıkıcı güçlerine karşı yetersiz yapı kapasitesi**; Afet zararlarının telafi edilme kapasitesi bir yerden diğerine değişmektedir. Bu gerçek, afet meydana geldiğinde, o yere inşa edilen yapının, ortaya çıkan afetin değişik yıkıcı etkilerine karşı koyabilecek şekilde yapılması gerektiğini göstermektedir. Gelişmekte olan ülkeler, yapısal kapasitelerine nadiren bu tür uzmanlık konseptlerini katmakta ve hızlı gelişme hevesi ile genelde bu unsuru göz ardı etmektedirler.
- 3) **İleri teknoloji ile gelen zararlı faktörlerin yeri**; Nüfustaki artış, teknoloji ve endüstriyel ilerleme ile, toplum değişmekte ve gitgide daha karmaşık hale gelmektedir. Toplum git gide daha zarar görebilir hale gelmekte ve insanların hiç akıllarına gelmeyen yeni tür potansiyel afetlere zemin oluşturmaktadır.



Bu tür yeni afetlerle başa çıkabilmek için kurumsal düzenlemeler, insan kaynakları gelişimi, acil müdahale için modern teçhizat temini ve bunun gibi uygun önlemlerin alınması gerekir. Bununla birlikte çoğu gelişmekte olan ülke hızlı ekonomik büyüme hedefleri nedeni ile bu önlemleri göz ardı etmektedirler.

- 4) **Dengesiz sosyal altyapı;** Gelişmekte olan yerlerde, çok yükselen yapılaşmaya hücum ile birlikte ortaya çıkan trafik darboğazı büyük şehirleri karakterize etmektedir. Bu şehirlerde, su temini, kanalizasyon, elektrik şebekesi gibi altyapılar kadar, hastaneler, itfaiye istasyonları ve devlet binaları da büyük ölçüde yetersiz kalmaktadır. Bu şehirleşme ve altyapı tesisleri acil durumlara baş edebilmenin anahtarını oluşturmaktadır.
- 5) **Afete müsait bölgelerde faaliyetlerin yaygınlaştırılması;** Gelişmekte olan ülkelerin çoğunda, belirli bölgelerde sanayi ve nüfus yoğunluğu aşırı derecede artmıştır. Bunun sonucu olarak, yerleşim ve endüstrileşme, üstün körü ıslah edilmiş alçak ve emniyetsiz yerlere, bölgenin tehlikeleri ve riskleri hesaba katılmaksızın tesis edilmiştir.
- 6) **Dayanıksız iskan yapılaşması;** Cazibe merkezi şehirlere hızlı bir şekilde göç ederek yerleşen kişilerin yapmış olduğu konutlar, normal olarak çok dayanıksız yapılardır, çünkü kamunun kontrolü yapılaşma hızına yetişememektedir. Bunlar tabii afetlerde potansiyel kurbanlardır.

#### 4. Afet Yönetimi Programının, Bölgesel Kalkınma Modeline Entegrasyonu:

Gelişmekte olan ülkelerde, bölgesel kalkınma yatırımlarının, görünürde ekonomik büyüme ile ilgisiz olanlardan ziyade, büyük ekonomik etkileri olması beklenen projelere yapılması eğiliminde olduğu genel olarak gözlenmektedir ve bazen, bölgenin güvenliğini göz önüne almayan kalkınma projeleri nedeniyle bölge daha güvensiz hale gelmektedir. Bu koşullarda afet olduğunda ise, sadece bölgesel değil, milli ekonomi de, uğranılan büyük zarardan olumsuz yönde etkilenmektedir. Bunun sonucunda, bölgenin yeni baştan geliştirilmesi gerekmektedir.

Bu nedenle, bu tür bir kısır döngüden kaçınmak için, uzun dönemli bir perspektif içinde, sürdürülmekte olan bölgesel kalkınma planlamasının baştan sona yeniden düşünülmesinin ve uzun dönemli risk azaltma ve afet önleme tedbirlerinin bu plana eklenmesinin hayati bir önemi vardır. Şekil-2 iki tür kalkınma politikasını göstermektedir. Bölgesel planlamada afet yatırımı olmaksızın kalkınma ve afet yatırımı ile birlikte kalkınma.

Yukarıda kırık çizgili olarak anlatılan kalkınma yoluna (geçişine) ulaşabilmek için bölgesel kalkınma planlama sürecinde aşağıdaki konular göz önünde bulundurulmalıdır:

- a) ***Kalkınma projeleri için afet etki değerlendirmesi;*** Ön değerlendirme süreci olarak projenin revizyonu ve değişiklikler yapılması.
- b) ***Zarar görebilir kıyı arazisi, heyelan risk değerlendirmesi;*** Su baskınlarının önceden tahmini, mikro bölgeleme, zarar görebilirliğin değerlendirilmesi ve bu gibi esaslara dayanan arazi kullanımı bölgelendirmesi ve kalkınmanın kontrolü.
- c) ***Bölgesel güvenliğin temini için koruma alanlarının tanımlanması.***
- d) ***Afete dayanıklılık etkilerinin baz alındığı kalkınma projelerinin önceliği.***
- e) ***Afete karşı risk azaltma yönünde toplumun kapasitesinin oluşturulması.***

Bu konuları bölgesel kalkınma planlaması altında birleştirebilmek için, aşağıdaki basamaklar göz önünde tutulmalıdır:



- 1) Afetten olumsuz etkilenebilecek söz konusu bölgenin afetten zarar görebilirliğinin tayini,
- 2) Bölgede risk azaltma, afet önleme ve afete hazırlık konusunda ayrıntılı yapının dizayn edilmesi,
- 3) Ulusal kalkınma planları, bölgesel programlar ve sektörel stratejiler (endüstri, enerji, iskan, altyapı, eğitim ve sağlık gibi) ile afetten zarar görebilirliğin azaltılması konusundaki ayrıntılı sistem arasındaki bağlantısının tanımlanması ve
- 4) Bölgedeki kültürel ve sosyoekonomik farklılıkları da göz önünde bulundurarak mevcut ilgileri hayata geçirmek için uygun stratejiler ve yönergeler tasarlanması.

Merkezi ve mahalli İdarelerin rolleri, afet zararlarının azaltılması yönergelerinin yürütülmesi konusunda kritik önem kazanmaktadır. İdarelerin mevzuatın uygulanması konusunda üzerlerinde taşıdıkları güç diğerlerinin yanı sıra

- (i) yasal (kanunlar, mevzuat, tüzükler, yönetmelikler, nizamnameler vd.)
- (ii) ekonomik teşvik ve kısıtlamalar (vergilendirme, kredi, subvansiyon v.s.) ve
- (iii) istenilen kalkınma modelini etkileyecek resmi yatırımlar (yollar, yangına karşı koruma ve arazi kazanımı gibi hizmetler ve altyapı)

Teşkilat kapasitesi ve kurumsal güçlendirme ihtiyacı başarılı bir yol izlemenin iki önemli unsurudur. Bir çok durumda, sektörler arasındaki organizasyon eksikliği ve her seviyede karar vericiler arasındaki yöneticiler ve özel sektör arasındaki haberleşme eksikliğini yönetmek yada yol göstermek için hükümetler çok iyi organize olamamışlardır. Bu nedenle yürütme prosesinde engellerle karşılaşmaktadır.

Bir çok durumda afet önleme ve risk azaltma için oluşturulan kurumsal ağ, ya tamamen eksik olmakta ya da sivil savunma sistemi içine yerleşmektedir ve bu nedenle acil afete müdahale ile sınırlanmaktadır. Böylece, hükümete ait bu tür kapasite yapılanmaları bu detaylı yaklaşım için temel odaklardan biri olacaktır.

Kapasite yapılanması aşağıdaki beş konuyu içermektedir.

- a) Kurumsal ve organizasyonel düzenlemenin geliştirilmesi
- b) Afet yönetimi için teknoloji planlamasının geliştirilmesi
- c) Uygun hazırlık
- d) İnsan kaynakları geliştirme/eğitim ve öğretim,
- e) Afet bilgi sistemi kurulumu/veritabanı kurulumu.

## Kaynaklar

- UNDRO NEWS, May/June 1988. Report of the Secretary- General at the 43<sup>rd</sup> United Nations General Assembly.
- National Land Agency, 1994. "Natural Disasters in the World – Statistical Data of Natural Disasters" The World Bank, Statistical Data, 1991.
- Center for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), Louvain Catholic University, "EM-DAT : Emergency Disaster Events Database" 1980 – 92.
- International Development Center, 1991. "Basic Survey for the Establishment of Guidelines for Overseas Aid by Sectors" (in Japanese) March.
- Organization of American States, 1991. "Primer on Natural Hazard Management in Integrated Regional Development Planning", Washington DC.
- Kaji Hideki, 1995. "Lessons from the great Hanshin – Awaji Earthquake" UNCRD Discussion Paper No. 95-6.
- Kaji Hideki, Asia – Pasific Workshop Coalition for Urban Earthquake Disaster Mitigation Research Center, RIKEN, Miki City, March 1998, JICA Seminar in 2002.



# AFETE MARUZ KALAN BÖLGELERDE BULAŞICI HASTALIKLAR YÖNÜNDEN ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

Dr. Vedat BUYURGAN<sup>1</sup>

## ÖZET

Ülkemizin içinde bulunduğu coğrafik yapı ve iklim özellikleri nedeniyle enfeksiyon hastalıkları çeşitli dağılımlar göstermektedir. Başta su ve besinlerle bulaşan hastalık etkenleri yaygın olarak görülmekte ve kolayca patojenite kazanmaktadırlar. Bu nedenle bütün dünyada olduğu gibi su ve besinlerle bulaşan enfeksiyon hastalıkları ülkemizde de halk sağlığı sorunu olarak önemini korumaktadır. Görüldükleri yerde önemli epidemilere neden olmaktadır

Bu hastalıklarla etkin mücadelede; çevre koşullarının olumlu hale getirilmesi, yeterli ve sağlıklı içme-kullanma suyunun temini, kişisel hijyen kurallarına uyulması ve gıda güvenliğinin sağlanması gerekmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Bulaşıcı hastalıklar, afete maruz kalan bölgeler

## 1. GİRİŞ

- Afet bölgelerinde gelişmesi muhtemel (Tifo, Paratifo, Dizanteri, Akut Barsak Enfeksiyonu (kolera), Hepatit A, Nonspesifik Gastroenteritler, Leptospirozis v.b.) bulaşıcı hastalıkların önlenmesi amacıyla alınması gereken önlemler ve çalışma prensipleri şunlardır:

### 1.1- Sağlık Ekibinin Oluşturulması ve İşlemleri

- 1) Oluşturulacak sağlık ekibi; bulaşıcı hastalıklar, su, gıda ve genel çevre sağlığı görevlerini yürütecektir.
- 2) İl Sağlık Müdürlüğü bünyesinde; İl Sağlık Müdür Yardımcısının başkanlığında bulaşıcı hastalıkları Şube Müdürü, Gıda ve Çevre Sağlığı Kontrol Şube Müdürü ve Halk Sağlığı Laboratuvarı sorumlu müdüründen oluşan Merkez Salgın Kontrol Ekibi oluşturulacaktır. Yoksa yerlerine birer kişi görevlendirilecektir.
- 3) Merkez Salgın Kontrol ekibine bağlı olarak Gezici Sağlık ekipleri oluşturulacaktır.
- 4) Her ekipte; bir hekim sorumluluğunda 2 adet çevre sağlığı teknisyeni veya sağlık memuru, 1 adet hemşire, 1 adet varsa tıbbi teknolog, 1 adet laboratuvar teknisyeni görevlendirilir.
- 5) Her Gezici Sağlık ekibi en az 4, en fazla 5 sağlık personelinden oluşturulacaktır. İllerde oluşturulması gereken ekip sayısı Merkez Salgın Kontrol Ekibi tarafından belirlenecektir. Her ekip için uygun bir ekip aracı (Minibüs, binek aracı v.b) tahsis edilecek yeterli miktarda benzin çeki bulundurulacaktır.

1) Sağlık Bakanlığı TSHGM Bulaşıcı Hastalıklar Daire Başkanlığı Sıhhiye/ANKARA

Tlf (iş): 0 312 435 32 15; Belgegeçer (iş) :0 312 432 29 94



- 6) Her Gezici Sağlık ekibi en az 4, en fazla 5 sağlık personelinden oluşturulacaktır. İllerde oluşturulması gereken ekip sayısı Merkez Salgın Kontrol Ekibi tarafından belirlenecektir. Her ekip için uygun bir ekip aracı (Minibüs, binek aracı v.b) tahsis edilecek yeterli miktarda benzin çeki bulundurulacaktır.
- 7) Her Gezici Sağlık ekibinde; 1 pulvarizatör, 1 Komperatör Cihazı, Ortotolidin solüsyonu, Bakteriyolojik numune şişeleri, numune nakil kabı, besiyerleri, kültür tüpleri, ferdi klorlama için plastik damlalıklı şişeler, klor eriyiği ve klor tabletleri bulundurulacaktır (eksik olan malzemeler merkez salgın kontrol ekibi tarafından Bakanlık Kriz Merkezinden talep edilecektir).
- 8) Tüm gruplar görev analizinde belirtilen görevlerini yerine getirdikten sonra yapılanlara ilişkin hazırlanan raporları belirli bir saatte Merkez Salgın Kontrol Ekibine iletecektir.
- 9) Merkez Salgın Kontrol Ekibi iletilen raporları inceleyerek tek rapor halinde belirli bir saatte İl Sağlık Müdürlüğü Kriz masasına ve son durum Müdürlük tarafından Bakanlık Kriz Merkezine günlük olarak bildirilecektir.

### **1.2- Gezici Sağlık Ekibinin Su ile İlgili Görev Analizleri**

- 1) Su numunesi alınacak noktaları tespit etmek, bu noktaları numaralandırmak ve günlük su numuneleri olarak analiz edilmek üzere Laboratuvara intikalini sağlamak,
- 2) Su numunesi alınan noktalardan SABAH ve AKŞAM klor ölçümü yapılarak, rapora işlenecek ve uç noktada 0.5 ppm klor tespit edilmediği takdirde ilgili belediye uyarılarak klorlamanın temini sağlanacaktır.
- 3) İçme ve kullanma suyu olarak tüketime verilecek olan kaynaklardan tüketime verilmeden önce tam kimyasal ve bakteriyolojik numune alınacak analiz sonuçlarına göre uygun olması halinde tüketime sunulacaktır. Kontrol amacıyla alınacak numuneler; tam kimyasal analiz için ayda 1, bakteriyolojik analiz için günlük olarak alınacaktır. Numuneler analiz edilmek üzere Halk Sağlığı Laboratuvarına götürülecek ve analiz sonuçları rapora işlenecektir.
- 4) Su dağıtmak amacıyla il dışından gelen su tankerlerinde mutlaka klor ölçümü yapılacak, yeterli düzeyde klor tespit edilmediği takdirde tüketime sunulmadan önce tanker mutlaka klorlanacaktır.
- 5) Gerek görüldüğü durumlarda ferdi dezenfeksiyon amacıyla klor tableti veya plastik damlalıklı şişelerde kullanılmak üzere hazırlanmış klor eriyiği dağıtılacak, halkın kaynağı belirsiz suları içmemesi için anons aracılığı ile gerekli uyarılar yapılacak ve su dezenfeksiyonuna ilişkin sağlık ocaklarının ihtiyaçları belirlenerek Merkez Salgın Kontrol Ekibine bildirilecektir.
- 6) Belediyelerle su dezenfeksiyonu ve su isalesinin bakım ve onarımı hususlarında sürekli koordinasyon sağlanacaktır.
- 7) Su kaynağı olarak kullanılma ihtimali olan kuyu, artezyen vb. yerlerden de önce bakteriyolojik kontrol amacıyla numune alınması ve hemen klorlanarak kullanılmasının sağlanması.

### **1.3- Afet Durumunda Bulaşıcı Hastalıklar Yönünden Alınması Gereken Önlemler**

Bir afet durumunda; afete uğrayanların kurtarılması, acil tıbbi bakımın sağlanması, tehlikelerin ortadan kaldırılması ve tehlike bölgesinin boşaltılması gibi önlemlerin dışında bulaşıcı hastalıklar ve çevre sağlığı hizmetleri yönünden ağırlık verilmesi gereken başlıca uygulamalar şöyle sıralanabilir.

1. Afete uğrayan bölge ve nüfus belirlenmelidir.



2. Barınak sağlanması: Hijyenik şartları sağlanmış yerleşim yerleri oluşturulmalıdır.
3. Koruyucu ve diğer hekimlik hizmetlerinin sürdürülmesi:
  - 3.1. Bölgeye takviye sağlık ekipleri gönderilmeli,
  - 3.2. Yeterli malzeme temin edilmelidir. Malzeme miktarı kullanılabilir stoklar ve hizmet verilecek kişi sayısı dikkate alınarak hesaplanmalıdır. Malzeme mevcut veya tahmini talepleri karşılayabilecek düzeyde olmalıdır.
  - 3.3. İl Halk Sağlığı Laboratuvarı malzeme ve personel yönünden hazır bulundurulmalıdır. İlde laboratuvarın yetersizliği durumunda komşu illerden yardım istenmelidir.
  - 3.4. Afet bölgesine gönderilecek sağlık personelinin uygun bilimsel bilgi, gerekli malzeme ve ekipmana sahip olması sağlanmalıdır.
4. Temiz ve güvenli su sağlanması: Genelde afet sonucu şehir su sistemi bozulur veya yerleşim yerinin suyu kirlenir.
  - 4.1. Hizmet verilecek nüfusun büyüklüğüne göre su ihtiyacı hesaplanarak (Kişiler zorunlu hallerde kişi başına günde 5 lt suyla günlük işlevlerini sürdürebilirler. Ancak bireylerin, kullanılan eşyaların ve barınağın yeterince temizlenebilmesi için, kişi başına en az 30-40 lt su gereklidir.), tankerlerle dağıtma veya kilit noktalarda su tankları ve bidonları bulundurulması gibi geçici alternatif su kaynakları oluşturulmalıdır.
  - 4.2. Suların sağlığa zarar vermemesi için kirlenmesi önlenmeli ve dezenfekte edilmelidir. Bu amaçla; derhal klorlama başlatılmalı, ailelere klor tabletleri dağıtılarak ferdi klorlamada tavsiye edilmeli ve su numuneleri alınarak Halk Sağlığı Laboratuvarlarında bakteriyolojik analizleri yapılmalı, bakiye klor ölçümlerine aralıksız devam edilmelidir.
  - 4.3. Su sisteminin detaylı incelemesi yapılmalı tespit edilen arızalar en kısa zamanda giderilmelidir.
5. Besin sağlanması: Ekinlerin ve stokların harap olması, nakil ve satış sistemlerinin yok olması, toplumun gelir durumunun bozulması gibi nedenlerle;
  - 5.1. Gıda yokluğunun tahmini süresi ve derecesi hesaplanarak gıda yardım programı oluşturulmalıdır.
  - 5.2. Uygun tipte gıda seçimi için; gıda alışkanlığının yanı sıra taşıma, dağıtma, pişirme, yakacak ve soğuk depolama imkanları dikkate alınmalıdır.
  - 5.3. Yiyeceklerin pişirilmesi, pişmeden yenen yiyeceklerin bol su ile yıkanması sağlanmalıdır.
  - 5.4. Gıda kontrolü için personel yetersizliği söz konusu ise ek personel temin edilmeli, gıda kontrolü aralıksız sürdürülmelidir.
  - 5.5. Gıda işlerinde çalışanlardan portör muayenesi için numuneler alınmalıdır.
6. İnsan atıklarının yok edilmesi: İnsan atıklarının sağlığa zarar vermesini önlemek amacıyla; afetin etkilerinin ortadan kaldırılması ve mevcut sistemin iyileştirilmesi için gereken zaman ve sorunun ciddiyeti dikkate alınarak sağlıklı alternatif metot elde edilmelidir. Bu amaçla en kolay açık hela



çukurlarından yararlanılabilir, Açık hela çukuru, kişilerin barındığı yerlerden en az 200-300 m. Uzaklıkta, yeraltı sularını kirletmeyecek şekilde kazılmış çukurlardır. Kalabalık topluluklar için hazırlanacak hela çukurlarının eni 25-30 cm, derinliği 60 cm ve uzunluğu 3-5 m olmalıdır. Çukur kazılırken çıkan toprak yan taraflara ve arkaya yığılmalıdır. Dışkılayan her kişinin, yığılmış toprağın bir kısmıyla dışkısını örtmesi sağlanmalıdır. Çukurlara zaman zaman sönmemiş kireç yada % 4' lük lizol eriği dökülerek, enfeksiyon tehlikesi önlenmelidir. Üçte ikisi dolan çukur toprakla kapatılmalı ve yeni bir çukur açılmalıdır.

7.Vektörlerin çoğalmasının engellenmesi: Afet durumunda rutin hizmetlerin kesintiye uğramasıyla vektörlerde ( sivrisinek,tataarcık,bit,pire,karasinek vb.) ve üreme alanlarında artış olabilir. Ayrıca kamplardaki su ve hijyen yetersizliği nedeniyle insanların vektörlere maruziyeti artabilir. Vektörlerle bulaşan hastalıkları önlemek için;

7.1.Uygun insektisit seçilerek ilaçlamaya başlanmalıdır.

7.2.Vektörlerin, özellikle karasineklerin sayısını azaltacak, barınakları bitlenmeden koruyacak ve sinek üreme yeri olmaktan çıkaracak işlemler yapılmalıdır.

8. Diğer zararlılarla mücadele edilmesi: Örneğin köpek ısırıklarında artış gözleniyorsa köpek itlafına başlanmalı, kuduz aşısı hazır bulundurulmalıdır. Yılan zehirlenmeleri veya yılan ısırığı vaka sayılarında artış olasılığına karşılık yılan serumu bulundurulmalı ve gerektiği takdirde derhal uygulanmalıdır.

9. Ölülerin gömülmesi: Ölüler, mevcut mevzuat, gelenek ve görenekler dikkate alınarak gerekirse toplu halde gömülmelidir. Mezarlıkların yerleşim yerlerinin dışında, içme ve kullanma sularını kirletmeyecek bir yerde kurulmasına dikkat edilmelidir.

10. Katı atıkların (Çöplerin) yok edilmesi: Katı atıklar; kötü kokulara, barsak enfeksiyonlarının yayılmasına, eklem bacaklıların ve kemiricilerin üremelerine yol açmalarından dolayı önemli önemli sorun teşkil ederler. Afete uğrayanların çöp ve atıklarının toplanmasını sağlamak amacıyla,

10.1. Her aileye naylon torbalar dağıtılmalıdır. Bir kez kullanılacak şekilde hazırlanan torbalar, ağzı kapalı çöp bidonlarına atılmalıdır.

10.2. Son arıtım, yakma ya da üzeri en az 30 cm sıkıştırılmış toprakla kapatılan çukurlara gömme suretiyle yapılmalıdır.

11.Halk eğitimi yapılması: Ortaya çıkan sorunlar ve bulaşıcı hastalıklara karşı halk eğitimi planlanmalıdır.

11.1. İl Sağlık Müdürlüğü' nde yetişmiş bir eğitim ekibi bulunmalıdır.

11.2. Hoparlörlerle afetzedelere sağlıklarını korumaya yönelik devamlı uyarılarda bulunulmalıdır.

11.3. İl içindeki kurumlarla (Milli Eğitim Müdürlüğü, Basın-yayın kuruluşları, gönüllü kuruluşlar gibi) işbirliği yapılarak eğitim çalışmaları sürdürülmelidir.

12.Sektörlerarası işbirliğinin sağlanması: İl ve İlçe Hıfzıssıhha Kurullarının toplanması sağlanması ve bu toplantılarda hangi sektörün ne iş yapacağı karara bağlanmalıdır.

### **Kaynaklar**

Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, AFETLERDE BULAŞICI HASTALIKLARIN KONTROLÜ



# GAP YÖRESİ BİTKİ FORMASONLARININ SU REJİMİ AÇISINDAN İRDELENMESİ

Cemal FİDAN<sup>1</sup> ve Celalettin DURAN<sup>2</sup>

## ÖZET

Güneydoğu Anadolu Projesi, tarımsal faaliyetler açısından önemli su potansiyeline sahip alanlar içerisinde yer almaktadır. Ancak, tarımsal faaliyetlerde suyun kullanımı "salma sulama" şeklindedir. Bu da topraklar üzerinde tuzluluk ve buna bağlı drenaj problemleri ile birlikte bölgedeki kuraklık tehdidi, toprakların kullanılamaz hale gelmesi sonucunu doğurmaktadır. Bu çalışmamızda, GAP bölgesi topraklarının arazi kullanımından kaynaklanan sorunları ortadan kaldıracak alternatif arazi kullanım modelleri üzerinde durulmuştur. Bu bağlamda Agroforestry ve Silvopastoral uygulamaları, bölge koşulları için tarımsal verimliliği artırması, arazi kullanımını çeşitlendirmesi, sosyo-ekonomik gelişmişliği destekleyici ve su kaynaklarının sürekliliği açısından önemli bir arazi kullanım şekli olarak önermekteyiz. Bu modeller, sürdürülebilirlik için önemli olacaktır.

GAP alanına su, yukarı havzalardan dağlık araziden gelmekte olup, suyun kaynağı bu bölgelerdir. Bu alanlarda bulunan bitki formasyonlarının su üretimi üzerindeki etkisi farklı olmaktadır. Meşcereyi oluşturan türlerin karakteristik yapısı (ibrelili, yapraklı, boylu, bodur ağaçlar veya otsu türler olarak) ormanın su rejimini tayin eder. Su rejiminin düzenlenmesinde bitkilerin temel fonksiyonu, su tüketim miktarlarına göre değerlendirilmelidir. Kurak mıntikalarda otsu türler, arazi yüzeyini daha yoğun olarak kaplamaktadır. Bu nedenle bu bölgelerde yapılacak ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmalarında su üretimi açısından otsu türlerin tercihi öncelikli olmalıdır.

**Anahtar sözcükler:** Su rejimi, Gap bitki formasyonları, tuzluluk, drenaj, kurak bölge otsu bitkileri

## 1.GİRİŞ

Yağış, ister bir orman örtüsü bulunan bir sahaya düşsün, ister ormansız bir alana düşsün, çeşitli aşamalardan geçtikten sonra akarsulara ulaşır. Global anlamda, mevcut ormanların korunması ve ormansız alanların ağaçlandırılması, bu döngünün sağlıklı bir şekilde oluşmasına neden olacaktır.

Böylece çağımızın en önemli sorunu olan küresel ısınma ve yakın gelecekte ortaya çıkacak olan kuraklık tehlikesi ve beraberinde getireceği ciddi çevresel, ekonomik ve sosyal problemler de önlenmiş olacaktır.

Kuraklığın önüne geçilmesinde en önemli işlevi olan çevresel etkilerin düzenlenmesi ve insanın yol açtığı tahribatın önüne geçilmesi, su kaynaklarının sigortası olan toprak üstü bitki örtüsünün geliştirilmesiyle mümkündür.

Atmosferdeki CO<sub>2</sub> 'yi depolayarak bu gaza bağlı ısınmayı azaltan, küresel bir çevre hizmeti yapan ormanların azalması ile gelecekte CO<sub>2</sub> düzeyi ve azot atıklara bağlı olarak kuraklığın ortaya çıkacağı açık bir gerçek olarak görülmektedir [7, s.47].

Sanayileşme ve teknolojik gelişmelerin çevre ve doğal kaynaklar üzerindeki olumsuz etkisi, sınırlı durumda olan içme suyunu da fazlasıyla etkilemekte ve içilebilir su üretiminin artırılması konusunu

1 Orman Yük. Müh.

2 Orman Mühendisi



gündeme getirmektedir. Birçok bilim adamı ve siyasetçiler önümüzdeki 25 yıl içerisinde su savaşlarının olabileceğini belirtmektedirler. Diğer taraftan hızla artmakta olan dünya nüfusu da içme ve kullanma suyuna olan ihtiyacı artırmaktadır.

Geleneksel olarak ormancılık terminolojisinde ormanların asli ürünü odun olarak kabul edilmektedir. Ancak günümüzde ormanlar, sağladığı fonksiyonel faydaları ile (su üretimi, temiz hava, rekreasyon, toprak muhafazası vb.) daha ön plana çıkmış bulunmaktadır. Bu nedenle, GAP proje alanı içerisinde yapılacak ağaçlandırmaların yukarıda bahsedilen fonksiyonları yerine getirmeye yönelik olmalıdır. Özellikle GAP bölgesinde sulu tarıma geçilmesi ile, toprakların çoraklaşma tehlikesine karşın, ağaçların içerisinde yer aldığı karma ürün modellerinin kullanılması önem arz etmektedir. Bölge topraklarının sürdürülebilir kullanımı buna bağlıdır.

Bitki formasyonlarının su ile olan ilişkilerini konu alan bu çalışmamızda, ormanların bölgemiz için önemi, bölgemizdeki ormanların durumu ile ormanların su rejimini düzenlemedeki rolünü ortaya koymaya çalışacağız.

## 2. HİDROLOJİK DÖNGÜ

Yeryüzü üzerinde yağış (yağmur, kar, dolu, çığ vb.) yoluyla oluşan sular daha sonra arazi ve su yüzeylerinden buharlaşarak, bitkiler tarafından alınıp terleme (transpirasyon) yolu ile atmosfere geri döner. Bu suyun "Kısa Dolaşım" yapması olayıdır.

Aynı şekilde oluşan suların bir kısmı ise toprak yüzeyinden akar ve çeşitli akarsuları oluşturur, bir kısmı da yeraltına sızarak buralarda birikir ve Yer altı sularını meydana getirir. Yeraltı suları bir noktadan "Kaynak" şeklinde yeryüzüne yeniden çıkar, akarsulara, göllere veya denize boşalır. Bu yüzden su daha uzun yollu bir dolaşım yapmış olur. Suyun çeşitli şekillerde yapmış olduğu bu döngüye "Hidrolojik Döngü" adı verilir(Şekil 1). Bu devam eden gelen döngü, güneş kaynaklı ısı enerjisi ve yerçekimi ile oluşmaktadır.

Farklı koşullar, farklı yaş ve çağlardaki ormanlarda yapılmış olan çeşitli araştırmalar, değişik ağaç türlerinin oluşturduğu ormanların, düşen yağışın % 10-30 arasındaki bir bölümünün daha toprak yüzeyine ulaşmadan intersepsiyonla geri döndüğü, yani buharlaştığını ortaya koymaktadır [2, s.271]. Yine bazı çalışmalarda, bir yıl içerisinde düşen yağışın önemli bir bölümünün bitkiler tarafından transpirasyonla atmosfere geri gönderildiği ifade edilmektedir. Farklı koşullar, farklı yaş ve çağlardaki ormanlarda yapılmış olan çeşitli araştırmalar, değişik ağaç türlerinin oluşturduğu ormanların, düşen yağışın % 10-30 arasındaki bir bölümünün daha toprak yüzeyine ulaşmadan intersepsiyonla geri döndüğü, yani buharlaştığını ortaya koymaktadır [2, s.271]. Yine bazı çalışmalarda, bir yıl içerisinde düşen yağışın önemli bir bölümünün bitkiler tarafından transpirasyonla atmosfere geri gönderildiği ifade edilmektedir

## 3. SU İLE BİTKİ FORMASYONLARININ İLİŞKİSİ

### 3.1 Ormanlar

Ormanların su ile olan ilişkisi iki şekilde ele alınabilir. 1) Su tüketimini azaltma, 2) Su rejimini düzenleme

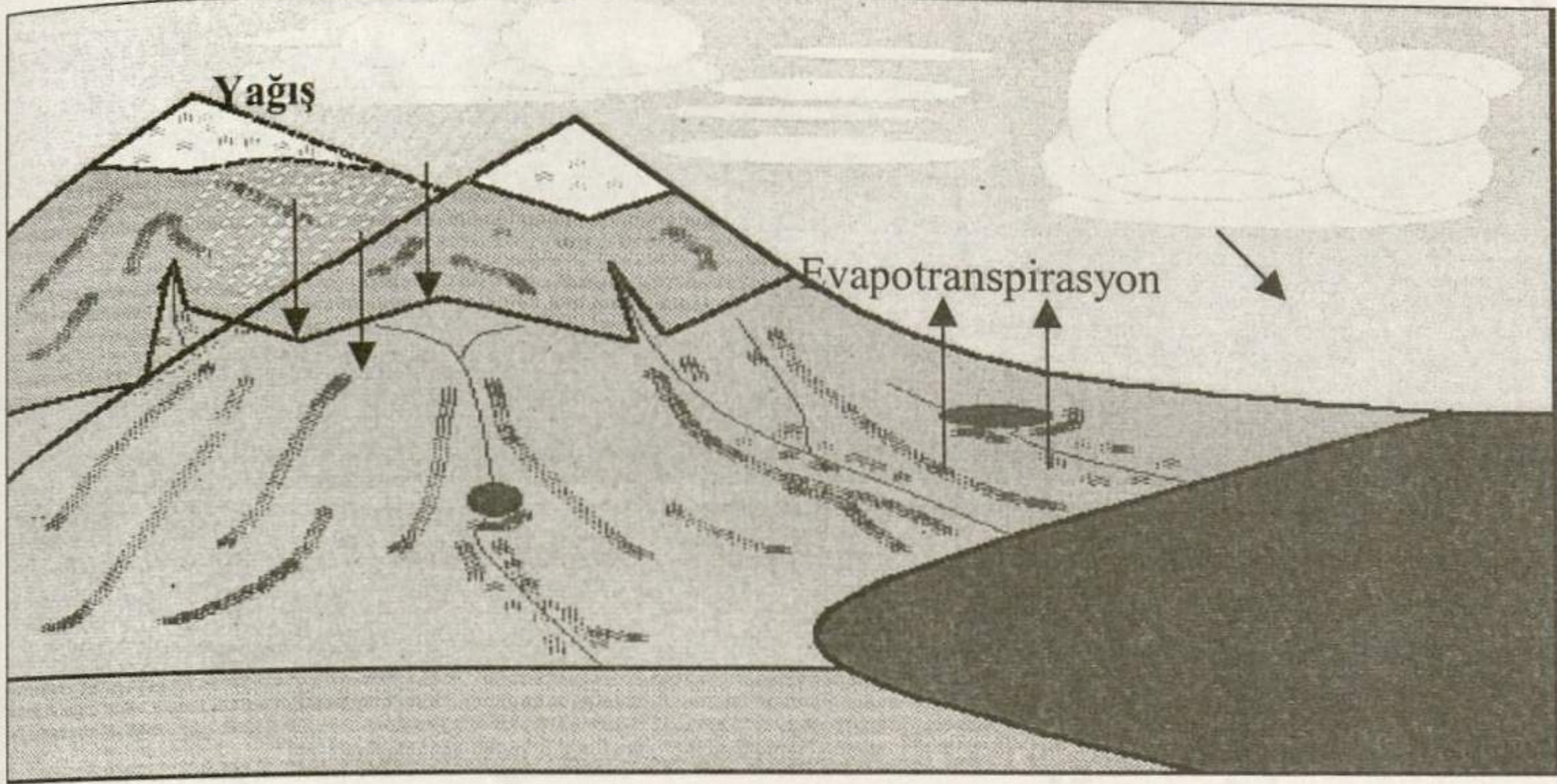
#### 3.1.1 Su tüketimini azaltma

Bitki toplulukları, özellikle ormanlar, hava hareketlerinin hızını ve yönünü değiştirmede etkili olmaktadır.

Bilindiği üzere, durgun hava koşullarında buharlaşma sadece difüzyon yoluyla olduğundan, buharlaşma şiddeti azdır. Fakat rüzgarlı havada buharlaşma konveksiyon nedeniyle şiddetlenir ve bu



yolla meydana gelen su kaybı artar. Kurutma etkisi yalnız bitkilerin su alımı değil, topraktaki mikro organizmaları ve dolayısıyla ölü örtü ayrışmasını da engeller. Rüzgarın kurutucu etkisi özellikle kaba tekstürlü ve iskelet bakımından zengin topraklarda çok olur [2, s.212].



Şekil 1. Hidrolojik Döngü

Rüzgar perdeleri olarak kullanılacak türler, toprak, su ve bitkisel ürünün korunmasındaki işlevleri ile beraber, arkasındaki mikro iklimi değiştirmektedir. Rüzgar hızı ve evaporasyon çok azalmaktadır. Hava ve toprağın nemi artmaktadır. Böylece rüzgardan korunan ürünün, nem ve besin elemanlarını daha yararlı olarak kullanabilmektedir. Zira kuvvetli rüzgar, yüksek hava sıcaklığı ve noksan toprak neminden kaynaklanan ürünlerdeki yanma ve pörsüme olasılığı büyük ölçüde azalmaktadır.

Özet olarak, orman toplumu rüzgarın hızını ve yönünü önemli derecede değiştirir ve bu da rüzgarın kurutucu etkisini azaltır.

Bölgede uygulanması önerilen, tarım-orman ve hayvancılığın (agro-silvo-pastoral) birlikte yürütüldüğü karma sistemlerdir. Güneydoğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğüne, Şanlıurfa'da yürütülen araştırma projesi buna iyi bir örnektir (Şekil 2).

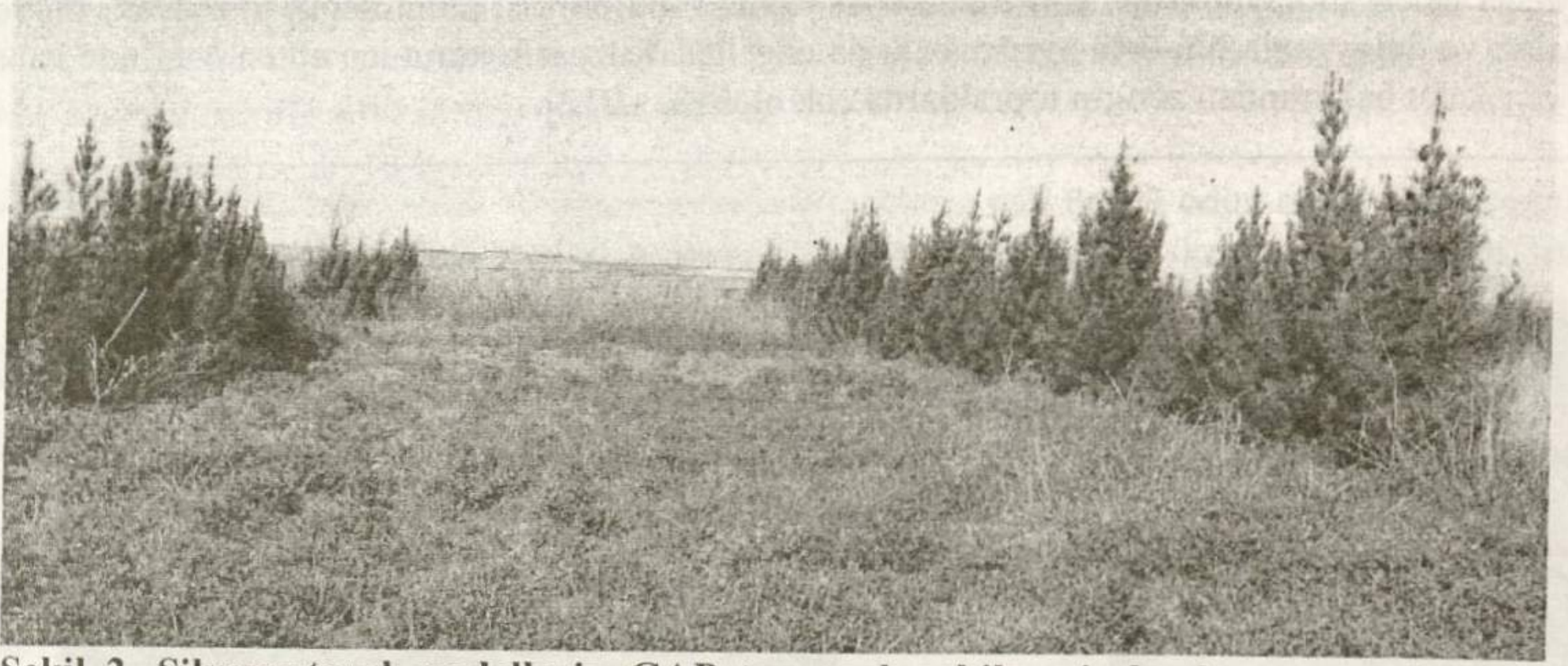
Karma sistemlerin temelinde toplum kalkınması ve yerel toplumların kendi sorunlarını çözmek üzere giriştikleri gönüllü çabalara devletin yardım ve desteği ilkesine dayanır. Bu nedenle karma sistemler uygulanmasında sermaye yetersizliğinin çözümü Devletin bu alana ayırabileceği maddi destek aramak gerekir [3, s.15].

GAP Bölgesi için tarımsal verimliliği artırması, sosyo-ekonomik gelişmişliği destekleyici ve arazi kullanımını çeşitlendirmesi, su kaynaklarının verimliliğini artırması açısından önemli bir arazi kullanım şekli olarak önermekteyiz. Bu yöntemin sürdürülebilirlik açısından da önemli olacaktır.

Rüzgar perdelerinin kurak ve yarı kurak bölgelerde Tarım alanları çevresinde kullanılması evaporasyonla meydana gelen su kaybını azaltma özelliği, tarımsal etkinliklerde bu tip modellerin uygulanmasının gerekliliğini göstermektedir.

GAP alanı ve benzeri sulama alanlarındaki tarım alanlarının uygun ağaç ve çalı türleri ile yapılacak ağaçlandırmalarla kurutucu rüzgarlardan korunmalıdır.





**Şekil 2. Silvopastoral modellerin GAP ta uygulanabilme imkanlarını amaçlayan uygulamalı Araştırma Projesinden bir görünüm (Akçakale)**

### 3.1.2 Su rejimini düzenleme

Ormanlar su rejimini düzenleyen en önemli yenilenebilir, doğal kaynaklardır.

Ekosistemde toprak ile su birbirinden ayrılmayan çok yakın iki kavram olarak karşımıza çıkar. Bitki örtüsü ise bu iki ögeyi bir birine bağlayan temel bağ olarak ifade edebiliriz.

Su rejiminin düzenlenmesinde bitkilerin temel fonksiyonu, su tüketim miktarlarına göre değerlendirilmelidir. Meşcereyi oluşturan türlerin karakteristik yapısı (ibrelili, yapraklı, boylu, bodur ağaçlar olarak) ormanın su rejimini tayin eder. Örn; Boylu ağaçların su tüketimi bodur ve kısa boylu vejetasyona oranla daha fazla olduğu için, dolaylı olarak sellerin önlenmesinde önemli rol oynarlar. Diğer taraftan boylu ağaç türleri yapraklı ve ibrelili olmak üzere iki kategoride ele alınmalıdır. İbrelili türlerin yaprak yüzeyleri toplamda daha fazla olduğu için, yapraklılara oranla daha çok su tüketimi yaparlar. İntersepsiyon ölçmelerine göre iğne yapraklı ormanlarda yıllık intersepsiyon % 28 ile % 48 arasında değişmesine karşılık yapraklı ormanlarda % 14,4 ile % 18 arasında değişmektedir. Böylece yıllık intersepsiyon değerleri bakımından yapraklı ve iğne yapraklı ormanlar arasında hemen hemen yarı yarıya fark bulunmaktadır [1, s.38] Bu nedenle sel ve taşkınların söz konusu olduğu alanlarda ibrelili türlerin tercih edilmesi önem arz etmektedir. Sel ve taşkınların önlenmesinde ormanların varlığı ve önemi çok açıktır. Ancak halihazırdaki iklim verilerinden hareketle sel ve taşkın hesabı yapmak yanlış olur. İbrelili türlerin yaprak yüzeyinin daha fazla olması ve kışın yaprağını dökmemesi nedeniyle yapraklılara oranla daha fazla suyun buharlaşmasına sebep olur.

Bitki örtüsündeki azalma, yağışlar sonucu sorunsuz bir biçimde infiltrasyonla yer altı suyuna intikal edecek suyun, yüzeysel akışa geçmesine neden olacaktır. Bölgemizdeki yanlış yaprak faydalanması (cilo) buna çok iyi bir örnek teşkil etmektedir (Şekil 3). Bu durumda, tepe çatısı ve kapalılığı bozulan ormanlar, yağmurun damla etkisini kıramayacaktır. Bunun doğal bir sonucu olarak yüzeysel akış ve toprak taşınması artacak, verimli kısmı taşınmış olan toprakların üretim gücü de azalacaktır. Erozyonla derinliği azalmış olan toprakların su tutma ve depolama kapasitesi düşeceğinden, iklimsel değişimin yaşanmasını da beraberinde getirebilecektir. Buradan hareketle, ormanların toprak- su dengesini korumadaki etkisinin yanında, iklim üzerinde de olumlu etkiye sahip olduklarını söylemek mümkündür. Sağanak yağışlarda yağmur damlalarının çarpma sırasında çok fazla miktarda toprak taneciği yerlerinden koparılarak havaya sıçramaktadır. Şiddetli bir sağanak yağış boyunca bu şekilde havaya sıçratılan toprak miktarının 250 ton/ha' a ulaşabildiği hesaplanmıştır. Havaya sıçrayan bu toprak tanecikleri eğimsiz yüzeylerde 60 cm 'den fazla yükselebilmekte ve yanlara doğru 150 'cm den



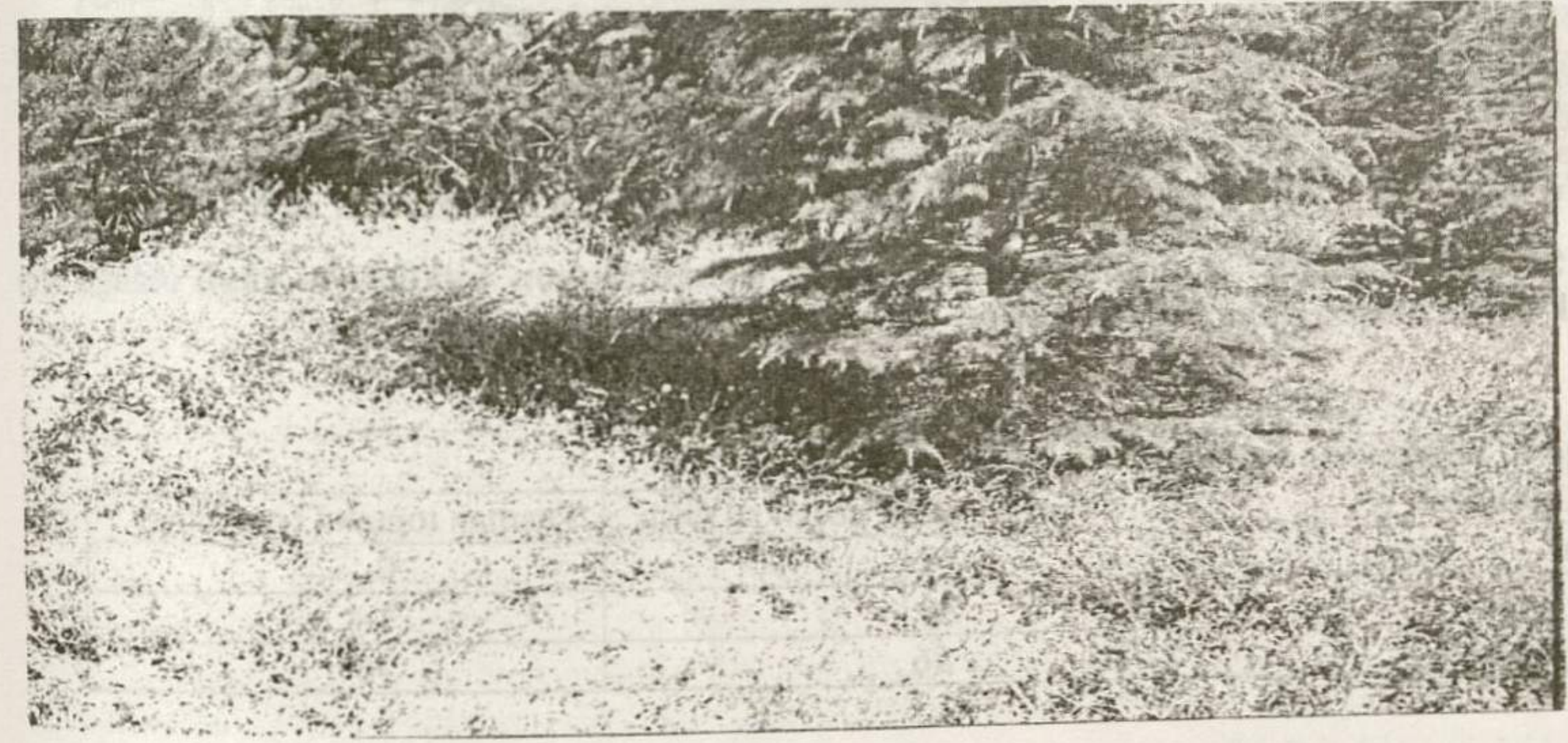
fazla mesafelere ulaşabilmektedir. Dik eğimli yamaç ve şevlerde bu sıçrama, toprak taneciklerinin önemli bir bölümünün yamaç aşağısına doğru yer değiştirmesi demektir.



Şekil 3. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde uzun zamandan beri uygulanan yaprak faydalanmasından bir görünüm (Pütürge)

Ormanlar, tepe çatısıyla yağmur damlalarının doğrudan doğruya toprak yüzeyine düşmesini engelleyerek, damla etkisini kırar. Toprak yüzeyi üzerindeki ölü ve diri örtü sayesinde suyun toprağa infiltrasyonla geçişini sağlar (Şekil 4).

GAP alanına su yukarı havzalardan, dağlık araziden gelmektedir. Fırat ve Dicle havzalarının yukarı kısmında otlaklar (% 47.3) ve orman artıkları ile ormanlar (% 17.7) bulunmaktadır. Otlak ve orman alanı toplamı % 65 olup , bu arazinin eğimi % 10' dan fazladır. Özellikle otlakların toprakları sıg ve taşlıdır. Havzaya düşen yağışın 20.677 milyar m<sup>3</sup> ü orman alanına . 55.305 milyar m<sup>3</sup>, ü otlak alanına düşmektedir. (toplam 75.982 milyar m<sup>3</sup>/yıl) [5, s.17]



Şekil 4. İdeal bir orman formasyonu (Elazığ-Çakmak Köyü ağaçlandırma sahası)



### 3.2 Maki formasyonu

Maki sekonder bir orman formasyonudur. Normal bir ormanlık sahanın insan etkisine maruz kalması sonucu bozularak oluşan yapıya maki denmektedir. Özetle makiyi, içerisinde birçok ağaççık ve çalı türünü barındıran bodur orman örtüsü olarak isimlendirebiliriz. Genellikle çoğu sert yapraklı ve her dem yeşildir. Kurak ve yarı kurak iklimlerde yaprakları yaz dönemi kuraklığına dayanacak bir su ekonomisine sahiptir. Bundan dolayı maki formasyonu boylu ormanlara göre daha az su tüketirler. Dolayısıyla kurak ve yarı kurak bölgeler ve su üretim havzaları için önemi büyüktür (Şekil 5). Buradan hareketle, ülkemizin su ve hidro-elektrik üretim barajlarını barındıran, Güneydoğu Anadolu Bölgesi ağaçlandırma çalışmalarında türlerin maki formasyonunu oluşturan türlerden seçilmesi su kayıplarını azaltacaktır. Diğer bir bakış açısıyla, aşırı otlatmaya maruz kalan bölge toprakları derinliğini kaybetmiş ve boylu orman ağaçlarını besleyemeyecek durumdadır. Bu nedenle daha az su tüketimi sağlayan ve besin maddesi kullanımı açısından daha kanaatkar olan bodur bitkilerin kullanılması, ağaçlandırma ve bitkilendirme çalışmalarının başarısı açısından daha iyi sonuç verecektir (Çizelge 1).

### 3.3 Otsu vejetasyon

Sahayı iyi bir şekilde örtmüş olan ot formasyonunun su üretimi açısından boylu ağaçların oluşturduğu orman ve maki formasyonuna oranla (özellikle kurak ve yarı kurak alanlarda) daha üstün olduğunu söyleyebiliriz. Bölgemizin daha çok doğal otsu türlerin yayılış alanı içerisinde bulunuyor olması, otsu türlerin önemini ön plana çıkarmaktadır.Boylu ağaçlar toprağı derinlemesine daha fazla kullandıkları için, çalı ve otsu türlere oranla daha fazla su tüketimi yaparlar (transpirasyon).



Şekil 5. Toprak yüzeyi tamamen Astragalus ve Achantalimon bitkileriyle kaplı olduğu için ağaçlık alana oranla daha bol su üretimi sağlar

Çizelge 1. Vejetasyon tipi ve yüzeysel akış oranları

Alan Durumu	Yüzeysel akışa geçen su (%)	Taşınan toprak (Ton/yıl/ha)
Orman	18	0
Çayır	36	1.4
Tarım arazisi	56	16



## Kaynaklar

- 1- BALCI, N., ÖZYUVACI, N.1988. Havza Amenajmanı II (Yüksek Lisans Ders Notlar (Yayınlanmamış).
- 2- ÇEPEL, N.1995. Orman Ekolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi, İ.Ü. Yayın No:3886, Sayfa:209 İSTANBUL.
- 3- GÖKÇE, O. 1989. Türkiye 'de Tarım-Orman İlişkilerinde Karma Sistemler, Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı:4, Sayfa:15, ANKARA
- 4- GÖRECELİOĞLU, E. 2003. Sel ve Çığ Kontrolü, İ.Ü. Orman Fakültesi, İ.Ü. Yayın No:4415, sayfa:65 İSTANBUL
- 5- KANTARCI, D. 1997. GAP Alanında Kalkınmanın Devamlılığı İçin Toprak Korunması ve Su üretiminin Önemi, GDA Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Sayı:1, Sayfa:17, ELAZIĞ
- 6- ÖZHAN, S. 1994. Havzalarda Orman ve Otlak Alanları Amenajmanının Su Verimine ve Su Kalitesine Etkileri Adlı Makaleye İlişkin Bir Açıklama, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri:B, Cilt:44, Sayı:3-4, İSTANBUL
- 7- Ormanlar ve Küresel Isınma, Bilim Teknik Dergisi, Temmuz 2000, sayı:392, sayfa:47, Çeviri: Aslı ZÜLAL
- 8- [http://ww2010.atmos.uiuc.edu/\(Gh\)/guides/mtr/hyd/smry.rxml](http://ww2010.atmos.uiuc.edu/(Gh)/guides/mtr/hyd/smry.rxml)



## SULAMA İLE DAVET ETTİĞİMİZ AFET

*Murat DOLAŞ*

Modern tarımın en önemli girdisi olan su; sürdürülebilir tarımsal kalkınmanın en önemli unsurlarından biridir ve tüm hayat sistemleri için gereklidir. SU ; Canlı yaşamının devamlılığını sağlayan , ekonomik ve sosyal gelişmeyi doğrudan etkileyen ve çeşitli yönleri ile stratejik öneme sahip olan doğal kaynaklardan biridir.Son derece dikkatli ve etkin bir şekilde kullanılmalı ve yönetilmelidir.

Bütün sulama sistemlerinin uygun drenaj sistemi ile birlikte inşa edilmesi gerektiği halde ovamızda , drenaj sistemi , servis yolları , yol şevleri , tarla geçiş köprüleri , asfalt yarmaları gibi işlemler henüz tamamlanmadan gerek siyasi , gerekse ihtiyacı karşılamak için ilk olarak 11 Nisan 1995 tarihinde Şanlıurfa tünellerinden suyun akıtılması ile 30.000 ha 'lık bir alanda sulamaya geçildi. Bu anlamda yıllardır bereketini saklı tutan Harran ovası GAP ile gelen suya karşılık bütün cömertliğini bölge insanına sunmaya başladı.Susuz topraklarda arpa ve buğday'dan başka ürün elde edilemezken , su ile birlikte bu ürünlerin dışında pamuk , mısır , sebze , 2.ürün yetiştirilmiş , seralar kurulmuş , bağcılık ve meyvecilik işletmeleri oluşturulmaya başlamıştır.

Ancak kuru tarımdan sulu tarıma geçişte en önemli unsur olan su kullanıcıları iyi bir eğitimden geçmeden sulamaya başladılar.Bilinçsiz ve fazla sulamalar yıldan yıla sulamaya yeni açılan alanlarla birlikte arttı.Bu arada devletin pamuk yetiştiriciliğini desteklemesi üzerine sulanan alanların % 80-90' nında pamuk yetiştirildi.Tarlalarda ekim nöbeti uygulanmadan yıllarca aynı tarlaya pamuk ekilerek , kanaletler kırılmak üzere tesislere zarar verildi. Tesislerdeki inşaat hatalarından dolayı sızan fazla sular tarlaları olumsuz etkiledi ve 1995 yılından bu yana drenaj kanalları yeteri kadar temizlenmediği için fazla su sıhhatli bir şekilde drene edilemedi.Eğimli arazilerde ekim şekli yanlış uygulanarak verim kaybının ve fazla su kullanmanın yanında verimli topraklarımızın erozyonla gitmesine neden olundu. Çiftçilerin zamansız ve fazla sulamaları , hiçbir maddi getirisi olmayan toplama suyu vermeleri birçok arazide taban suyu sorununu ortaya çıkardı.

Bu gün sulamaya açılan alanların 50.000 Hektar'ına yakın bir kısmında taban suyu problemi vardır. Bilinçsiz sulamanın önüne geçilemediği için topraklarımızın bir kısmı çoraklaşmaya yüz tutmuş , bazı bölgelerde tuzlulaşma ve çoraklaşma meydana gelmiştir.

Topraklarımızı uzun yıllar boyunca verim kaybına uğratmadan kullanmak ve taban suyu problemini çözmek için ; Sulu tarım teknikleri ,sulama yöntemleri, yabancı otla mücadele ,bitki hastalık ve zararlıları konularında çiftçilerimize periyodik olarak eğitimler verilerek bilinçli tarım yapılabilmesi için gayret gösterilmelidir.

Örtü altı yetiştiriciliğinin yaygınlaşması ve damlama sulama yönteminin kullanılması teşvik edilmeli, yağmurlama ve damlama sulama tesislerinin kurulması ilk aşamada çok pahalı olduğundan , temini için çiftçilere maddi destek verilmelidir.

Çiftçiler bitki deseni ve arazinin yapısına uygun sulama şekillerini kullanmalıdır.Taban suyu problemi olan bölgelerde tarla içi drenaj çalışmalarına önem verilmeli , tuzlulaşan bölgelerde ise tuzu seven yem bitkileri ile araziler ıslah edilmelidir.Meyilli arazilerde ekim eğime dik olarak yapılmalı ve topraklarımız erozyondan korunmalı , drenaj kanallarının üzerine set yapılmamalıdır.

Pamuğa alternatif bitkiler yetiştirilmeli ve buna bağlı tarıma dayalı sanayi bölgede teşvik edilmeli , kurumlar arası iletişim pekiştirilmeli, çiftçiler bilinçli bir şekilde eğitilmeli, pazarlama organizasyonları yapılmalıdır.



# TÜRKİYE SU KAYNAKLARINA YÖNELİK SÜRDÜRÜLEBİLİR POLİTİKALAR VE ETKİN RİSK YÖNTEMİ

Dr. Nazım YILMAZ<sup>1</sup>

## ÖZET

Su, günümüzde; evrensel bir boyutta gıda güvenliğini, insanların yaşamlarını, sanayinin gelişimini ve çevresel sürdürülebilirliğini temin eden, gelecekte ise stratejik öneme haiz bir maddedir.

Dünya su varlığı 1 360 000 000 km<sup>3</sup> tür. (Okman 1994) Bu su kaynağının yaklaşık % 97'si denizlerde ve okyanuslarda bulunan tuzlu su, %3'ü ise tatlı su kaynaklarıdır. Dünya kullanılan suyun sektörel dağılımı şöyledir.; % 70'i tarımda, % 22'si sanayide ve kalan %8' de içme ve kullanma suyu olarak kullanılmaktadır (Anonymous 2003).

Türkiye yıllık yağış ortalaması 643 mm dir. Yıllık yağış miktarı 501 km<sup>3</sup> tür. Türkiye'deki 26 havzadan akışa geçen miktarı 186 km<sup>3</sup> tür. Yıllık akış /yağış oranı % 37' dir. Tüketilecek yıllık su miktarı 95 km<sup>3</sup>, fiili yıllık tüketim 33 km<sup>3</sup>'tür. Yer altı suyu olarak 12,3 km<sup>3</sup> rezerv mevcut olup bunun 6 km<sup>3</sup> miktarı fiili olarak tüketilmektedir. Ülkemizde kullanılan suyun % 75'i tarımda, % 15'i içme ve kullanma amaçlı, % 10'u ise sanayide kullanılmaktadır ( Dursun 1999).Dünyada, kişi başına 10.000 m<sup>3</sup>/yıl'ın üzerinde su tüketimi potansiyeline sahip ülkeler su zengini ülkelerdir. Türkiye su tüketimi ise; 2900 m<sup>3</sup>/yıl/kişi ancak kendine yeterli olan bir ülkedir.

Yeryüzünde sınır-aşan ve/veya sınır oluşturan, çokuluslu akarsu havzalarının sayısı 200'ün üzerindedir. Bu sular; kullanıcı sınır ülkeler arasında ciddi sorunlara yol açmaktadır. Türkiye; Fırat, Dicle , Meriç-Ergene ve Asi havzalarında su kaynaklarının kullanımı yönünden sorun yaşamaktadır. Türkiye'nin bölgedeki stratejik konumu ve zengin su kaynaklarına sahip oluşu bizim için büyük önem taşımaktadır. Dünyada su kıtlığı çekmekte olan 26 ülkeden 14'ünün Ortadoğu coğrafyasında olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla, Ortadoğu bölgesi bugün varlığı hissedilen, gelecekte ise daha ağır bir biçimde hissedilecek olan su sıkıntısının odak noktasını oluşturmaktadır. Bu nedenle uzun yıllara dayanan stratejik su planlamasının yapılması ve gerekli önlemlerin alınması kaçınılmazdır.

**Anahtar Sözcükler:** Türkiye su havzaları, su politikası, Türkiyede su tüketimi, Orta Doğuda su sıkıntısı

## 1. TÜRKİYE SU KAYNAKLARININ DÜNYADAKİ SU KAYNAKLARI İÇİNDEKİ PAYI VE ÖNEMİ

Su günümüzde; evrensel bir boyutta gıda güvenliğini, insanların yaşamlarını, sanayinin gelişimini ve çevresel sürdürülebilirliğini temin eden bir unsurdur. Su gelecekte ise stratejik öneme haiz bir konu olarak önemini daha da arttıracaktır

Dünya su varlığı 1 360 000 000 km<sup>3</sup> tür. (Okman 1994) Bu su kaynağının yaklaşık % 97' si denizlerde ve okyanuslarda bulunan tuzlu su, %3' ü ise tatlı su kaynaklarıdır. Her yıl yaklaşık olarak 40 bin km<sup>3</sup> su, su döngüsü ile denizden karaya transfer olmaktadır. Bu miktar dünyanın yenilenebilir ve yıldan yıla daha çok güvenilebilir su kaynağını oluşturmaktadır.

Yerkürede kullanılan suyun yaklaşık olarak tamamı tatlı su kaynağıdır. Dünya da su kullanımının sektörlere göre dağılımı şöyledir; suyun, % 70' i tarımda, % 22' si sanayide ve kalan %8' de içme ve kullanma suyu olarak kullanılmaktadır (Anonymous 2003).

1) Zir. Yük Müh. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü/ Sulama Dairesi Başkanı



21. yüzyıla girdiğimiz bu dönemde dünyada yaklaşık 250 milyon hektar alan sulanmakta olup bu rakam 20 yüzyılın başındaki sulanan arazinin yaklaşık olarak 5 katına tekabül etmektedir

Türkiye yıllık yağış ortalaması 643 mm.' dir. Yıllık yağış miktarı 501 km<sup>3</sup>' tür. Türkiye'deki 26 havzadan akışa geçen miktarı 186 km<sup>3</sup>' tür. Yıllık akış /yağış oranı % 37'dir. Tüketilecek yıllık su miktarı 95 km<sup>3</sup>, fiili yıllık tüketim 33 km<sup>3</sup>'tür. Yer altı suyu olarak 12,3 km<sup>3</sup> rezerv mevcut olup bunun 6 km<sup>3</sup> miktarı fiili olarak tüketilmektedir. Ülkemizde kullanılan suyun % 75'i tarımda, % 15'i içme ve kullanma amaçlı, % 10'u ise sanayide kullanılmaktadır ( Dursun 1999).

Türkiye'nin yüzölçümü 77,95 milyon hektardır. Tarım arazilerimizin miktarı 28 milyon hektar, sulanabilir arazi miktarı 26 milyon hektar ve ekonomik olarak sulanabilecek tarım arazisi miktarı ise 8,5 milyon hektardır. Bu güne kadar sulamaya açılan arazi varlığımız 4,5 milyon hektardır (Aytaç 2003).

## 2. DÜNYADA VE ÜLKEMİZDE KİŞİ BAŞINA TÜKETİLEN SU MİKTARI

Dünya akarsularının her yıl yenilenen toplam su potansiyeli 20. yüzyıl sonlarında kişi başına 7.000 m<sup>3</sup>/yıl gibi bir değere karşı gelmektedir. Bu değer, insan yaşamının sürdürülebilmesi için gerekli asgari suyun 100 m<sup>3</sup>/yıl oluşuna kıyasla çok büyük görünse de, gerek ülkelere göre çok değişken dağılımı, gerekse elverişli iklim ve toprak koşullarına sahip yörelerdeki büyük sulama suyu ihtiyaçları dikkate alındığında, dünyanın özellikle belli bölgelerinde suyun 21. yüzyılın en stratejik maddelerinden biri haline geldiği görülmektedir. Dünya ülkeleri arasında, kişi başına 10.000 m<sup>3</sup>/yıl'ın üzerinde su potansiyeline sahip ülkeler su zengini ülkeler olarak adlandırılmaktadır. Türkiye topraklarından kaynaklanan su potansiyeli 186 km<sup>3</sup> olup bunun kişi başına yıllık su potansiyeli 2900 m<sup>3</sup> mertebesindedir. Bu manada Türkiye su zengini bir ülke olmadığı görülmektedir. Bugün 1.000 m<sup>3</sup>/yıl değerinin altına düşmüş pek çok devlet bulunmaktadır. (Öziş 1994)

## 3. AKARSULARIN MEMBA/MANSAP İLİŞKİLERİNDE ULUSLARARASI SU HAKKI YAKLAŞIMLARI NELERDİR?

Yeryüzünde pek çok akarsu, bir ülkede doğduktan sonra başka bir ülkeye/ülkelere geçmekte ve "sınır-aşan su" niteliğini taşımakta, bazıları yer yer iki ülke arasındaki sınır boyunca da akarak "sınır-oluşturan su" işlevini görmektedir. Yeryüzünde sınır-aşan ve/veya sınır oluşturan, çokuluslu akarsu havzalarının sayısı 200'ün üzerinde olup, kıta alanlarının yarıya yakın kısmını kaplamakta; bu sulardan yararlanma ilgili ülkeler arasında ciddi sorunlara yol açabilmektedir.

Türkiye'de akış potansiyeli oluşturan 26 havzadan Fırat, Dicle , Meriç-Ergene ve Asi havzalarında su kaynaklarının kullanımı yönünden sorun yaşamaktadır. Bu dört havzadan ülkemiz Fırat ve Dicle'de memba /yukarı, Meriç Ergene ve Asi havzalarında ise memba/aşağı havza özelliğini taşımaktadır.

Sınır-aşan akarsuların geliştirilmesi hususunda, uluslararası hukuk açısından dört yaklaşım söz konusu olmuştur:

1. Bir ülkenin kendi topraklarından kaynaklanan suları dilediği gibi kullanabileceği esasına dayanan "mutlak egemenlik" görüşü;
2. Bir ülkede akan suların, o ülke toprağının ayrılmaz bir parçası olduğu ve membadaki ülkelerin bu suyun doğal nicelik ve niteliğini değiştirme hakkı olmadığı esasına dayanan "alansal bütünlük" görüşü;



3. Mansap ülkelere belirgin zarar vermemek üzere, akarsuyun her bir ülkedeki yağış alanı, sağladığı debi, geçmiş ve mevcut kullanımı, gelişme ihtiyacı, sosyal ve ekonomik koşullar, su tasarrufu, diğer seçenekler, dengeleme olanakları gibi bir dizi etkenin dikkate alınarak su tahsisini öngören, diğer ülkelere önemli zarar vermeden "hakça ve makul yararlanma" görüşü;
4. Ülkeler arasındaki sınırları gözetmeden, bir akarsudan "havza bütününde en iyi yararlanma" görüşü esasına dayanan yaklaşımlardır.

Rejimleri son derece düzensiz olan Fırat ve Dicle nehirleri yağışların fazla olduğu mevsimlerde alt havzalarda su taşkınlarına ve toprak birikmesine sebep olurken, yağışın minimum olduğu yaz mevsiminde ise; sulama suyu sıkıntısı yaşanmaktaydı. Türkiye öz kaynaklarını kullanarak yaptığı depolama tesisleri ile hem Fırat ve Dicle nehirlerinin rejimleri kontrol altına alınmıştır, hem de kurak mevsimlerde düzenli sulama suyu alınması temin edilmiştir. Türkiye komşu aşağı kıyıdaş ülkeler ile su kullanımı konusunda hakça kullanım yaklaşımında her türlü fedakarlığı yapmaktadır.

Uzun yıllar iki zıt yaklaşım olan "mutlak egemenlik" ve "alansal bütünlük" görüşleri su hakkı kullanımında sürekli çatışmıştır.

Birleşmiş Milletler Uluslararası Hukuk Komisyonuna bağlı alt komisyonun olgunlaştırdığı, "başkasına önemli zarar vermeden, hakça ve makul yararlanma" esasına dayanan bir karar, Birleşmiş Milletler Genel Kurulunda 1997'de genel kurulda oylanarak kabul edilmiştir.

Söz konusu karar tasarısının Birleşmiş Milletlerdeki oylamasında, Türkiye iki ülke (Çin, Burundi) birlikte red, birçok ülke çekimser oy kullanmış, birçok ülke oy kullanmamış, bazı maddeler de üye devletlerin ancak üçte bir kadarının olumlu oyuyla kabul edilmiştir. Bu tür kararların bağlayıcılığı tartışılabilir ve kendisi red oyu kullanmış olsa da, Türkiye'nin sınır-aşan akarsu havzalarındaki su ve toprak kaynaklarını geliştirme ve yönetme çalışmalarında etkisi olacaktır. (Dışişleri Bakanlığı 1996).

Fırat-Dicle havzası örneğinde Türkiye, konumu gereği mutlak egemenlik görüşünü esas almakla birlikte, D.S.İ.'nce hazırlatılan su kaynaklarını geliştirme projelerinin ekonomik tutarlılığı, GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığınca yapılan çalışmalarla konunun dev bir bölgesel kalkınma projesi niteliği kazanması, özellikle su tasarrufu sağlayacak yöntemlere verilen önem gibi hususlar dikkate alındığında, GAP çerçevesinde yer alan tesislerin su ihtiyacının, hakça ve makul kullanım görüşü ile yaklaşıldığında da, Türkiye'ye tahsis edilecek mertebede bulunduğu görülecektir

Fırat'ın ortalama su potansiyelinin beşte dördünden, Dicle'nin ise beşte ikisinden fazlası Türkiye'den kaynaklanmaktadır. Fırat-Dicle havzasında GAP'ın ve Yukarı Fırat'ın bütün tesislerinin gerçekleştirilmesinden sonra, Türkiye'den kaynaklanan suların ortalama koşullarda Fırat'ta % 40'ı, Dicle'de % 65'i komşu mansap ülkelere akmağa devam edecektir.

Türkiye ile Irak arasında 29.3.1946'da imzalanan anlaşmanın 6. maddesinde belirtilen 1 numaralı ek protokol uyarınca, düzgün su alınması ve taşkınların önlenmesi amacıyla, Türkiye'de Dicle ve Fırat üstünde akış gözlem istasyonları kurulması ve işletilmesi masraflarına Irak'ın yarı yarıya katılması, gözlem sonuçlarının Irak'a bildirilmesi, Türkiye'de yapılacak tesisler konusunda Irak'a haber verilmesi gibi hususlar kararlaştırılmıştır. Ancak, süresiz nitelikteki ve her beş yılda bir gözden geçirilmesi öngörülmüş olan bu anlaşmanın söz konusu hükümleri uygulanamamıştır.

Türkiye'nin Fırat-Dicle sularının tahsisi konusunda 1980'li yıllardan beri Suriye ve/veya Irak ile yapılan görüşmelerde sunduğu, ortak çalışmalarla, ilk aşamada üç ülkede belli kesimlerdeki su



kaynaklarının nicelik ve niteliğinin belirlenmesi, ikinci aşamada sulama ve drenaj açısından toprak kaynaklarının nicelik ve niteliğinin belirlenmesi, üçüncü aşamada elverişli bulunan toprakların eldeki su ile sulanabilmesini sağlayacak tesislerin projelendirilmesi esasına dayanan, "üç aşamalı planlama" hakça ve makul kullanımın temel felsefesine uygun olduğu gibi, havza bütününde en iyi yararlanma görüşünün de en iyi örneklerinden biri niteliğindedir. Ancak Türkiye, Suriye ve Irak arasında yıllardır süregelen ikili ve üçlü görüşmeler, Türkiye'nin bütün iyi niyetli yaklaşımlarına rağmen sonuca ulaşmamıştır. (Dışişleri Bakanlığı 1996; Bağış 1997).

Bu arada yalnızca Temmuz 1987'de Suriye ile Türkiye arasında, dönemin Türkiye Başbakanının ülkenin siyasal istikrarına ve sınır güvenliğine de katkısı olacağı düşüncesiyle yaptığı anlaşmanın (Ekonomik İşbirliği Protokolü) 6. maddesinde, Atatürk barajı haznesinin dolması sırasında ve ilgili üç ülke arasında Fırat sularının nihai tahsisine kadar, Türkiye-Suriye sınırında aylık en az 500 m<sup>3</sup>/s ortalama su bırakılacağı, herhangi bir ayın ortalamasının 500 m<sup>3</sup>/s'nin altına düşmesi halinde, aradaki farkın ertesi ay telafi edileceği kararlaştırılmıştır. Aynı yıl Suriye ile Irak arasında da, Türkiye'den bırakılan suların % 42' sinin Suriye, % 58' inin Irak tarafından kullanılacağını öngören bir anlaşma yapılmıştır (Bilen 2000).

İlke olarak, herhangi bir su tahsisi anlaşması yapıldığında, akışların stokastik özelliği, yıllara ve mevsimlere göre değişimleri dikkate alınarak, tahsis edilecek suyun niceliği olasılık koşullarına bağlı biçimde kademelendirilmelidir. Nitelik açısından da, Fırat'ta Türkiye'den Suriye'ye geçen suların toplam tuzluluğunun, sulamadan dönen sular karıştıktan sonra bile 700 ppm gibi sakınca yaratmayacak seviyede kalacağı beklenmektedir (Bilen 2000).

Atatürk barajında su tutulmağa başladığında, teknik nedenlerden ötürü dip savağın bir ay kadar kapalı kalması gerektiği hususu, komşu ülkelere önceden bildirilmiş, eksikliği peşinen telafi amacıyla 23 Kasım 1989'dan sonra 830 m<sup>3</sup>/s mertebesinde su bırakılmağa başlanmış; 13 Ocak 1990'da dip savak kapatılıp, su tutulmağa başlanmıştır. 14 Ocak 1990 ve sonraki günlerde Arap dünyasının ve diğer ülkelerin pek çok yayın organında, "Türkler Fırat'ın suyunu kesti" tarzında, hasmane yaklaşım ve yorumlar yer almıştır. Teknik sakınca kalmayıp, 12 Şubat 1990' da Türkiye yeniden 500 m<sup>3</sup>/s bırakmağa devam ettikten sonra da, "su savaşları" senaryolarını öne çıkaran yayınların arkası tam kesilmemiştir.

Türkiye'den Ortadoğu ülkelerine su aktarılması konusunda, çok uzun boru hatlarından başlayıp su iletimine, Atatürk barajı haznesinden havza dışına su aktarılmasına kadar giden çeşitli öneriler de bulunmaktadır.

*Ayrıca, su kaynakları ve drenaj olanakları kısıtlı bölgelerde, su tasarrufu sağlayacak yöntemler uygulanmasının, geniş ölçüde maliyeti yüksek tarımsal sulama yapma çabaları yerine, bu ürünlerin daha ucuzca ithal edilmesinin daha akılcı ve ekonomik olacağı hususu da giderek ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle Irak'ta sulama alanlarının aşırı genişletilmesi yerine, petrol karşılığında G.A.P.'taki tarımsal üretim artışı sonucu Türkiye'den ithal edilmesinin daha uygun olacağı buna bir örnek olarak düşünülebilir.*

Bütün bu çerçevede, Türkiye'de Fırat-Dicle su kaynaklarının geliştirilmesi hususu, esasında yararlı işbirliği yönleri bunalım yaratabilecek endişelerden çok daha ağır basan özelliklere sahip bulunmakta; "su savaşları" senaryolarına yol açacağı öne sürülen "Ortadoğu su bunalımı"nın Mezopotamya ile ilgili kısmının, bölgedeki diğer anlaşmazlıklara kıyasla talihsiz biçimde abartılmış bir sorun niteliğine sokulduğu gözlenmektedir (Öziş 1994).

#### **4. TÜRKİYE'NİN MEMBA /MANSAP KIYIDAŞ ÜLKE OLARAK KOMŞU ÜLKELER İLE İŞBİRLİĞİ YAPTIĞI SU HAVZALARI**

Türkiye altı havzada kıyı dışı ülke konumundadır. Altı grupta ele alınabilecek bu havzalardan Fırat-Dicle, Aras, Çoruh, küçük tekil akarsularda Türkiye esas itibarıyla yukarı-kıyıdaş ülke konumunda, Asi ve Meriç'te aşağı-kıyıdaş ülke konumundadır



Bu havzaların Türkiye'deki yağış alanları toplam 256.000 km<sup>2</sup> mertebesine ulaşmakta, dolayısıyla ülke yüzölçümünün yaklaşık üçte birini kaplamakta; Türkiye'deki ortalama su potansiyelleri ise toplam 70 milyar m<sup>3</sup>/yıl mertebesinde bulunmakta, dolayısıyla ülke ortalama su potansiyelinin üçte birinden biraz fazlasına karşı gelmektedir (Baran, Sayar, Öziş 1997).

#### 4.1. Çoruh havzası

Hemen bütünüyle Türkiye'de aktıktan sonra Gürcistan'a geçen, Türkiye'deki 10.872 km<sup>2</sup> alandan kaynaklanan su potansiyeli 6,1 milyar m<sup>3</sup>/yıl mertebesinde olan Çoruh üzerinde 160.000 hektara yakın arazinin sulanması ve 10 milyar kWh/yıl elektrik enerjisi üretecek tesislerin kurulması öngörülmektedir (DSİ 1995).

Çoruh'un su potansiyeline kıyasla bu alanın sulanması aşağı-kıyıdaş ülke Gürcistan açısından bir sakınca yaratmayacağı gibi, baraj kademelerinin getireceği düzenlemelerin kurak dönem akışlarını arttırıcı, rüsubat tutucu, taşkın kontrolü sağlayıcı etkileri Gürcistan açısından da çok yararlı niteliktedir.

Çoruh havzasının hemen tamamı Türkiyede kaldığı, öngörülen sulamaların geniş olmadığı, buna karşılık enerji amaçlı barajların düzenleyici etkisinden Gürcistan da büyük ölçüde yararlanacağından, deltasının kıyı çizgisine olası etkileri tartışılrsa da, çevre kirliliği dışında ciddi bir sorunla karşılaşılması beklenmeyen tek sınır-aşan su havzası görünümündedir.

#### 4.2. Aras havzası

Türkiye'den Aras havzasından kaynaklanan su potansiyeli, toplamı 3,5 milyar m<sup>3</sup>/yıl dır. Aras havzasında, Türkiye 480.000 hektar arazinin sulanmasını ve 2,3 milyar kWh/yıl enerji üretimini sağlayacak tesisler öngörmektedir (DSİ 1995). Türkiye, tüm sulamaların gerçekleşmesinden sonra, topraklarından kaynaklanan suyun hemen tamamını değerlendirmiş olacaktır.

Sınır oluşturan kesimde, Türkiye ile Rusya arasında Arpaçay'ın sularının kıyıdaş iki ülke arasında eşit kullanımını öngören 1927 tarihli anlaşmanın doğrultusunda, Iğdır ovasını sulayan Serdarabat bağlaması için suları düzenleyecek Arpaçay barajı 1970'li yılların sonlarında inşa edilmiştir. Aras havzası, su kaynaklarının ötesinde, Gürcistan, Ermenistan, Nahçıvan, İran ve özellikle Azerbaycan ile siyasal ve ekonomik ilişkiler açısından büyük önem taşıyan bir akarsu olup, kullanımına geniş çerçeveli yaklaşımlar etkili olacaktır.

#### 4.3. Meriç-Ergene havzası

Türkiye'deki 14.560 km<sup>2</sup> alandan kaynaklanan su potansiyeli 1,8; Bulgaristan'dan kaynaklanan su potansiyeli 6,7; Yunanistan'dan kaynaklanan su potansiyeli 0,5; dolayısıyla toplam su potansiyeli 9 milyar m<sup>3</sup>/yıl civarındadır. Bu havzada Türkiye'nin 1.200.000 hektar arazi (DSİ 1995) sulanabilir niteliktedir.

Türkiye'nin bu araziye etkin biçimde sulaması, kendi topraklarından kaynaklanan suların azlığı ve alan dağılımının getirdiği kısıtlamalar dolayısıyla, Meriç ana yatağından da su alınmasını gerekli kılmaktadır. Ancak Bulgaristan ve Yunanistan'daki çevirmeler sonucunda, ana yatakta her zaman yeterli su bulunmamaktadır. 1993'te Türkiye bedelini ödeyerek Bulgaristan'dan su almak durumunda kalmıştır.

#### 4.4. Asi havzası

Asi havzasının toplam 3.0 milyar m<sup>3</sup>/yıl civarındaki su potansiyelinin 0,3 milyar m<sup>3</sup>/yıl kadar Lübnan'dan, 1,2 milyar m<sup>3</sup>/yıl kadar Suriye'den gelmekte; Türkiye'den ise, 0,2 milyar m<sup>3</sup>/yıl Afrin'den Suriye geçen sular dahil olmak üzere, 7.796 km<sup>2</sup> alandan 1,3 milyar m<sup>3</sup>/yıl kadarı kaynaklanmaktadır (Baran, Sayar, Öziş 1997).



Lübnan'da suyun pek az bir bölümünün kullanıldığı; Suriye'nin Asi üzerindeki Ghab sulama projesi ile kurak aylarda Türkiye'ye hemen hiç su bırakmadığı; Afrin kolu üzerinde de benzer projeler geliştirmekte olduğu ifade edilmektedir. Suriye Hatay ilini haritalarında kendi toprağı gibi göstermekte, Asi'yi de kendi akarsuyu gibi kabul etmekte, sularının kullanımını görüşmeye yanaşmamaktadır.

Su potansiyeli açısından Fırat'tan çok küçük olmakla birlikte, Türkiye'nin aşağı-kıyıdaş konumda olduğu Asi havzasının durumu ilkeler açısından özel önem taşımakta ve Suriye ile su görüşmelerinde tartışılacak birçok yönü bulunmaktadır. Kaldı ki Türkiye Asi havzasında 165.000 hektar arazinin sulanmasını öngörmektedir (DSİ 1995) ve bunun tamamının Türkiye'den kaynaklanan sularla sulanması pek mümkün değildir.

Türkiye'den Ortadoğu'ya hangi kaynaktan hangi nicelikte suyun hangi koşullarla verilebileceği, Türkiye'ye ek külfet yüklenmeden, nesnel biçimde ele alınırken, Asi havzasının durumu da kesinliğe kavuşturulmalıdır.

#### 4.5. Fırat-Dicle havzası

Sınır-aşan akarsu sistemi niteliğindeki Fırat-Dicle'nin doğal akışları konusunda, Türkiye'den kaynaklanan sular için oldukça kapsamlı gözlemler bulunmakla birlikte, Suriye'den ve Irak'tan kaynaklanan sular için az sayıda bilgi bulunmakta ve akım gözlemlerinin sonuçları genellikle resmen açıklanmamaktadır. Fırat havzasının yıllara göre değişmekle beraber 35,58 milyar m<sup>3</sup>/yıl su potansiyeli vardır.

Tablo 1: Fırat ırmağı su potansiyeli ve talep karşılaştırması (milyar m<sup>3</sup>/yıl) (Denk 1997)

	Türkiye	Suriye	Irak	Toplam
Fırat Su Potansiyeli (milyar m <sup>3</sup> /yıl)%	32,58	4,0	0,0	36,58
	88,7	11,3	0,00	100
Fırat tüketim talepleri (milyar m <sup>3</sup> /yıl)	18,42	11,50	23,0	52,92
%	51,8	32,3	64,4	148,5

Tablo 2: Dicle ırmağı su potansiyeli ve talep karşılaştırması (milyar m<sup>3</sup>/yıl) (Okman 1997)

	Türkiye	Suriye	Irak	Toplam
Dicle Su Potansiyeli (milyar m <sup>3</sup> /yıl)	25,54	0,0	23,43	48,97
%	51,8	0,0	48,2	100
Dicle tüketim talepleri (milyar m <sup>3</sup> /yıl)	6,87	2,60	45,0	54,47
%	14,2	5,3	92,5	112

Tablo 1'de verilen sonuçlara göre Fırat ve Dicle havzası potansiyeli, talepleri karşılayamamaktadır. Suriye Irak ve Türkiye'nin bu gün Fırat üzerindeki su taleplerinin toplamı bu ırmağın mevcut kapasitesinden % 48,5 fazlasını, Suriye Irak ve Türkiye'nin bu gün Dicle üzerindeki su taleplerinin toplamı ise bu ırmağın mevcut kapasitesinden % 12 fazlasını oluşturmaktadır (Tablo 2). Bu haliyle herkesin talebinin karşılanması mümkün görünmemektedir (Denk 1997).



## 5. FIRAT VE DICLE NEHİRLERİ İLE İLGİLİ POLİTİK YAKLAŞIMLAR

Görüldüğü gibi, sınır aşan sular ihtilafını çözmek, şu anda hukuk açısından mümkün görünmemektedir. Bu nedenle 1980 yılından beri Türkiye, Irak ve Suriye arasında bu uyuşmazlığa bir çare bulmak üzere "Ortak Teknik Komite" oluşturulmuş olup yapılan 30'a yakın görüşmelerden bir sonuç alınamamıştır. Ortadoğu'daki su meselesi ile ilgili olarak 1995 sonrası yaşanan en önemli gelişme Suriye, Irak ve Mısır önderliğinde "Arap Birliği" teşkilatının Türkiye'ye Dicle ve Fırat'ın "sularını kısıtması ve kirlettiği" gerekçesiyle bir nota vermesidir.

Arap Birliği teşkilatının verdiği nota'da önemle üzerinde durulan konu, Dicle ve Fırat'ın suları üzerinde yapılan sulama barajları ve hidroelektrik santrallerin bu nehirleri kirlettiği, suyun kalitesinin düştüğünü ifade etmektedir. Bu nota ile Türkiye'den Güneydoğu Anadolu Projesi kapsamında yapılan baraj ve hidroelektrik santrallerinden vazgeçilmesini, özellikle de Birecik Barajı'nın durdurulmasını istemişlerdir.

Arap ülkeleri konuya bu şekilde yaklaşırken Türkiye'nin konuya yaklaşımı daha insancıl ve sosyal boyutludur. Türkiye Fırat Nehri'nden her mevsim en az ortalama 500 m<sup>3</sup>/sn su bırakarak nehrin akışını düzenlemektedir. Türkiye'nin Suriye ve Irak insanlarına içme ve kullanma suyu ihtiyaçlarını karşılayacak kadar suyu akıtması ahlaki ve vicdani bir sorumluluktur. Ancak Irak ve Suriye'nin birinci derecede tarıma elverişli olmayan topraklarının da sulanması için Türkiye'nin su bırakma sorumluluğu da yoktur.

Orta Doğuda sınır aşan sularda mansab kıyıdaş ülkelerin su talepleri kabul edilebilir sınırlara oturtulması gerekir. Bir yandan su arzını artırmaya çalışırken diğer yandan su talebini sınırlamaya yönelik tedbirlerin alınması gerekir. Su arzını artırma yolları incelendiğinde karşımıza farklı seçenekler çıkmaktadır. Bulutların tohumlanması yoluyla yağmuru artırmak, yer altı su kaynaklarından daha fazla yararlanmak, kullanılmış artık suları ve tuzlu deniz sularını arıtma yoluyla kullanılabilir hale getirmek, kutuplardan buz dağları getirerek bölge su sistemlerine katmak veya ticari bir meta olarak su ithal etmektir. Bunlardan en ekonomik olanı başka ülkelere su ithal etmektir.

Su ihracatı konusunda gerekli girişimlerde geç kalınmamalı. Bu bakımdan bölge ülkeleri işbirliğine gitmekten kaçınmamalıdır. Ortak komisyonlar vasıtası ile bölgesel su bütçeleri hazırlanmalı ve bu konuda işbirliğine giderek su arzı yönetimi birimi kurulmalıdır.

Türkiye bu konuda gerekli yaklaşımları göstermiş ve 1984 yılında gerçekleştirilen bir Ortak Teknik Komite toplantısında Türkiye tarafından soruna çözüm getirme adına Üç Aşamalı Plan teklifi yapılmıştır. Görüşmelerin 5.'si yapıldığında teklif edilen plana göre;

1. Asi nehri dahil olmak üzere su kaynakları envanter çalışmaları yapılmalı,
2. Toprak kaynaklarının envanter çalışmaları yapılmalı,
3. Su ve toprak kaynaklarının envanter çalışmalarının sonuçları bu aşamada değerlendirilerek bir sonuca varılmalıdır (Dışişleri Bakanlığı, 1996).

Türkiye iyi niyetli tavrını, çok kurak geçen 1988-89 yıllarında Keban ve Karakaya'dan bıraktığı 5 Milyon m<sup>3</sup> su ile Suriye'ye ve de Irak'a göstermiştir. Böylece, sağlanan fazla su ile Suriye ve Irak'a depolama imkanı tanımıştır. Türkiye'nin uluslararası alanda komşularına karşı barışçı politikalarını, komşuları da iyi değerlendirmelidir.

Suriye Fırat ve Dicle'nin sınıraşan değil uluslar arası sular kategorisinde yer aldığını bu nedenle bu suyun kıyıdaş ülkeler arasında matematiksel bir yaklaşımla paylaşılması gerektiğini ileri sürmektedir.



*Ancak bir akarsuyun uluslar arası su olması için; Akışa geçen suyu en az iki ülke sınırını aşarak denize ulaşması ve akar sularda taşımacılığın yapılması gerekir.*

Irak ise bu coğrafyada bu sulardan dolayı kazanılmış hakların olduğunu ve bu suyun kıyıdaş bir ülke tarafından kısıtlanamayacağını ileri sürmektedir. Bu nedenle 1987 yılında yapılan protokolün geçerliliğini yitirdiğini artık yeni bir protokolün yapılması gerektiğini savunmaktadırlar.

### **5.1. Türkiye-Suriye arasındaki 1987 protokolü**

17 Temmuz 1987 tarihli Türkiye-Suriye Karma Ekonomik Komisyonu toplantısı, su sorunu üzerindeki müzakereler açısından önemli bir sonuç doğurmuştur. Protokolün geçici bir anlaşma olarak düşünüldüğü belirtilmelidir. Su sorunuyla ilgili pek çok madde içermektedir. Protokolün metninin 6. Maddesi şu şekildedir: 'Atatürk Baraj Gölü'nün doldurulması esnasında ve üç ülke arasında nihai paylaşım anlaşması gerçekleşene dek Türk tarafı yıllık ortalama 500 m<sup>3</sup>/saniye suyun Türkiye-Suriye sınırından geçmesini ve bir aylık akışın 500 m<sup>3</sup>/saniye' nin altında kalması halinde ise Türk tarafı farkı bir sonraki ay telafi etmeyi kabul eder (Dışişleri Bakanlığı 1996).

Geçici yöntemler niteliğindeki ve büyük ölçüde de o dönemin siyasi atmosferinden kaynaklanmış olan bu ikili mutabakatlar, Fırat-Dicle Havzası'ndaki su kaynaklarının verimli ve adil kullanımı ve yönetimi hedefini gerçekleştirememiştir.

## **6. SU KAYNAKLARININ KULLANILMASINDA ETKİN RİSK YÖNETİMİ**

Gerek ülkemizde ve gerekse dünyada yenilenebilir su kaynakları hidrolojik döngü nedeniyle sabit olmasından dolayı suyun kullanımında yeni anlayışların tesisine ihtiyaç vardır.

### **6.1. Sınır aşan sularda sürdürülebilir politikalar ve alınması gereken tedbirler**

*Türkiye'nin sınır-aşan suları, gerek buldukları bölgede taşıdıkları önem, gerekse gösterdikleri çeşitlilik açısından, fevkalade ilgi çekici, üzerlerinde kamu kuruluşları, bilim ve siyaset mensuplarınca, başka ülkelerdeki durumlarla da kıyaslamalar dahil, daha kapsamlı inceleme ve araştırma yapılması gereken akarsu havzalarıdır.*

Türkiye'nin bölgedeki stratejik konumu ve zengin su kaynaklarına sahip oluşu bizim için büyük önem taşımaktadır. Türkiye'nin, siyasal denge unsuru olabileceği gibi, bölgedeki su sorununun çözümünde anahtar bir ülke de olabilir. Su üzerine düzenlenen milletlerarası senaryolar, mesnetsiz komplo teorilerine dayanmamaktadır. Ortadoğu'da cereyan eden hadiselerde suyun başköşeyi işgal eden sorun haline gelmektedir.

Dünyada su kıtlığı çekmekte olan 26 ülkeden 14' ünün Ortadoğu coğrafyasında olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla, Ortadoğu bölgesi bugün varlığı hissedilen, gelecekte ise daha ağır bir biçimde hissedilecek olan su sıkıntısının odak noktasını oluşturmaktadır.

Ortadoğu'da özellikle de Suriye ve Irak'ta sulanması istenen tarım arazileri verimlilik bakımından farklılık göstermektedir. Su açığı yaşanan bu coğrafyada su taleplerine yönelik öncelikler iyi belirlenmelidir. Türkiye, Suriye ve Irak'ın Dicle ve Fırat nehirleri ile sulamayı planladıkları tarım alanlarının uluslararası uzmanlarca verimlilik derecesi şöyle belirtilmektedir.

Türkiye'nin sulamayı planladığı tarım alanlarının tamamından, Suriye'nin sulamayı planladığı tarım alanlarında ancak % 48' inden, Irak'ın sulamayı planladığı tarım alanlarının ise ancak % 65'inde sulama ile en yüksek verim alınabilir (Zehir ve Özşahin 2003).



*Türkiye'nin, kendisini yakından ilgilendiren bu tür toplantılarda gözlemci değil, yön verici olarak katılması uzun vadeli çıkarlarının bir gereğidir. Türkiye'ye düşen şey, tarihi ve stratejik konumunu fark etmek ve su meselesiyle beraber daha da artan önemini akılcı ve barışçı teşebbüslerle pekiştirmektir. Türkiye kendi ülkesinde beslenen nehirler hakkında belki mutlak değil ama, en büyük söz ve tasarruf hakkına sahip olmalıdır. Bu nedenle bazı tedbirlerin alınmasına ihtiyaç vardır.* Bunlar;

- Ortadoğu Bölgesinde su yetersizliğine karşı alınabilecek kısa ve orta vadeli tedbirler,
- Su meseleleri ile ilgili uyuşmazlıkların çözümüne yönelik bir sistemin oluşturulması,
- Bölgesel toprak ve su kaynaklarının yönetiminde işbirliği imkanlarının araştırılması,
- Su kaynaklarına ilişkin verilerin araştırılıp paylaşılması için kurumsal bir yapının oluşturulması.

## **6.2 Tarımsal sulamalarda alınacak tedbirler**

Tarım alanlarında kullanılan suyun etkin kullanılmaması tarımda en önemli sorunu oluşturmaktadır. Sulamada iletim kayıpları %25-30, su uygulama kayıpları ise % 25 civarında ve sulama randımanı % 40 civarında kalmaktadır( Çakmak 1999). Ülkemizde 1997 yılı sonuçlarına göre DSİ'ce işletilen tesislerde sulama randımanı %38 devredilen tesislerde ise bu oran % 48'dir. (DSİ 2002). Bu bakımdan yapımı tamamlanmış sulama tesislerin kullanıcılara devredilmesi son derece önemlidir. Suyun kötü yönetimi ile ortaya çıkan, toprağın tuzlanması, taban suyu seviyesinin yükselmesi kullanılabilir tarım alanlarının terk edilmesine sebep olmaktadır. Kurak alanlarda modern sulama tekniklerinin kullanılmaması nedeniyle; yüzey sulama metodları uygulanmaktadır. Vahşi sulama diye tabir edilen bu sulama sisteminde diğer olumsuz faktörlerin meydana gelmesinin yanında toprak yüzeyindeki buharlaşmalar en üst seviyede oluşur.

Su kaynaklarımızın % 75'i sulamada, %15'i içme/kullanma için ve %10'u ise sanayide kullanılmaktadır. Sektörel bazda yapılan istatistiki tespitlerde; 2030 Yılı itibarı ile ekonomik olarak sulanabilecek tarım alanımız olan 8,5 milyon Ha arazinin tamamının sulanması öngörülmektedir. Bu alanın sulanabilmesi için yapılan hesaplamalar ile 71,5 milyar m<sup>3</sup> su suyun tüketilmesi beklenmektedir. Su ihtiyacının artmasına karşılık sulamanın toplam su tüketimimizdeki payı %75 ten % 65 'e düşmesi beklenmektedir. Ülkemizdeki nüfus artış hızının %2 olarak devam edeceği varsayımı ile 2030 yılında ülke nüfusunun 110 milyon olması beklenmektedir. Bu manada içme ve kullanma suyu kişi başına, bu güne göre 250 l/günden 300 l/güne ulaşacak ve turizme ayrılacak 5 milyar m<sup>3</sup> ilave ihtiyaç ile bu alanda beklene su tüketimimiz 17 milyar m<sup>3</sup> olarak hesaplanmaktadır.

Ülke büyüme hızı yıllık %5 olarak düşünüldüğünde bu gün 4,3 milyar m<sup>3</sup> olan sanayi su ihtiyacı 21,5 milyar m<sup>3</sup> olacak. Bu durumda 2030 yılı için beklenen toplam su ihtiyacımız 110 milyar m<sup>3</sup> olarak analiz edilmiştir. Bu ihtiyacın karşılanabilmesi için hesaplanan yatırım miktar ise 73,5 milyar \$ dir. (Eroğlu 2003)

### **6.2.1. Ülke su kaynaklarının kullanılmasında alınması gereken tedbirler**

Tarım arazilerinin sulanmasında sistem değişikliğine gidilmesi gerekir. Bu gün sulanan tarım alanlarının % 92'si salma sulama, %7-8'i yağmurlama sulama ve %1'i ise damla sulama ile sulanmaktadır (Uzunlu 2003). Bunun için öncelikle sulama randımanlarının yukarı çekilmesi gerekir. Bu nedenle mutlaka sulama sistemlerinin basınçlı/kapalı sistemler haline dönüştürülmesi, suyun bitki kök bölgesine damla sulama ve ya yağmurlama sulama yöntemiyle verilmesi gerekir. Sulama randımanları; salma sulamada %40-45, yağmurlama sulamada %75-80 ve damla sulamada ise



%98'dir. Bu bakımdan salma sulama yerine randımanı yüksek diğer sulama metodlarının ikamesine ihtiyaç vardır.

Sulamada alternatif düşünceler geliştirilerek sulamaya açılacak alanlarımızı havzalar arası su transferini de yaparak 20 milyon hektar mertebesine ulaştırarak ülkemizin 21. yüzyıldaki gıda ihtiyacının güven altına alınması sağlanmalıdır. Arazi parçalılığının önüne geçilmek suretiyle arazi toplulaştırma sulama ve drenaj uygulamalarının eşzamanlı uygulamaya sokulması hem arazi değerinde artış sağlayacak hem de kaynakların verimli kullanılmasını sağlayacaktır. Bu projelerin eşzamanlı uygulandığı sahalarda % 11,7 oranında tarım arazilerinde değer artışı sağlamıştır (Yılmaz 2001)

Kurak alanlarda su tasarrufuna gidilmelidir. Bu maksatla evapotransprasyonun yüksek olduğu kurak bölgelerde;

Vegetasyon süresi kısa olan,

Transpirasyon katsayısı(TKS) düşük,

Pazar değeri yüksek, erkenci çeşit bitkilere ağırlık verilmesi ihtiyacı vardır.

Bu uygulama ile su maliyetinin yüksek olduğu kurak bölgelerde erken hasada girilecek, buharlaşmanın maksimum olduğu dönemde arazi boşaltılacaktır. Transprasyon katsayısı yüksek olan bitkiler 1 kg kuru madde üretmek için bünyesinde TKS'sı düşük olan bitkilere göre daha çok su kullanmak zorunda kalır. Bu nedenle kurak bölgelerde TKS'sı düşük özellikle de erkenci bitkiler tercih edilmelidir

Ülkemizde yer altı suları(YAS) rezervi 12,3 milyar m<sup>3</sup>'tür. Bunun 6 milyar m<sup>3</sup>'ü kullanılmaktadır. Akarsuların yeterli olmadığı İç Anadolu gibi kapalı havzalarda YAS potansiyeli son derece önemlidir ve güvenle kullanılmasını gerektirmektedir. Çünkü 1 litre suyun 1 m derinden çıkarılması ve sulamada kullanılması için yapılması gereken yatırım yaklaşık olarak 2 milyar TL dir. Bu nedenle su hasadına gidilmesi gerekir. Özellikle akışa geçen suların YAS' nu desteklemek için tedbirler alınarak YAS nun beslenmesine geç kalınmadan geçilmesi gerekir

## 7. SONUÇ

Su Kaynaklarımızın değerlendirilmesinde her şeye rağmen mevcut durum analizi yapılarak Kuvvetli yanlarımız, Fırsatlar, Zayıf yanlarımız ve Tehditler konusunda yöntemler belirlenerek politikalar geliştirilmelidir.

### **Kuvvetli Yanlarımız**

1. Akarsuların çoğunun Ülkemiz içinde doğup kendi sınırlarımız içinde denizlere dökülmesi,
2. Sınır aşan sulardan en önemlileri Fırat ve Dicle 'de kaynak ülke konumunda olmamız ve bu nehirlerin suyunun çoğunun özellikle Fırat'ın ülkemiz sınırları içerisinde değerlendirilmesi
3. Ülkemizde havzalara arası su transferi yapılma imkanının olması ve modern sulama sistemleri sayesinde sulamada arazilerimizin 20 milyon hektara çıkacak potansiyelimizin bulunması,
4. Sulama alanlarımızın arttırılmasına paralel olarak üretilecek olan ürünlere hem yurt içinde hem de yurt dışında, özellikle orta doğuda ihtiyaç olması,
5. Sınır aşan sularımız olan Fırat ve Dicle üzerindeki barajlar sayesinde rejimleri düzensiz olan bu nehirlerin, düzenli bir rejimde su vermeleri sağlanmış olup, bu konuda söz sahibi bir Ülke olmamız su politikaları konusunda elimizi güçlendirmektedir.



## Zayıf Yanlarımız

1. Sınır aşan sularda uluslar arası baskının varlığı,
2. Sulama sistemlerimizin henüz istenilen modern seviyede olmayışı,
3. Suların kirlenmesini önleme konusunda istenilen noktaya gelinmemiş olması,
4. Suların havzalar arası transferi ve modern sulama sistemlerine geçiş için çok yüksek yatırım ihtiyacının olması,
5. Suyun etkin ve tasarruflu kullanılması konusunda üniversitelerin ve kamu kuruluşlarının bu konudaki koordinasyonun henüz yeterli düzeyde sağlanamamış olması,

Nehirlerin rejimlerini düzenli hale getirmek için yapılan ve yapılmakta olan barajların maliyetlerinin Ülkemize önemli bir maddi yük getirmesi.

## Fırsatlar

1. Türkiye ile İsrail arasında imzalanan anlaşma gereği Manavgat suyunun satışı ve bu paralellikte diğer sularımızdan özellikle sınır aşan sularda satışın gündeme alınabilmesi ve bu yönde ticari politikalar üretilmesi,
2. YAS sularında kullanım miktarını arttırmak için akışa geçen sularda, su hasadının yapılabilirliği,
3. Havza rehabilitasyon projelerinin biran önce uygulanarak, havza amenajmanına başlanması,
4. Kurak bölgelerde evapotransprasyonun yüksek olduğu bölgelerde genetik potansiyelleri yüksek ancak transprasyon katsayısı düşük erkenci çeşitlerin bitki paternine sokulması,
5. Sulama sistemlerinde modern sistemlere geçmenin öneminin anlaşılması,
6. Suların kirlenmesini önlemek için çevre konusunda müeyyideleri olan yasal düzenlemelerin yeterli olmamasıyla birlikte, bu konudaki çalışmalara başlanmış olması ve belli mesafenin alınması ve sorumlu kamu kuruluşlarının bu konuda yoğun çaba harcaması ,
7. Sivil toplum kuruluşlarının su ve toprağın korunması için etkin bir çaba ve eğitim gayreti içinde olması,
8. Son yıllarda suyu kullananların Sulama Kooperatifi ve Sulama Birliği olarak teşkilatlanmaya başlamış olmaları ve sorumluluk almaya başlaması.

## Tehditler

1. Dünyada değişen şartlara paralel geliştirilmek istenen su savaşları senaryoları .
2. 2030 yılında Ortadoğu'da nüfusun 430 milyona ulaşması ve meydana gelecek su açığına yönelik tedbirlerin alınmaması durumunda meydana gelecek su krizi ve çevre ülkelere yansımaları,
3. Irak'ın demokratik düzene geçişte geç kalınması durumunda sınır aşan sularda 3. ülkelerin su politikalarında söz sahibi olması,
4. Sınır aşan sularda aşağı kıyıdaş ülkelerin Türkiye'den karşılanamayacak su taleplerine karşılık, bu ülkelerin illegal örgütlere destek vermesi.



## Kaynaklar

- ANONYMOUS, 2003. Water for People, Water For Life. World water Assessment program The United Nations World Water Development Report
- AYTAÇ, A. 2003. Sulama Sistemlerinin Milli Gelire Olan Katkısının Arttırılması. Sulama sitemleri Sergisi ve Sempozyomu. DSI Gen Müd . Ankara
- BAĞIŞ, A.İ. 1997. Turkey's hydro politics of the Euphrates-Tigris basin. "Water Resources Development", V.13,N.4.
- BARAN, T.; SAYAR, E.; ÖZİŞ, Ü. 1997. Asi havzası su potansiyeli. Ankara, O.D.T.Ü.-D.A.Ü.-Ş.T.Ü.-B.Ü.,
- "İMG'97 - İnşaat Mühendisliğinde Gelişmeler III. Teknik Kongresi", C.3,
- BİLEN, Ö. 1996. "Ortadoğu Su Sorunları ve Türkiye". Ankara, TESAV Toplumsal, Ekonomik, Siyasal Araştırmalar Vakfı, .
- BİLEN, Ö. 2000. "Ortadoğu Su Sorunları ve Türkiye". Ankara, TESAV Toplumsal, Ekonomik, Siyasal Araştırmalar Vakfı
- ÇAKMAK, B. 1994. Türkiye'nin su kaynakları kullanımı, Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği, Tarımda Su Kullanımı ve Yönetimi Sempozyumu. Ankara.
- DIŞIŞLERİ BAKANLIĞI 1996. "Orta-Doğuda su sorunu". Ankara, T.C. Dışişleri Bakanlığı, Bölgesel ve Sınıraşan Sular Dairesi.
- DURŞUN, H. 1999. Tarımda Su Kullanımı ve Yeniden Yapılanma İhtiyacı. Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği, yayınları Tarımda Su Kullanımı ve Yönetimi Sempozyumu. Ankara.
- DSİ Sulama Tesisleri Değerlendirme Raporu 2002. DSI Gen Müd. Ankara
- D.S.İ. 1995. "Haritalı İstatistik Bülteni". Ankara, DSI Genel Müdürlüğü,
- EROĞLU, V. 2003. Türkiye'nin Su ve Toprak Kaynakları Potansiyeli ve Gelişimi. 22 Mart Dünya Su Günü Suyumuzun Geleceği ve Türkiye Su Politikaları Paneli İstanbul.
- ÖZİŞ, Ü. 1994. La gestion des besoins et d'approvisionnement en eau dans le bassin Euphrate-Tigre. Cairo, International Water Resources Association, "IWRA VIII. World Congress on Water Resources
- OKMAN, C. 1994. Hidroloji. Ank.Üniv. Zir. Fak. Yayınları. Yayın No:1338 Ankara.
- UZUNLU, V. 2003. Türkiye'de Sulama Politikaları ve Tarımda Suyun Kullanılması. 22 Mart Dünya Su Günü Suyumuzun Geleceği ve Türkiye Su Politikaları Paneli İstanbul.
- YILMAZ, N. 2001. Konya Ovasında Uygulanan Bir kapalı Drenaj Alanında Proje performansının Belirlenmesi ve Drenajın Toplulaştırmada Arazi Değerlendirmesine Etkisi. Doktora Tezi. Selçuk Üniv. Fen Bil. Enst. Konya.
- ZEHİR, C. ve ÖZŞAHİN M. 2003. Türkiye'nin Uluslararası Su Politikaları ve Sınıraşan Sular. 22 Mart Dünya Su Günü Suyumuzun Geleceği ve Türkiye Su Politikaları Paneli İstanbul



