



# Aşınıp Taşınıyoruz... Erozyon...

*Yılda beş yüz milyon ton ve rakamla 500.000.000 ton/yıl... Bu dokuz basamaklı sayı, bu yıl ihraç edilen herhangi bir tarımsal ürünün veya yeni bulunan bir metalik maden yatağından elde edilmesi planlanan metal miktarı ya da kurulacak bir demir çelik fabrikasının yıllık üretimi hakkında bir tahmin değil. Çünkü bu çok basamaklı sayının ulaştırmaya çalıştığı bilgi, üzerinde yaşadığımız bu ülkede yani bizim ülkemizde her yıl toprak erozyonu sonucu kaybedilen verimli toprağın miktarıdır.*

*Yılda beş yüz milyon ton ve rakamla 500.000.000 ton/yıl... Bu dokuz basamaklı sayı, bu yıl ihraç edilen herhangi bir tarımsal ürünün veya yeni bulunan bir metalik maden yatağından elde edilmesi planlanan metal miktarı ya da kurulacak bir demir çelik fabrikasının yıllık üretimi hakkında bir tahmin değil. Çünkü bu çok basamaklı sayının ulaştırmaya çalıştığı bilgi, üzerinde yaşadığımız bu ülkede yani bizim ülkemizde her yıl toprak erozyonu sonucu kaybedilen verimli toprağın miktarıdır.*

**H**ER YIL kaybedildiği düşünülen bu kadar toprakla Kıbrıs Adası'nı 5 cm kalınlığında bir toprak katmanıyla örtebilir ya da Ekvator enleminde dünyanın çevresini altı kez sarabilecek bir yük trenini veya 20 milyon kamyonu doldurabilirsiniz ama 1 cm kalınlığındaki toprağı 200-300 yıldan önce elde edemezsiniz!

Doğal olarak bu yaklaşımların aptalca ve can sıkıntısı sonucu gelişen bir takım dört işlemler olduğu söylenebilir. Ancak ülkemizde 1930'lu yıllardan beri bilinen, 1937'de çıkarılan yasalarla da ilk önlemlerin alınmaya çalışıldığı toprak erozyonunun, bugün ülkemiz yüzölçümünün %90'ında etkili olduğu gözönüne alındığında, bu tür örneklendirmelerin, sorunun boyutlarının kavranması için gerekli olduğu anlaşılacaktır.

Ekonomik ve politik sorunlarla çevre sorunları arasındaki ilişki, tavuk ve yumurta arasındaki paradokstan pek de farklı olmadığı halde bu durum ülkemizde yeteri kadar kavranmamıştır. Bu kavrayışsızlık sonucu ülke gündeminin belki de en önemli maddesini oluşturması gereken erozyonun, kamuoyunda, bu yıl bilmem kaçınıcı düzenlenen bir şarkı yarışması sanıldığını söylemek, biraz abartılı olmakla beraber, bu konudaki bilgi eksikliğini ve duyarlılığı anlatmak için oldukça uygun olacaktır.

Ulus olarak uğrun-da büyük savaşlar verdiğimiz bu toprakların korunması için gösterilen dikkat ve duyarlılığın sadece askeri/siyasi alanda değil başta toprak erozyonu olmak üzere daha bir çok

olumsuz etkene karşı da gösterilmesi gerekmektedir. Aksi halde, yaklaşık elli yıl sonra çöl olacağı hesaplanan ülkemizin büyük ekonomik ve gıda sorunlarıyla karşı karşıya kalması kaçınılmaz olacaktır.

Bu konuda bir kaç gönüllü kuruluş ve meslek odası dışında, özellikle devlet tarafından yapılması gerekenler yapılmıyor, yapılan çalışmalar da sorunu tanımlayıp alınması gereken önlemleri sıralamaktan öteye geçemiyor, her şeye rağmen yapılabilenler ise yetersiz kalıyor. 25-27 Nisan 1978' de ilki düzenlenen Erozyon ve Sedimentasyon sempozyumuna sunulan çalışmalarla, bugünküler arasında büyük bir fark olmayışı da durumu açıkça ortaya koyuyor.

## Tanım Olarak...

Ve bu noktada sıkıcı olmamaya çalışarak:

Yerkabuğu ile atmosfer arasında gelişen sedimanter süreçler (tortullaşma ve çökeltme süreçleri), yerkabuğunun üst bölümlerini oluşturan malzemenin (toprak, kayaç, bitki artıkları vb.) sonu gelmez bir döngü ile yer ve biçim değiştirmesini sağlar. Bu doğal süreçlerin bir parçası olan toprak erozyonunun (toprak aşınımının), yer-



yüzüne düşen ilk yağmur damlasıyla ya da yüzey şekillerine sürtünen ilk esintiyle başladığını söylemek pek de yanlış olmayacak.

Fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkilerle yeryüzünde bulunan kayaların ve organik malzemenin bozunup parçalanması ve ufalanması sonucu oluşan toprak, yerkabuğunu ince bir tabaka halinde kaplar. Erozyon ise yerbilimlerindeki anlamıyla; bu malzemenin akarsu, çığ, rüzgar gibi etkenlerle aşınması ve yer değiştirmesi olarak tanımlanabilir.

Erozyon etkenlerinin bu işi nasıl başardıkları hakkında bir şeyler söylemek gerekir; eğimli, tamamen veya kısmen bitki örtüsünden yoksun alanlara düşen yağmur sularının bir bölümü toprak tarafından emilirken, bir bölümü de yüzeyel olarak akar. Suyun bu yüzey akışı, toprağın durağan ve sıkılanmış halini bozmakla kalmaz, taşınmasına da neden olur. Diğer taraftan toprak içine süzülen su özellikle bol yağışlı bölgelerde, bitkiler için önemli olan elementlerin de, toprak profilinin alt katlarına inmesinin hatta yeraltı suyuna karışıp uzaklaşmasına neden olur.

Erozyonun bir türü olarak tanımlanabilecek yüzey erozyonunda baş rolü; yeryüzüne büyük bir hızla çarparak toprak tanelerinin kopmasını ve havalanmasını sağlayan yağmur damlaları almaktadır. Yüzey erozyonundan etkilenen alanların açık renkte gözlenmesi, toprağın verimli katmanının ortadan kalktığını göstermektedir.

Yüzey erozyonunun ilerlemiş türlerini oluşturan oyuntu erozyonları ise, yüzey sularının küçük derecikler halinde yamaçlardan akmaları sırasında gelişir. Bu dereciklerin çeşitli yarıklar oluşturarak birleşmeleri ve büyümeleri, yüzey sularının yamacın alt kısımlarına doğru, daha fazla oyma gücüne sahip olmalarını sağlar. Bu durum, yamacın aşağıdan yukarıya doğru oluşmasıyla sonuçlanır (tırmanan erozyon).

Bitki örtüsünden yoksun düz ve geniş alanlarda saatteki hızı 7.2 km olan esintiler bile, rüzgar erozyonunu oluşturabilir. Top-



rağın gevşek yapıda kuru ve ince taneli olması, bu tür oluşumun etkenleri arasında sıralanabilirken, tamamen bu şekilde, toprak kütlelerinin toz halinde kıtalar arasında taşındığı da verilebilecek örnekler arasında.

Çığ oluşumlarını sağlayan büyük kar kütlelerinin hareketi de, bir bölüm toprağın aşınıp taşınmasına neden olur. Havaaların ısınmasıyla kar kütlelerinden bağımsız hale gelen toprak, eriyen kar sularıyla da uzun mesafeler boyunca taşınabilir. Bu tür toprak erozyonunun da bitki örtüsünden yoksun yamaçlarda çok daha sık ve kolay oluştuğunu söylemek bile fazla.

Bu arada erozyon etkisindeki alanların, toprak elemanlarının birbirine tutunmasını sağlayan kil minerallerince fakir olmasının da erozyonu sonuçlayan bu etkenleri şiddetlendirdiğini belirtmek gerekir.

## Doğal Dengenin Bozulması Sorunu: Erozyon

Çok genel olarak yapılan bu tanımlar gözönüne alındığında, yerbilimlerine ait sıradan bir gelişme olarak nitelendirilebilecek, doğal dengenin kurulmasını ve korunmasını sağlayan toprak erozyonunu sıradışı yapan etken; pek çok doğal dengede gözlemediği gibi, biz insanlardan başkası olmayor. Bu noktada bir yol ayrımıyla da karşı karşıya kalıyoruz.

- Doğal toprak erozyonu

- İnsan etkisiyle hızlandırılmış toprak erozyonu (antropojen toprak erozyonu)

Erozyon bu şekilde ayrılmasına rağmen yakın bir geçmişe kadar ayrı değerlendirilememesi, dünyanın pek çok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de verimli toprakların yoksullaşmasına, büyük bir bölümünün de kullanılamaz hale gelmesine neden olmuş. Bugün pek çok yerde kulağa çalınan veya göze çarpan erozyon kelimesi de insanların etkisiyle hızlandırılmış toprak erozyonunu tanımlıyor.

Sorunun insan etkisiyle ortaya çıkan sosyoekonomik ve sosyokültürel nedenleri arasında, dağınık ve düzensiz yerleşmeye bağlı olarak gelişen yanlış arazi kullanımı başlarda yer alıyor. Kırsal kesimde yaşayan, tarım ve hayvancılıkla uğraşan insanların bu amaçlar için kullandıkları alanları gelişigüzel seçmeleri; toprağının özelliklerine göre sekiz sınıfa ayrılan arazi gruplarının bir çoğunun ve değişik iklimlerin bir arada bulunduğu coğrafyamızın tarım ve hayvancılık bakımından verimli kullanılmaması sonucu doğuruyor.

Bu sekiz sınıf arasında; tarımsal sürüme uygun olan ilk dört sınıfın ülkemizdeki oranı % 34,1, tarımsal sürüme uygun olmayan 5. 6. ve 7. sınıfların oranı % 60 iken tarımsal sürüme uygun olmayan 8. sınıf ise % 5,9 oranındadır. Bu rakamlardan da kolayca anlaşılacağı gibi, tarımsal sürüme uygun alanların azlığı, kırsal kesimde yaşayan ve ekonomik olarak toprağa bağımlı insanları, tarımsal sürüme uygun olmayan veya bitki örtüsü altında bulunması gereken alanlarda tarım yapmaya zorluyor; bu tür alanlarda uygulanması gereken tarımsal yöntemlerin bilinmeyişi de toprak erozyonunun gelişip ilerlemesini kaçınılmaz hale getiriyor. Bu olumsuz durumun nedenleri arasında; her türlü tarımsal etkinliğe uygun, verimli, düz ovalar üzerinde, kârlılık ilkesi göz önüne alınarak inşa edilen endüstriyel dolayısıyla yamaçlara itilen tarımsal etkinliği; sonuçları arasında da, toplu insan göçlerini eklemek gerekir.





### Erozyon Problemi Olan Bölgeler

	Toplam alan (ha)	Alan (ha)	Oran (%)
Akdeniz	5.815.164	4.541.879	78,1
Doğu Anadolu	9.643.004	7.779.301	82,2
Ege	5.891.099	5.254.483	89,2
Güneydoğu Anadolu	3.900.684	3.729.937	95,6
İç Anadolu	9.424.019	8.452.878	89,7
Karadeniz	8.365.131	8.195.875	98,0
Marmara	3.831.533	3.470.833	90,6
Türkiye Geneli	46.690.644	41.425.186	88,7

Tablo: Türkiye'de işlemeli tarıma uygun olmayan ve erozyon problemi olan arazilerin alan ve oranının bölgelere göre dağılımı.

Bu bir yana, tarımsal sürüme uygun alanların bile bilgi ve eğitim eksikliğinden ötürü yeterince verimli kullanılmaması sonucu ortaya çıkan erozyon sorununun çözümüne yönelik olarak benimsenen yöntem de, birim alandaki verimi artırmak yerine tarımsal alanın genişletilmesi yönünde olunca, özette tarımsal etkinliğe (sürüme) uygun olmayan alanların, mer'aların ve or-

manların tarımsal alanlar gibi kullanılmasıyla sonuçlanıyor.

Bu durum, bitki örtüsünün ortadan kalkmasının dolayısıyla erozyonun etkisinde kalan alanların daha da artmasının başlıca nedenleri arasında yer alıyor.

İdeal şartlarda, bir büyükbaş hayvana üç hektar otlak alan düşmesi gerekirken, bu tür alanların tarımsal ve endüstriyel amaçlı kullanılmasından ötürü, bugün ülkemizde üç büyükbaş hayvana bir hektar otlak alan düşmekte, ormanlar da otlak alanlar gibi kullanılarak tahrip edilmektedir. Bu sonucu; verimsiz tarım, sağlıksız hayvancılık, yok olan ormanlar ve çöl olan Türkiye olarak özetlemek doğru olacaktır.

Erozyonun gelişimini olumsuz yönde etkileyen bitki örtüsünün ve özellikle ormanların bozulmasına yönelik eylemlere, bilinçli ya da kaza sonucu çıkan yangınlar ve kaçak ağaç kesimleri de eklenince durum endişe verici boyutlara ulaşıyor.

İnsanın doğal bitki örtüsü üzerindeki olumsuz etkisinin, bitki örtüsünün doğru-

dan etkilediği iklim koşullarında meydana getireceği değişiklikleri de gözardı etmemek gerekir. Bu etkiler dikkate alındığında, nehirlerimizin rejimleri de düzensiz hale gelmektedir. Yaz aylarında çok düşük bir debi ile aktığı halde, bahar aylarında eriyen karlar, yağışlar ve bitki örtüsünün azlığı nedeniyle kapasitesinin üzerinde su taşıyan nehirlerin, tarıma elverişli alanlar başta olmak üzere yol, köprü, baraj gibi yapıların da sular altında kalmasına, seller ve taşkınlardan zarar görmesine, daha da önemlisi erozyona neden olduklarını unutmamak gerekir.



## Tarihsel Olarak...

Doğal erozyonu, ilk yağmur damlasıyla veya ilk esintiyle başlatılsak de, insan etkisiyle

hızlandırılmış erozyon için aynı şeyleri söylemek pek olası değil. Ancak sanılanın aksine, sorunun sanayinin gelişmesiyle ortaya çıkan bir sorun olmadığı, M.Ö. 4000 yıllarından itibaren Mezopotamya'yı yurt edinen Sümerlerin de aynı dertten muz-

## Doğal Erozyon

Nizamettin Kazancı  
A.Ü. Jeoloji Müh.

Toprağın oluşumu ve onun süpürülmesi demek olan erozyon kendi seyri içinde gelişirse doğallık, fakat, süpürülmeye doğrudan veya dolaylı insanlar sebep olursa tehlike var demektir.

Atmosferik olaylar yeryüzünü teşkil eden kayalar üzerine etki ederler. Özellikle yağış parçalanma ve tanelenmeye yol açar. Tanelenmeye, bulunuyorsa oradaki bitkiler de yardımcı eder. Anakayadan ayrılan bir parça, yeterli eğim varsa yamaç aşağı yuvarlanır ve oradan uzaklaşır. Aynı şekilde arkadan yenileri gelir. Yok, topografya az veya eğimsiz ise kopan tane yerinde kalır, ancak ufalanmaya devam eder. Bu yavaş işleyen olay, tanelerin artık bölünemeyeceği bir-iki mikronluk boya ininceye kadar sürebilir. İşte anakayanın ve tanelerin yerinde parçalanması topraklaşma demektir. Bu bozuşmuş anakaya ürünlerinin içine bir miktar organik maddenin de katılmasıyla toprak adını verdiğimiz yeryüzü örtüsü meydana gelir. Bu oluşumda iklim kadar canlılar da bilhassa bitkiler- rol oynar. Canlılar hem parçalanmayı hızlandırır hem de toprağa gübre ola-

rak zenginlik sağlar. Arazinin eğimi ise kritik bir faktördür. Fazla olursa üremiş taneler taşıyıp giderler. Hiç olmaz ise anakayanın parçalanmasını sağlayan yağış suyu yeraltına sızarak uzaklaşamayacağından zamanla orayı bataklık haline getirir. Kaba bir bakış ile zaman, anakaya, iklim, organizma ve röliyef topka oluşumunu kontrol etmektedir. İklim hem organizma varlığını ve hem topraklaşma hızını - süreyi- denetler. Anakaya ve iklimden soyutlanmış kara parçası bulunmayacağına göre toprak oluşumunu kontrol eden önemli faktörün röliyef- arazi engebese- olduğu ortaya çıkmaktadır.

Yüksek röliyef topraklarımızın taşınmasına yol açıyor diye kızmamalıyız. Su onun sayesinde akar. Tortul kayac döngüsü onun sayesinde gerçekleşir. Jeolojik zamanlarda, düşük hızda da olsa, taşınan kırıntılı malzeme depolanma ortamlarında birikerek yeni kayaları oluşturmuştur. İhtiyaç duyduğumuz petrol, doğalgaz, kömür bu depolanmış kırıntular içinde yatanmıştır. Çukurova gibi geniş verimli ovalarımız bile bu yolla oluşmuştur. Uzun mesafelerden malzeme taşıyan akarsular denizleri doldururlar ve teşkil ettikleri deltaların üzerinde zamanla verimli topraklar meydana gelir. Bu, sonu gelmez bir döngüdür ve röliyef yardımıyla işler. Kısaca atmosfer tesirindeki anakayaların

parçalanması ve aşınması veya buralarda topraklaşma olayı olduğu gibi, eğimli arazilerdeki toprakların süpürülmesi de doğaldır. İki olay birbirini tamamlar ve denge kurulur. Böyle olmazdı jeolojik devirlerden günümüze fazlaca toprak kalması gerekirdi. Oysa çok nadir olarak fosil topraklara -paleosol- rastlıyoruz. Onlar da artık toprak değil kayaç halindedir.

Toprak günümüzden geriye doğru son bir kaç bin veya bir kaç onbin yılda oluşmuş ve oluşumu hâlâ devam eden bir zenginliktir. İnsanlara şimdi ve gelecekte gereklidir. Geçmiş ve gerekli olacağı süre, bazı kayaların yüzmil-yonlarca yıllık yaşı ile karşılaştırılırsa anlamsız bir zaman parçası gibi görülür. Yani zenginliğimizin yaşı jeolojik sürelerle karşılaştırılmaz. İnsan ömrü de topraklaşma zamanı yanında çok kısadır. Yaşamı birgün olan kelebeğe eli yıl anormal uzun bir zaman dilimi ise de, yedi-yüz yıl yaşayan çınarın yanında insan yaşamı çok kısadır. İşte toprağın biçim için önemi buradan gelir. Doğal süreçlere karşı konulamaz; erozyon ve topraklaşma denge içinde kesintisiz birbirini izleyecektir. Bu doğallığa insanlar bilerek ve bilmeyerek karıştırlarsa denge, toprak aleyhinde bozulur. Yeni doğal denge kuruluncaya kadar insan nesli jeolojik geçmişteki yerini almış olur. Yer tarihi bu kayıtlarla doludur.

darip oldukları yapılan arkeolojik çalışmalardan çıkan sonuçlar arasında.

Verimli toprakların ancak düzenli bir iklimin sahibi olmayan Mezopotamya'nın, tarımsal olarak verimli bir şekilde kullanılabilmesi için havzayı oluşturan Dicle ve Fırat nehirlerine su kanalları inşa eden Sümerler bugünkünden pek de farklı olmayan yöntemlerle toprak erozyonunu hızlandırmış, dolayısıyla kanalların toprakla dolmasına engel olamamışlardı.

Ortaya çıkan bu durumu su kanallarını temizleyerek gidermeye çalışan, yazının, tekerleğin ve birçok ilk'in yaratıcısı Sümerleri bu sorunu çözememek epey şaşırtmış olmalı. Aynı sorunun, daha sonra bu bölgeye hakim olan diğer uygarlıkları da uğraştırdığını hatırlatmaya bile gerek yok.

Akarsularda taşınan toprağın kıyılarda birikerek karaların denizlere doğru ilerlemesi; limanların kullanılmaz hale gelmesi; kıyılara kurulu kentlerin zamanla denizden uzaklaşmaları da erozyonun sonuçları arasında. M.Ö. 3000 yıllarında Basra Körfezi'nde kurulu Ur ve Eridu kentlerinin bugün kıyıdan 350 km içeride kalması bu duruma rahatlıkla örnek gösterilebilir.

O kadar uzağa gitmeye gerek yok; ünlü Kleopatranın, Romalı komutan Antonius'u almak üzere atlas yelkenli gemilerini demirlettiği Tarsus limanı, Seyhan ve Ceyhan nehirlerinin taşıdığı malzemeye bugün denizden 25 km uzaktadır, aynı durum kıyıdan 5 km kadar içeride bulunan, av ve bereket tanrısı Artemis için yaptırılan tapınağıyla ünlü Efes antik kenti için de söylenebilir. Tabii bu öykünün kahramanı da, Kaystros adıyla bu işi başaran Küçük Menderes'ten başkası değil.

Erozyonun engellenmesinde en önemli unsurlardan biri olarak nitelenen ormanların özellikle Anadolu'daki geçmişi hakkında da söyleyecek çok şey var.

Anadolu'nun % 72'sini kaplayan ormanların günümüze ancak üçte birinin kalabildiğini; bugün çok küçük orman kalıntılarına rastlanan Hakkari, Van ve çevrelerinde de oldukça sık ormanların bulunduğunu ve orman sınırının Nusaybin'e kadar indiğini, M.Ö. 700 yıllarında Güneydoğu Anadolu'dan Basra Körfezine kadar uzanan Asur uygarlığına ait kalıntılardan öğrenebiliyoruz.

Ekonomik, politik ve

sosyal alanda çok büyük sorunları da beraberinde getirmesine rağmen, bu önemli sorunun çözümünde bir arpa boyu yol alınamayan ülkemizde, bu konuda çalışmalarını sürdüren araştırmacıların çözüm önerileri şöyle özetlenebilir.

Ülkemize ait toprak haritalarının yenilenmesi; tarımsal sürüme uygun I. II. ve III. sınıf arazilerin tarım dışı kullanımının ve tarımsal sürüme uygun olmayan alanlarda yapılan tarımın önlenmesi, orman alanlarının korunması; hayvancılık için önemli olan mezarların dikkatli kullanımının sağlanması ve sürekli gözetim altında bulundurulmaları; medeni kanunun miras ile ilgili bölümlerinde gerekli değişiklikler yapılarak, tarımsal alanların küçük parçalara bölünmesinin önlenmesi; orman ve ormanlık örtüsünün korunmasına yönelik olarak orman köylüsünün geçiminin ormandan bağımsız küçük işletmelerle (el sanatları, arıcılık vb.) sağlanması ve bilinçlendirilmesi; üreticilerin erozyon konusunda bilinçlendirilmesi için gerekli eğitim çalışmalarının çok büyük çapta ve ciddi olarak yapılması; işin bilimsel yanı da gözardı edilmeden bu konuda çalışan üniversite ve araştırma kuruluşlarının desteklenmesi; günümüzde her alanda etkili olan kitle iletişim araçlarında sorunun sadece tarım ve hayvancılığı ilgilendirmediklerinin, bu ülkede yaşayan herkesin sorunu olduğunun anlatılması ve vurgulanması için elden geldiğince yetkin kullanılması.

Kolayca anlaşılacağı gibi yapılması gereken bütün bu çalışmalar, bu konuda en büyük çabayı gösteren gönüllü kuruluşlar ve meslek odaları bir yana, ülke yönetimi-



nin bile tek başına altından kalkmayaacağı ağır bir iştir. 12 Ekim 1992'de Hayrettin Karaca önderliğinde kurulan, açık adı Türkiye Erozyonla Mücadele Ağaçlandırma ve

Doğal Varlıkları Koruma Vakfı olan TEMA Vakfı'nın çalışmaları, birey olarak da erozyonla mücadelede çok şeyin yapılabilceğine en iyi örnektir. Uzaydan algılama metoduyla Türkiye'nin erozyon haritası, mer'a ıslah, model ağaçlandırma gibi pilot proje uygulamalarına başlayan; erozyon tehlikesine dikkat çekmek için, konserler, seminerler düzenleyip, yurtdışındaki erozyon konulu panellere katılan TEMA vakfı, 34 gönüllü temsilciliği, 3500 gönüllü üyesi ve 54 uzmandan oluşan teknik danışma kuruluyla gerekli kamuoyunun oluşması için büyük bir çaba göstermektedir.

Yakında ne ekip biçebileceğimiz, ne de korumaya çalışacağımız bir avuç toprağımızın kalmayabileceği göz önüne alındığında; bu ülkede yaşayan insanlar olarak bizlerin, bu önemli konuda, payımıza düşen sorumluluğun bilincinde olmamız ve geciken görevlerimizi bir an önce yerine getirmemiz gerekiyor.

Murat Dirican

Konu Danışmanı: Prof. Dr. Adil Güner

Kaynaklar:  
Çelebi H. "Toprak Erozyonu" Atatürk Üniv. Yayınları 1971  
Çepel N. "Yok ettiğimiz ormanlarımız Kaybolan fonksiyonel değerler ve Zamanımızın orman ölümleri, Tema Yayınları, İstanbul  
Erdoğan İ. "Doğu ve Güneydoğu Anadolu'daki Ormansızlaşma ve sonuçları" Tema Yayınları, İstanbul.  
Evirgen M., Eciroğlu O. "Türkiye'de Erozyon ve Erozyonun Göl Ortamlarına Etkisi" H.U. Çevre Uygulama ve Araştırma Merkezi Ankara (Bildiri).  
Taysun A., Çağrı M., Uysal H., Erpul G. "Toprak Erozyonu ve Koruma Önlemleri" (Bildiri) E.Ü. ve A.Ü. Ziraat Fakülteleri Toprak Böl.  
T. Ormanlar Dern. ve Orman Müh. Odası Ankara Subesi "Ormanlarımızda Özelleştirme" Panel Bildirileri 5 Ocak 1994  
T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müd. I. Ulusal Erozyon ve Sedimentasyon Sempozyumu bildirileri 1978

