

OLTU ÇAYI HAVZASINDA EROZYON OLAYLARI
VE EROZYONU KONTROL ÜNLEMLERİ

Sayfa:261-277

İbrahim Atalay

Atatürk Üniversitesi Coğrafya Bölümü, Erzurum

ÖZET

Oltu çayı havzasında asırlardan beri süregelmekte olan aşırı orman tahribi, yanlış arazi kullanma ve aşırı hayvan otlatma sonucunda, 3420 km² olan havzanın % 80 e yakın bölümünde çeşitli derecede erozyona uğramıştır. Havzanın % 40 ını aşan bölümde ise jeolojik temelde aşınma devam etmektedir.

Havzada doğal dengenin önemli ölçüde yeniden sağlanması için, Oltu-Közürlü ve Narman depresyonlarındaki Oligosen jipsli, tuzlu-alkali depoları üzerinde yamaç stabilizasyonu sağlandıktan sonra, 21 900 Ha. alanın özellikle İrano-Turanıyen otsu türleri ile otlandırılması, 1500 m den yüksek eğimli yamaçlardan ibaret 66500 Ha. alanın teraslandıktan sonra sarıçam ile ağaçlandırılması, bir bölümü sub-alpin ekosisteme giren 130 200 Ha. alanda mera ıslahı yapılması ve 1 500 Ha. heyelan alanının drene edilmesi gereklidir.

EROSION EVENTS and ITS CONTROL TREATMENTS IN THE
OLTU STREAM WATERSHED AREA (NE ANATOLIA, TURKEY)

SUMMARY

The Oltu Stream watershed area, located in the Northeastern Anatolia orogenic belt, covers an area of 3420 km². In this watershed basin, destruction of the natural vegetation, misuse of the land, intense-over grazing resulted the soil and the parent material erosions. The gullies, the sheet erosions and the mass-movement are active on about 80 per cent of the watershed. 4100 Ha.

of the given area are subjected to the flooding and the modern sedimentation continuously.

There are three primary requirements which need to be met to acquire the natural balance:

1- it is necessary to replant 29 100 hectares of salina-alkali deposits of the Oligocene, covered the Oltu-Kömürlü and Narman basins, with the Irano-Turanian stepic halofil-halofit species, and,

2- to improve some part of the pasture land in the sub-alpine region,

3- it is required to afforeste-reforeste 66 500 hectares 1 500 metres above the sea level with *Pinus silvestris*.

GİRİŞ

Çoruh nehri havzasının güneydoğu bölümünü oluşturan Oltu çayı havzası, Kuzey Anadolu orojenik kuşağına girmekte olup, 3420 km² alan kaplanmaktadır. Bu akarsu havzasında KB-GD yönünde uzanan dağlar ile bu dağlar arasında tektonik kökenli havza veya depresyonlar uzanmaktadır. Şöyle ki, 1100-1500 m arasında uzanan Oltu-Kömürlü havzasının kuzeyinde 2500 m nin üzerinde Dutlu dağları, güneyde Karadağ (2610 m) ve Kardağ (2823 m) silsilesi uzanmaktadır; bu dağların güneyinde ortalama 1500 m seviyede bulunan Narman havzası ve bu havzanın güney nihayetinde 3000 m yi aşan Allahüekber dağları uzanmaktadır.

Oltu çayı havzasında dağlık-yüksek alanların tektonik kökenli havzalara bakan eğimli yamaçları şiddetli yüzey ve yer yer oyuntu erozyonuna uğramıştır. Narman havzasının kuzey bölümü ile Oltu-Kömürlü havzasında toprak örtüsünün aşınması ile Oligosen jipsli, tuzlu-sodik çökelleri yüzeye çıkmıştır. Bu tuzlu-sodik çökeller, bitki örtüsünün yetişmesini önemli ölçüde sınırlandırmakta ve engellemektedir, ayrıca eğimli yamaçlarda aktif halde olan akma-kaymalar oluşmaktadır. Yine bu çökellerden kaynaklanan sular da eriyik halde taşınan karbonatlar, sulfatlar ve klorürler, buharlaşma sonucunda çökelmektedir. Bu bakımdan sözü edilen Oligosen tuzlu-sodik çökelleri, havzada çeşitli yönden büyük sorunlar ortaya çıkarmıştır. Bunun yanında, araştırma alanındaki düşük eğimli alanlarda ve akarsu boylarında şiddetli taşkın-birikme olayla-

rı devam etmektedir.

Bu araştırmada erozyonu oluşturan ana etkenleri belirtmek için, havzanın jeolojik, topoğrafik özelliklerle eğim, iklim, toprak ve bitki örtüsü durumu incelenmiş, tarım-ormancılık ve hayvancılık ile sosyo-ekonomik özellikleri değerlendirilmiştir. Özellikle Oligosen çökellerinde oluşan oyulma, akma-kayma olaylarını değerlendirmek bakımından, bu araziden alınan 20 den fazla çökel örneğinin mekanik analizi ile pH, kalsiyum karbonat, jips, çözülebilir klor, sulfat, karbonat özellikle bikarbonat, değişebilir sodyum, potasyum, değişebilir sodyum yüzdesi ve elektrik geçirgenlik değerleri laboratuarda saptanmıştır. Ayrıca, arazide anamateryal ile erozyon arasındaki ilişkiler gözlenmiştir.

Havzanın ekolojik şartları-ekosistemleri ile havza halkının sosyo-ekonomik durumu dikkate alınarak, havzada doğal dengenin önemli ölçüde yeniden sağlanması için alınması gerekli önlemler üzerinde ana çizgileri ile durulmuştur.

I. EROZYONU OLUŞTURAN FAKTÖRLER

Havzada erozyonu doğuran ana etkenler sırasıyla, beşeri, topoğrafik, bitki örtüsü, jeolojik yapı (ana malzeme) ve iklimdir.

1. Beşeri faktörler

Havzada üç ilçe (Oltu, Narman, Şenkaya), üç buçuk ve 148 i de köy olmak üzere 154 yerleşme merkezi bulunmaktadır. Genellikle toplu köy halindeki yerleşmeler, vadi içlerinde, kenarlarında, dağların kuytu yamaç ve eteklerinde kurulmuştur. 1975 sayımına göre havzanın nüfusu 91 838 dir, bu nüfusun % 80 kadarı üç ilçe merkezi dışındaki kırsal alanlarda yaşamaktadır. Havzadaki yerleşme tarihi, günümüzden en az 3000 yıl öncesine dayanmaktadır. Binlerce yıldan beri, havza sakinleri, yapacak-yakacak gereksinmelerini ormanları aşırı şekilde tahrip ederek karşılamışlar; hububat ihtiyaçlarını büyük bir bölümü orman ve mera rejimi altında olan arazileri tarıma açmak suretiyle sağlamışlar ve hayvancılığı da yoğun olarak sürdürmüşlerdir. Bu durumlar, havzada erozyonun doğmasına, zamanla ilerlemesine ve arazi potansiyelinin düşmesine yol açmıştır.

1.1. Hayvancılık

Havzada diğer hayvancılık sorunları yanında, büyük ölçüde

aşırı ve dzensiz hayvan otlatılması devam etmektedir. Nitekim, tüm saha dahilinde 75 324 adet inek, 26 698 adet öküz olmak üzere toplam 102 022 adet büyükbaş hayvan ve 61 817 adet keçi, 160 978 adet koyun olmak üzere toplam 222 795 adet küçükbaş hayvan bulunmaktadır. Büyükbaş hayvan birimine göre havzada 157 000 civarında hayvan beslenmektedir. Bu hayvanlar, 146 000 Ha. mera sahası yanında 55 100 Ha. bozuk-seyrek çalılık ile 62 200 Ha. bozuk ve verimli orman alanında olmak üzere toplam 263 300 Ha. alanda otlatılmaktadır.

Bölge şartlarına göre bir büyükbaş hayvanın normal olarak otlatılması için 2 Ha. otlak alanının gerektiği dikkate alınarsa, havzadaki hayvanların otlayacağı alanın 314 000 Ha. civarında olması lazımdır. Ayrıca, havzadaki mera sahalarının büyük bir bölümü bozuktur. Bu duruma göre, normal şartlar altında havzada üç misli aşırı otlatma hüküm sürmektedir. Bu konuda bariz bir örnek verecek olursak, Oltu'nun güneydoğusunda Kırdag mera alanında en fazla 4 800 Ha. otlak alanı bulunmaktadır; bu alanda 8 yaylada toplam olarak 4 500 büyükbaş, 8 000 küçükbaş hayvan otlatılmaktadır. Bu hayvanların otlatılması için 7 000 Ha. otlak alanı gerekmektedir. Kaldı ki, bu otlak alanın yarısından fazlası erozyona uğramış bozuk mera özelliğindedir. Bu durum da dikkate alındığında üç misli bir aşırı otlatmanın mevcudiyeti ortaya çıkmaktadır.

Havzanın 2000 m. den yüksek kesimlerinde 69 adet yayla bulunmaktadır; bu yaylalara otların tam manasıyla gelişmediği haziranın ikinci yarısı ile temmuz başlarında çıkılmakta, ağustos sonu ile eylül başlarında inilmektedir. Aşağı yukarı bütün yaylalarda aşırı ve erken otlatma hüküm sürdüğünden yer yer hayvanların sevmedikleri acı ve dikenli ot türleri (sığırkuyruğu, seven, sütlügen) birlikler teşkil edecek derecede yaygınlaşmıştır.

1.2. Tarım

Halihazırda havzadaki tarım alanlarının yarısından fazlası tarıma uygun olmayan özellikle % 10 dan daha eğimli alanlarda bulunmaktadır. Şöyle ki, havzada bazı toprak koruma önlemleri alınmak suretiyle tarıma uygun olan alan 18 500 Ha. civarındadır. Oysa halihazırda 40 800 Ha. alanda tarım yapılmaktadır. Böylece 22 300 orman ve otlak alanı tarıma açılmıştır.

2- Topoğrafik faktörler

Bir bütün olarak ele alındığında havzada NE-SW yönünde uzanan dağlık yüksek alanlar ile bu dağ sıraları arasına yerleşmiş olan 1200-1500 m. civarında uzanan Oltu-Kömürlü oluğu ile 1400-1700 m. arasında bulunan Narman havzası yer almaktadır. Yüksekliği 2500 m.den fazla olan dağlarla depresyonlar arasında hem yükseklik hem de eğim çok fazladır. Nitekim, Oltu oluğu ile çevrede uzanan dağlar arasındaki yükseklik farkı, 4-10 km dahilinde, 1000 m den fazladır. Dağlardan depresyonlara kavuşan akarsular dağlık alanları çok şiddetli olarak parçalamışlardır.

Tablo 1 de görüldüğü gibi, % 10 dan fazla eğimli alanlar, tüm havzanın % 90 dan fazlasını oluşturmaktadır. Özellikle aktif halde erozyonun devam etmesine uygun olan % 20 den çok eğimli alanlar, tüm havzanın % 63.7 sini teşkil etmektedir. Bu değerlere göre, havzanın eğim yönünden erozyona karşı çok hassas ve elverişli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Tablo 1. Oltu Çayı Havzasının eğim grupları

Eğim sınıfı (%)	Kapladığı alan (Ha.)	Genel sahaya oranı (%)
0 - 5	12 700	3.7
5 - 10	17 600	5.1
10 - 15	39 500	11.5
15 - 20	54 700	16.0
20 - 25	41 000	12.0
25 - 30	43 100	12.6
30 - 35	61 100	18.1
35 - 40	59 600	17.4
40 - 45	6 100	1.8
45 - 50	6 400	1.8
Toplam	342 000	100.0

Bitki örtüsünden yoksun veya çok seyrek olduğu fazla eğimli yamaçlarda toprak örtüsü tamamen taşınmış ve anakaya-anadepo yüzeye çıkmıştır. Öte yandan, havzada eğimin çok fazla olması, yamaçlar boyunca yağış sularının sızmasını menfi yönde etkilemiş, özellikle ani sağanaklar esnasında suyun yüzeysel akışa kısa zamanda sağlamış ve yüzeysel akışa geçen suların kısa mesafeler dahilinde kanalize olmasına meydan vermiştir.

3. Bitki örtüsü faktörleri

Havzanın depresyon alanları istisna edilirse, havzanın yetiştirme ortamı özelliklerine göre 1500-2400 m. seviyeleri arasındaki alanların sarıçam ormanları ile kaplı, 2400 m.den yüksek sahaların ise doğal çayyollarla örtüsü olması gereklidir. Halihazırda ise havzada 25 100 Ha. verimli orman, 37 100 Ha. bozuk koru ve baltalık ormanı, 16 000 Ha. üzerinde de iyi vasıflı otlak alanı bulunmaktadır. Bu duruma göre, havzanın yaklaşık % 70 inde bitki örtüsü son derece zayıftır ve hatta dağların güneye bakan yamaçları ve depresyon alanlarındaki tuzlu-alkali depolar bitki örtüsünü yönünden yoksundur. Bitki örtüsünden yoksun eğimli yamaçlarda, bitki örtüsünün yağmurları intersepte edici etkisi olmadığından ve yüzeysel akışa geçen suların frenlenmesi ve zemine yeteri kadar sızması meydana gelmediğinden erozyon şiddetli olarak devam etmektedir.

Öte yandan, kapallılığı zayıf olan otlak alanlarında da yağmur damlasının darbe tesiri ile topraktaki ince boyutlu malmemeler geniş ölçüde taşınmış, geriye toprağın iskelet kısmı olan kaba kum ve çakıllar kalmıştır.

Böylece, havzada erozyon konusunda toprak ve topoğrafyanın olumsuz etkilerini dengeye getiren bitki örtüsünün yeteri kadar kapallılıkta olmaması, erozyonun şiddetlenmesine yol açmıştır.

4. Jeolojik (litolojik) faktörler

Havzanın kuzey kesiminde uzanan Dutlu-Akdağ silsilesi Kre-tase kireçtaşı ve flişlerinden, ortada uzanan Karadağ-Kırdağ silsilesi serpantin-peridotit karmaşığından ve havzanın güneyindeki dağlık alanlar ise temelde serpantin-peridotit ve dağların üst bölümleri ise bazaltlardan meydana gelmiştir. Narman havzasının güneyinde kumlu, milli, çakıllı ve killi karasal Neojen çökeltileri yer almaktadır. Narman havzasının kuzeyi ile Oltu-Kömürlü depresyonunda ise Oligosen'e ait kırmızımsı, mor, yeşilimsi ve boz renkte olan kil, killi balçık bünyesinde tuzlu-jipsli-sodik çökeltiler bulunmaktadır.

Havzada toprakların aşınmasından sonra, aşınmanın şiddet ve seyrini, jeolojik yapının başka bir deyişle, anakayanın ve deponun aşınmağa karşı gösterdiği direnç tayin etmiştir.

Genel bir ifade ile, havzadaki Kretase flişlerinin, Eosen kumtaşı ve çakıllıtaşlarının, Neojen kumlu-milli çökelleri ile özellikle Oligosen depolarının aşınmağa karşı gösterdikleri direnc çok zayıftır. Nitekim, kohezyonu düşük olan bu depoların bitki örtüsünden yoksun eğimli yamaçlarında oyuntu erozyonu gelişmiştir. Aynı zamanda bu depolardan ibaret araziler seller tarafından derin olarak yarıldığından-parçalandığından arazinin doğal dengesi yer yer bozulmuştur. Bu yüzden özellikle Narman'ın güneybatısındaki Neojen depoları ve Oltu'nun kuzeybatısındaki Oligosen çökelleri üzerinde geniş sahaları etkileyen heyelanlar meydana gelmiştir.

Kırmızımsı, mor, yeşilimsi, sarımsı, boz, beyazımsı renklerin adeta gök kuşağı gibi sıralandığı Oligosen "alacalı depoları"nın tuzlu-alkali olması, hem bitki örtüsünün tutunmasını engellemekte hem de akma-kaymaların kolaylaşmasını sağlamaktadır. Oligosen çökelleri üzerinde görülen akma-kaymaları açıklamak bakımından fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. 20 den fazla Oligosen çökeli üzerinde yapılan analizlerde pH ın 8.7-9.9, kireğin (CaCO_3) % 0.09-29.3, çözülebilir klorun 0.11-3.56 m.e./100 g, bikarbonatın (HCO_3) 0.05-0.70 m.e./100 g, sülfatın (SO_4) 0.28-32.4 m.e./100 g; değişebilir sodyum 2.3-75.1 m.e./100 g, değişebilir sodyum yüzdesi (ESP) 7.3-44.1, sodyum adsorbsiyon oranının (SAR) 0.53-55.7 ve saturasyon ekstraktındaki elektriki geçirgenliğin 25°C 0.27-56.7 milimhos/cm arasında değiştiği tesbit edilmiştir (Tablo 2). Bu değerler, Oligosen çökellerinin tuzlu-sodik özellikte olduğunu açıkça göstermektedir. Gerçekten, araştırma sahasındaki depresyonlarda yer alan bu çökeller, çevredeki peridotit-serpantin, gabro, fliş, kireçtaşından ibaret arazilerden kaynaklanan sulara eriyik halde karışan Na, P, K, Ca ile klor ve sülfatların, Oligosen'de kapalı göl havzasında sıcak iklim şartları altında suların buharlaşması sonucunda yağışması ile oluşmuştur. Böylece, killi, milli, kumlu çökellerin bünyesinde evaporit kökenli karbonatlı, klorlu, sülfatlı bileşikler meydana gelmiştir.

İşte sözü edilen depolar su ile doymun halde geldiğinde, deponun bünyesinde bol sayılacak miktarda bulunan çözülebilir klor, sülfatlar ile karbonatlar erimekte-çözülmeindedir. Bu yüzden, özellikle eğimli yamaçlarda akma-kayma olayları meydana gelmektedir. Gerçekten, bu depolar su ile temas edince adeta şeker gibi erimekte ve dağılmaktadır. Arazide yapılan gözlemlerde, yamaç eğimi-

Table 2. Oligosen tuzlu-alkali çökeltilerin fiziksel ve kimyasal analizleri

Depodan alınan örneklerin Derinlik (cm)	CaCO ₃ (%)	Değişebilir Na K m.e./100 g	Cl m.e./100 g	Çözülebilir SO ₄ m.e./100 g	Satürasyon potansiyelinde 25°C ESP milim./cm
Marmar Ulukaya köyü					
1200 m OD su. Yık.:					
1100 m, eğim % 40	9.8	23.9	0.54	0.92	24.7
	9.4	7.42	1.22	1.60	31.7
	8.8	5.71	4.99	15.8	17.2
Oltu'nun 17 km KD su	9.9	21.2	0.15	~	17.1
Oltu-Ö8le asfaltının kuseyindeki kısmı da.	9.5	31.1	0.77	3.83	40.4
Oltu'nun 17 km KD su					
50° eğimli yamaçta akan depo malzemesi	9.0	32.7	0.23	3.94	22.
Ulukaya K. nün 1 km					
0. inde apık kahveren- gimsi depo	9.1	27.9	0.47	8.57	34.5
	9.1	75.1	0.3	23.9	16.4
Ulukaya 2 km KD su- nda akan kısmı depo					
	8.7	53.2	0.24	0.47	0.27

nin 50-52° yi aştığı alanlarda akma-kaymaların meydana geldiği tesbit edilmiştir. Dolayısıyla, bu depolardan ibaret alanlarda yamaç eğimi 52° yi aşmamaktadır. Öte yandan, söz konusu depolar, yağış suları ile doyunca şişmekte ve pörsümektedir; bu yamaçlarda yüzeyel akışa geçen sular, pörsümüş yüzeyi kolayca aşındırdığından dolayı, yamaç eğimi boyunca yer yer derin oyuntu-yarıntılar oluşmaktadır. Derin oyuntularla da yamaçın parçalanması, doğal yamaç dengesinin bozulmasına ve oyuntular boyunca kütle halinde kaymaların oluşmasına neden olmaktadır. Bundan böyle, yamaçlar bir taraftan oyuntularla parçalanmakta, diğer yandan da oyuntular boyunca yer yer kütle halinde kaymalar meydana gelmektedir.

Öte taraftan, yıkanmağa bağlı olarak depo yüzeyinden alta doğru önemli kimyasal değişimler oluşmaktadır. Şöyle ki, yıkanma sonucunda deponun 0-10/15 cm ilk yüzey zonunda klor ve sülfatların önemli ölçüde azaldığı analizler sonucunda tesbit edilmiştir. Özellikle, deponun yüzey kısmında tuzların azalması sodikleşmeğe neden olmuştur. Ayrıca, deponun yüzey zonuun yağışların akabinde kuruması agregatlaşmaya yol açmaktadır. Özellikle deponun bünyesinin ince yani killi olması agregatlaşmayı teşvik etmektedir. Bu agregatlar, bilahere eğimli yamaçlar boyunca kaymaktadır.

Bu depolardan kaynaklanan suların buharlaştığı sel yataklarının içi ve düz alanlar yer yer çok ince bir beyaz kabuk ve tozla kaplanmaktadır. Bu alanlardan alınan malzemedeki kireç ve sodyumun, suyun kaynaklandığı ana depodan fazla olduğu saptanmıştır. Ayrıca bu depolardan kaynaklanan suların yayıldığı tarımsal alanlarda verim düşmektedir. Bu durum da havzada ayrı bir sorun doğurmaktadır. Böylece, Oligosen çökellerinden kaynağını alan sular, bol sayılabilecek miktarda tuzlu-alkali maddeleri eriyik halde taşımaktadır.

Kısaca, havza alanının aşağı yukarı üçde birini oluşturan Kretase flişleri, Eosen kumtaşı ve konglomeraları ile Oligosen ve Neojen kumlu, milli, killi depolarının aşınmağa karşı gösterdikleri direç çok azdır ve bu arazilerin kohezyonu da genellikle düşüktür. Bu nedenle, bu araziler özellikle sellere bol miktarda kum, mil ve çakıl boyutunda malzeme vermektedir. Buna bağlı olarak da sellerin yayıldığı dağ eteklerinde ve taşkın alanlarında aşırı derecede birikme meydana gelmektedir.

5. İklim faktörleri

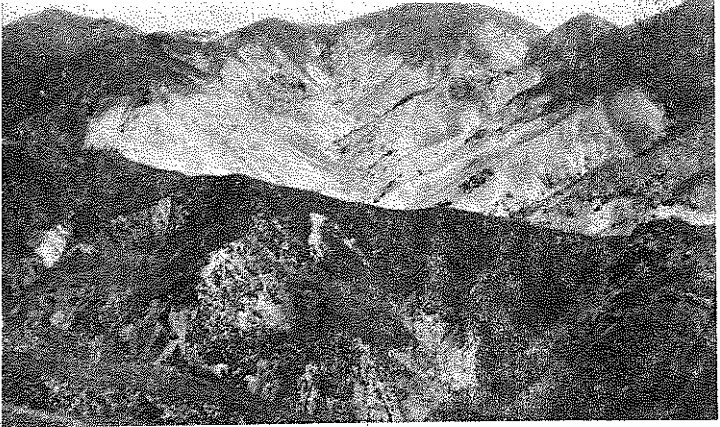


Foto 1: Narman Karadağ kütlesinin batısında 2500 m. civarında toprakların tamamen aşındığı vadi yamaçlarında yüzeye çıkmış olan peridotit-serpantin karmaşığı (fotoda beyaz renkli kısım). Bu peridotit-serpantin kütlelerinin yüzeye çıktığı eğimli vadi yamaçlarında aktif halde akma olduğundan ve ayrışma sonucunda özellikle klor açığa çıktığından bitkilerin yetişmesi mümkün olmamaktadır.

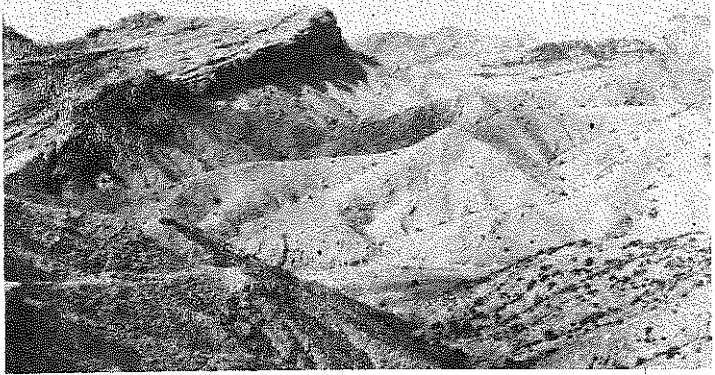


Foto 2: Oltu havzasının güneyinde Kırdag kütlesinin kuzey yamaçlarındaki Eosen kumtaşı ve konglomeraları. Bu alanların su tutma kapasitesinin çok düşük olması ve kohezyonun azlığı hem bitkilerin tutunmasını güçleştirmekte hem de erozyonun şiddetlenmesine neden olmaktadır.

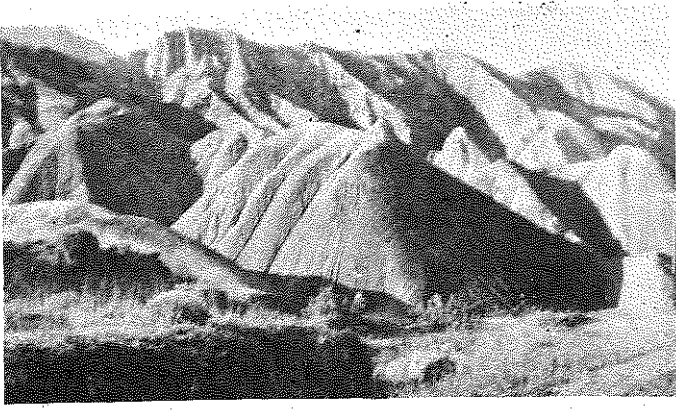


Foto 3: Oltu'nun 17-18 km kuzeydoğusunda Oltu-Göle asfaltının hemen kuzeyinde oyuntularla parçalanmış kırmızımsı renkli Oligosen tuzlu-alkali çökelleri. Bu depolarda eriyebilir halde Ca, Mg, Na, K ile diğer sulfat ve karbonatlar fazla miktardadır. Bu nedenle depo özellikle su ile doygun hale geldiğinde eğimli yamaçlarda akmalar-kaymalar meydana gelmektedir, ayrıca depo üzerinde kanalizе olan sular da depoyu kolayca parçalamakta ve oyuntuların oluşmasına yol açmaktadır.



Foto 4: Foto 3 ün alındığı sahadaki aynı kırmızımsı Oligosen çökelleri üzerinde Temmuz 1979 da ani bir sağanaktan sonra 52° eğimli yamaç üzerinde meydana gelen akma durumu görülüyor.

Havzada erozyonu şiddetlendiren yağışlar, ilkbaharın son iki ayı ile yazın ilk iki ayı arasında düşmektedir. Gerçekten, nisan, mayıs ve haziran aylarındaki yağışlı günler sayısının 10 günün üzerindedir. Bu aylarda düşen yağış miktarı yıllık toplam yağışın Oltu'da % 41 ini, Narman'da % 48.5 ini ve Şenkaya'da ise % 40 ini oluşturmaktadır. Bu yağışların düştüğü dönemlerde çoğu yerde yağışları yeterli kadar intersepte edici bitki örtüsünün olmaması, zeminin ve toprağın nemli olması ve/veya yağışlar esnasında kısa sürede doygun hale geçmesi, aşırı sel ve taşkınların meydana gelmesine yol açmaktadır. Nitekim, havzada taşkın olayları mayıs sonu, haziran ve temmuz aylarının başlarında meydana gelmektedir; bazı yıllar taşkınların sebep olduğu millensmeden dolayı, akarsu boylarındaki tarımsal alanlar büyük çapta zarar görmekte ve hatta can ve mal kaybına yol açmaktadır.

Öte yandan, havzada günlük en fazla yağış şiddeti de oldukça yüksektir; bu yağış şiddeti mayıs, haziran, temmuz ve hatta ağustos aylarında 35 mm. nin üstüne çıkmaktadır. Bu yağış şiddeti ile sığ toprak ve Oligosen çökelleri su ile doygun hale geçmektedir; bu çökeller içerisinde bulunan Na, Ca, Mg, K karbonat ve tuzlara eriyik hale geçerek akma olaylarına meydan vermektedir.

Özetle, ilkbahar sonu ve yaz aylarında düşen özellikle sağanak şeklindeki yağışlar, erozyonu ve dolayısıyla da taşkın olaylarını şiddetlendirmektedir.

II. EROZYON SINIFLARI

Havzada türlü şiddette ve özellikle erozyon görülmektedir. Dağlık alanların üst kesimlerinde uzanan dalgallı, az eğimli bazalt platoları üzerinde ve kapallığı iyi olan verimli sarıçam orman alanlarında ve diğer hafif eğimli, yüzeysel akışa meydan vermeyen geçirimsiz zeminler üzerinde erozyon görülmektedir.

Bitki örtüsünden önemli ölçüde yoksun fazla eğimli alanlarda tarım yapılan meyilli sahalarda, çalılık ve bozuk koru ve halta-lık ormanlarda orta şiddette ve şiddetli erozyon hüküm sürmektedir. Bu alanlar tüm havzanın % 72.7 sini oluşturmaktadır.

Kohezyonu düşük Neojen çökeltileri ile Kretase ve Eosen fişlerinin kumlu zonlarında oyuntu erozyonu ve ayrıca, Oligosen tuzlu-alkali (alacalı) depoları üzerinde hem oyuntu erozyonu hem de yamaç akmaları tesbit edilmiştir. Heyelanlar ise yer yer Neojen ve Oligosen çökeltilerinin derin yarılma kesimlerinde devam etmektedir. Oyulma, akma ve heyelan olaylarının devam ettiği alanlar tüm havzanın % 6 ya yakın kısmını oluşturmaktadır (Tablo 3).

Tablo 3. Oltu Çayı havzasının erozyon durumu

Erozyon sınıfı	Kapladığı alan (Ha.)	Genel alana oranı (%)
Normal	61 500	18.0
Orta şiddette	112 200	32.7
Şiddetli	136 500	40.0
Oyuntu	18 700	5.5
Heyelan	1 500	0.4
Taşkın ve birikme	4 100	1.2
Kayalık	7 500	2.2
Toplam	342 000	100.0

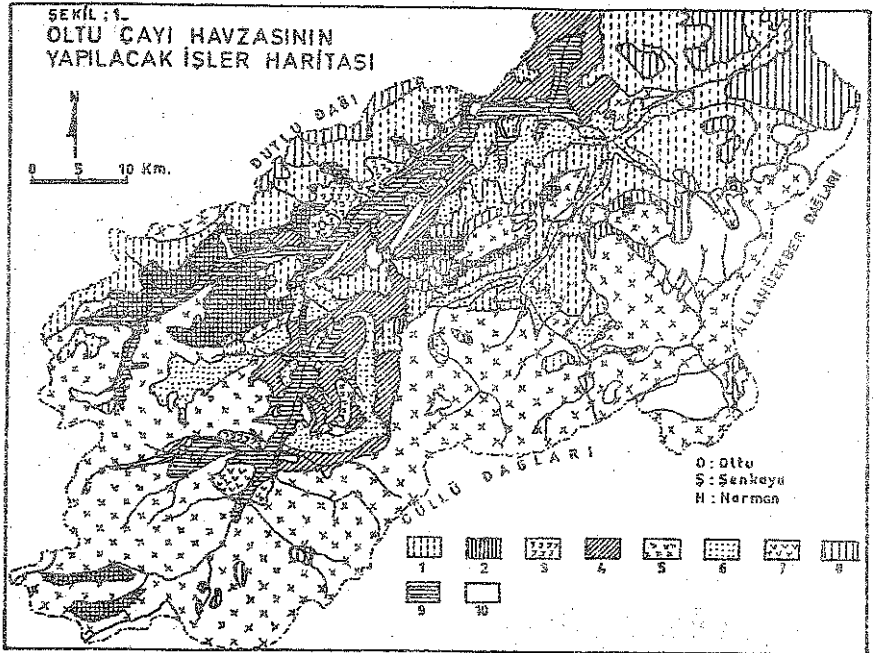
Havzada, şiddetli erozyon alanlarından daha çok oyuntu ve heyelan alanları sellere aşırı miktarda çakıl, kum ve mil boyunda malzeme veren ana kaynaklardır.

Yukarıdaki tablo dikkate alındığında, havzanın dörtte üçünde geçitli derecede erozyon olaylarının devam ettiği açıkça anlaşılmaktadır. Özellikle anakayanın ve deponun aşındığı alanlar, havzanın % 41.4 ünü teşkil etmektedir (Foto 1,2,3 ve 4).

III. EROZYONU KONTROL ÖNLEMLERİ

Havzada son derece bozulmuş olan doğal dengenin önemli ölçüde yeniden sağlanması, tarım, hayvancılık ve ormancılık faaliyetlerinin reyonşel biçimde yürütülmesi bakımından, havzanın iklim, toprak, ana malzeme özellikleri ile sosyo-ekonomik şartları dikkate alınarak alınması gerekli olan önlemler aşağıda ana çizgileri ile belirtilmiştir. (Şekil 1).

1. Aşağılandırma



Sekil 1 in açıklaması:

- 1 - Sarıçam ile ağaçlandırılacak bozuk çalılık alanlar
- 2 - Sarıçam ile ağaçlandırılacak genellikle çıplak şiddetli erozyon alanları
- 3 - Genellikle İrano-Turaniyen otsu türlerle otlandırılacak Oligosen jipsli- kireçli alanlar
- 4 - Yamaç stabilizasyonu sağlandıktan sonra İrano-Turaniyen kökenli halofil/ halofit otsu türlerle otlandırılacak Oligosen tuzlu-alkali (alacalı arazi) depolar
- 5 - Mera ıslahı yapılacak alanlar
- 6 - Şimdilik kendi haline bırakılacak Eosen kumtaşı, konglomera ve toprak örtüsü aşınmış peridotit-serpantin ile volkanik kütlelerden ibaret taşlık-kayalık arızalı alanlar
- 7 - Oyuntu ıslahı yapıldıktan sonra otlandırılacak Neojen oyuntu sahaları
- 8 - Genellikle verimli sarıçam ormanları
- 9 - Tarıma uygun alanlar
- 10 - Erozyon görülmeyen iyi kaliteli meralar

Olta-Kömürlü ve Narman havzası dışında, 1500 m. den yüksek özellikle kuzeye bakan yamaçlar, ortalama 2 m. ara ile teraslandıktan sonra sarıçamla ağaçlandırılmalıdır. Bu ağaçlandırma faaliyetleri, serpantin-peridotit kütlelerinin ayrışmağa uğramış olan ve vejetasyon örtüsü barındırmayan sahaların dışında yapılmalıdır; ayrıca Oligosen jipsli ve alacalı depoları kesinlikle ağaçlandırılmamalıdır. (Foto 1,3 ve 4).

2. Mera İslahı

Genel olarak havza halkının yarısından fazlasının geçimi hayvancılığa dayanmaktadır, bu bakımdan mera ıslahına ayrı bir önem verilmesi şarttır. Mera alanlarının ıslahı için öncelikle, hidrolojik dengeyi sağlamak bakımından 5-10 m. aralıklarla teras açılması, taş temizliğinin yapılması, hayvanların yemedikleri acı ve dikenli otların mümkün olduğu kadar temizlenmesi, sıvat, tuzluk, kaşma kazığı vs. yapılması gereklidir. Bu işlemlerden sonra, ot örtüsü zayıf olan alanlara Brocus, Medicago, Trifolium, Trisetum, Onobrychis, Plantago, Dactylis gibi otlar getirilmelidir.

Bu önlemlerin yanında, erken ve aşırı otlatmayı önleyici tüm önlemlerin rasyonel biçimde alınması şarttır.

3. Oligosen çökellerinin otlandırılması

Genellikle ot örtüsü yönünden zayıf ve çıplak halde bulunan Oligosen jipsli ve tuzlu-sodik Oligosen çökellerinin otlandırılması için ilk önce yamaçların stabil hale getirilmesi lâzımdır. Bunun için oyuntulara kuru duvar sekilerin inşa edilmesi, yerine göre yamaçların kuru çitlerle donatılması ve uygun alanlarda dozerle oyuntuların kapatılması ve eğimin en az % 20 ye kadar düşürülmesi gerekmektedir.

Yamaçlardaki akma-kayma kontrol altına alındıktan sonra, halihazırda bu çökellerin stabil olan kesimlerinde yetişen tuzlu-sodik şartlara dayanıklı olan ve büyük bir bölümünü İrano-Turanıyen elementlerinin oluşturduğu Andropogon ischaemum, Artemisia austriaca, Teucrium polium, Plantago lanceolata, Hedysarum elegans, Artemisia spicigera, Cynodon dactylon, Centaurea virgata, Medicago papulosa, Camphorosma monspeliacum ot türleri

yetiştirilmelidir.

4. Heyelanların Önlenmesi

Havzadaki heyelanların önlenmesinde en kısa yol, heyelan sahalarında suların devamlı drene olmasını sağlamak ve yüksek alanlardan heyelan sahalarına sızacak suların çevirne hendekleri ile uzaklaştırmaktır.

5. Diğer Önlemler

Havzada toprak örtüsü tamamen sıyrılmış, yamaç akması aktif halde devam eden serpantin-peridotit kütleleri ile çok geçirgen olan Eosen kumtaşı, konglomera ve volkanik kül, tüf ve aglomeralardan iğaret alanlarda doğal dengeyi kısmen de olsa sağlamak bakımından bu alanlarda otlatma yapılmamalı ve hidrolojik dengeyi sağlamak bakımından teraslar açılmalıdır.

Öte yandan, ağaçlandırma ve erozyon kontrol önlemleri alınmadan önce, sahanın birçoğu yılı kendi haline bırakılarak dinlendirilmeli ve bu müddet zarfında, az da olsa, toprakta ve seminde doğal flora ve faunanın sahaya yavaş yavaş gelmesini ve yerleşmesini sağlanmalıdır.

Eğimli yamaçlardaki tarım alanlarında tarım yapılmaması, bu alanların çimlilik otlak haline dönüştürülmesi gereklidir. Ayrıca bu kabil alanların terk edildiği yer yer görülmektedir.

Bozuk koru ve baltalık halindeki sarıçam ormanlarında zaman zaman çalışmalarına hız verilmelidir. Ayrıca, traşlama orman istiksalinden kesinlikle kaçınılmalıdır, çünkü traşlama yapılan alanlarda tümüyle sahanın doğal dengesi kısa zamanda bozulduğundan gerek tahli gençleşme gerekse ağaçlandırma-erozyon kontrolü çalışmalarında istenilen başarının sağlanamadığı görülmüştür.

Sonuç olarak, havzada günümüzde bile, aşırı otlatma, orman tahrihi, yanlış arazi kullanma vs. ile doğal dengenin bozulması devam etmektedir. Periyodik olarak sellerin oluşturduğu taşkınlarla binlerce dönüm tarım alanı çeşitli yönlerden zarar görmektedir. Bütün bunların sonucu olarak, havzadaki nüfus geçimini zor sağlamaktadır; her yıl 3-5 bin kişi geçimini işçilikten sağlamak için, İstanbul, Bursa, İzmir ile Çukurova ve Karadeniz ke-

simine 3-5 aylığına gitmektedir. Özellikle geçim sıkıntısından dolayı, son 10 yıl içerisinde 3 binden fazla aile göç etmiştir.

Esasen, havzanın potansiyeli, havzadaki nüfusun en az iki mislini besleyecek kapasitededir, özellikle hayvancılık gelir yönünden büyük önem arz etmektedir. Havzada doğal dengenin büyük ölçüde sağlanması ve ekonomik yönden güçlendirmek bakımından yukarıda ana başlıkları ile belirtilen önlemlerin yatırımcı kamu kuruluşları (Teknik Ziraat Müdürlükleri, Topraksu, Ağaçlandırma ve Erozyonu Kontrol, Orkøy Bölge Müdürlükleri) tarafından kordineli olarak yürütülmesi ve her kuruluşun üzerine düşeni yapması şarttır.

KAYNAKLAR

1. Alphen, J.G. ve Romero, F.: Jipsli topraklar (Çev.: E. Akgül, M. Büyükduman), Ormancılık Araş. Enst. Yay., 34, 1975.
2. Atalay, İ.: Oltu çayı havzasında beşeri, morfolojik ve jeolojik faktörlerin doğal dengenin bozulmasına olan etkileri, Tübitak Yay., 423; 99-110, 1979.
3. Bear, F.E.: Chemistry of soil, Reinhold, 1967.
4. Çepel, N., Dündar, M. ve Günel, A.: Türkiye'nin önemli yetiştirme bölgelerinde saf sarıçam ormanlarının gelişimi ile bazı edafik ve fizyografik etkenler arasındaki ilişkiler, Tübitak Yay., 354, 1977.
5. Çepel, N.: Orman Ekolojisi, İ.Ü. Orman Fak. Yay. 257, 1978.
6. Dieleman, P.J.: Irak'da tuz etkisi altındaki toprakların onarımı (Çev.: İ. Berkman), Atatürk Üniv. Yay., 256, Erzurum, 1973.
7. Foth, H.D. ve Turk, C.M.: Fundamentals of soil science, John Wiley, 1972.
8. Kelley, W.P.: Alkali toprakların teşekkülleri, özellikleri ve ıslahları (Çev.: Ü. Beyce), Zemin Mat., Adana, 1960.
10. Vink, A.P.A.: Land-use in advencing agriculture. Spring Verlag, New York, 1975.