

---

## TURHAL OVASI ve YAKIN ÇEVRESİNDE TOPRAK EROZYONU

---

Yrd. Doç. Dr. H. İbrahim ZEYBEK\*



### Özet

*Turhal Ovası ve yakın çevresinden oluşan çalışma alanı, Orta Karadeniz Bölümü'nün iç kısmında yer almaktadır. Ova kuzey, doğu ve batı yönden dağlarla, güneyden ise bir Ayranpınar Platosu'nun yamaçları ile çevrili bulunmaktadır. Turhal Ovası deniz seviyesinden yaklaşık 550 m yükseltiye sahip olup, çevre dağlık alanlarda yükseltiler 1250 m yi aşmaktadır. Sahanın sınırları bu dağlar ve platoluk alan üzerindeki doruk noktaları esas alınarak belirlenmiştir. Derecesi farklı olmakla beraber, özellikle dağların ovaya bakan yamaçlarında şiddetli erozyon dikkati çekmektedir.*

*Çalışma alanında toprak erozyonuna neden olan asıl aşındırıcı güç sudur. Bu nedenle çalışmada suya bağlı erozyonun nedenleri üzerinde durulmuştur. Bitki örtüsünün tahribi, yanlış arazi kullanımı, özellikle eğim değerlerinin yüksek olması, jeolojik ve jeomorfolojik etkenler, yağış özellikleri ile erozyonun şiddeti arasında sıkı bir ilişkinin varlığı dikkati çekmektedir.*

*Çalışma sahası yaklaşık 217 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kaplamaktadır. Saha ile ilgili bir erozyon sınıfları haritası çıkarılmıştır. Haritaya göre araştırma sahasının % 15.39'unda şiddetli erozyon etkili bulunmaktadır. Yarıntı erozyonunun görüldüğü alanlar dahil çok şiddetli erozyon sahası ise toplam yüzölçümün yaklaşık % 40'ını meydana getirmektedir. Sonuçta, erozyon başta tarım alanları olmak üzere,*

---

\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü

meralarda ve tüm korunmasız eğimli sahalarda önemli toprak kayıplarına yol açmaktadır. Bu yüzden özellikle arazi kullanımının yeniden plânlanması gerekmektedir. Çalışmada ayrıca erozyonla ilgili, arazinin halihazırdaki ve erozyonu azaltacak tarzda kullanımı için önerilen haritalar çıkarılarak karşılaştırmalar yapılmıştır.

#### **Abstract**

*The research area, Turhal Plain and its surroundings, is situated in inner part of Mid Blacksea Region. The North, East and West of the plain is surrounded by mountains and the south is surrounded by slopes of Ayranpınar Plateau. The height of Turhal Plain is about 550 m above the sea level. The height of the mountains around the plain is over than 1250 m. The borders of the research area is determined due to the mountains around and peaks on the plateau. Intensive erosion is seen especially on the slopes that faced to the plain.*

*The water is the main reason which causes soil erosion in the research area. Therefore, the main focus of this research is erosion that caused by water. There is a close relation between intensity of the erosion and devastation of vegetation, misuse of land, geological and geomorphological factors, characteristics of precipitation and high inclination values.*

*The research area is about 217 square kilometers. A erosion classification map is prepared for the research area. According to the erosion classification map intensive erosion is seen in 15.39 % of the research area. Highly intensive erosion area including gully erosion in the areas cover about 40 % of the research area. Erosion causes great soil loss in pastures, unprotected slopes and especially agricultural field. Hence, land use of the research area should be replanned. Additionally, two maps of the research area are prepared. The first one shows recent land use of the research area and the second map shows the precautions which may reduce the erosion in the research area.*

---

## TURHAL OVASI ve YAKIN ÇEVRESİNDE TOPRAK EROZYONU

*Soil Erosion in Turhal Plain and Its Close Surroundings.*

---

### Giriş

Erozyon son derece geniş anlamlar içeren bir kavram olup, çok genel olarak yeryüzünün dış güçler tarafından aşındırılmasını ifade etmektedir. Toprak erozyonu ise, toprağın su, rüzgâr, buzul ve gibi güçlerin etkisi ile bulundurulduğu yerden aşındırılıp, taşınması anlamına gelmektedir.

Toprak erozyonu ile ilgili çalışmalarda araştırmacılar farklı gruplandırmalarda bulunmuşlardır. Atalay, bazı çalışmalarında (1972, 1980) metin içerisinde su erozyonu tiplerinden yağmur damlası erozyonu, yüzeysel erozyon, riller (parmak erozyonu) ve oyuntu erozyonundan bahsetmektedir. Şahin (1987) öncelikle aşındırıcı güçlere göre bir sınıflandırma yapmış ve bu bakımdan su, rüzgâr, buzul ve dalga erozyonu ayırımında bulunmuştur. Mater (1998) ise toprak erozyonunu öncelikle su ve rüzgâr erozyonu olarak ele almış, su erozyonunu da yağmur damlası, yüzey erozyonu, oluk erozyonu ve oyuntu erozyonu olmak üzere dört grupta incelemiştir.

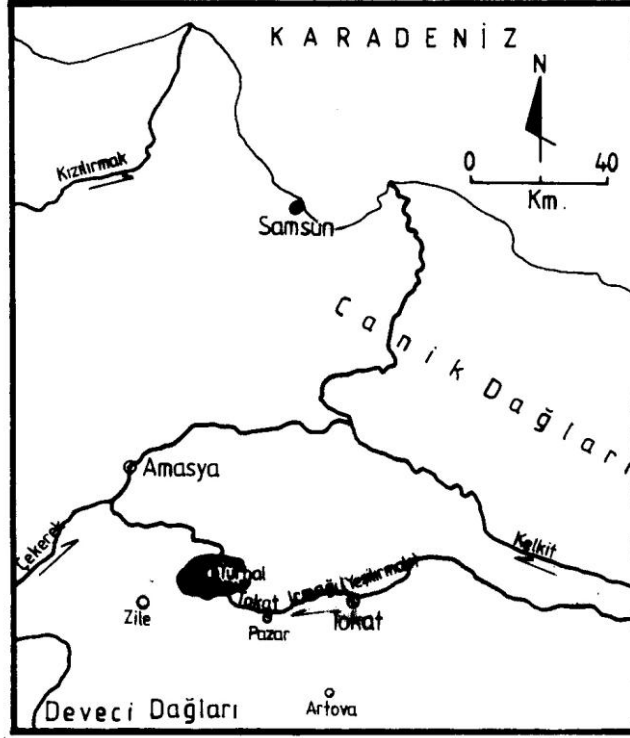
Toprak, su ve hava gibi hayati önem taşıyan doğal varlıklardan biridir. Yine onlar gibi binlerce yıldır kendisinden yararlanılan bir kaynaktır. Fakat, geçmişten günümüze dünya nüfusunun hızla artması toprağın daha fazla kullanımına yol açmıştır. Böylece topraklar üzerindeki baskı giderek artmış, düz alanlar dışında eğimli sahalarda da tarım yapılmaya başlanmıştır. Ayrıca, mera ve orman arazisi olarak kullanılması gereken sahalarda da tarım açılmıştır. Sonuçta, farklı amaçlarla toprağın daha yoğun kullanımı ve çevreye yapılan olumsuz müdahaleler erozyon gibi önemli bazı sorunları da beraberinde getirmiştir. Toprak erozyonu ise fiziksel bir süreç olarak bir taraftan topoğrafyada bir takım değişiklikler yaparken, diğer yandan sonuçları itibariyle ülke ekonomilerini derinden etkilemeye başlamıştır. Bu etkiler son dönemlerde ülkemizde de ciddi boyutlara ulaşmış durumdadır.

Gerçekten de erozyon, başta tarım alanları olmak üzere ülkemiz topraklarını tehdit eden en önemli sorunlardan biri durumundadır. Buna karşılık erozyona karşı etkili ve çok yönlü önlemler henüz alınabilmiş değildir. Erozyonun boyutları hakkında sağlıklı ve kapsamlı verilerin bulunmaması, konunun ciddiyetinin yeterince kavranılmamış olması bu konudaki tedbirsizliklerin ana nedenleridir. Tüm bu nedenlerden dolayı erozyonla gereken mücadele yapılmalı, topraklarımızdan koruyarak yararlanma uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır.

Bu çalışmada, Turhal Ovası çevresinde toprak erozyonunun nedenleri, boyutları, sonuçları ve alınabilecek önlemler üzerinde durulmaya çalışılmıştır. Yörede, yağmur yağışları sırasında, özellikle bitki örtüsü büyük ölçüde tahrip edilmiş alanlarda yağmur damlası erozyonu da etkili olmakla beraber, toprak kaybına asıl olarak akan su neden olmaktadır. Bu yüzden de, çalışmada esas olarak yüzeysel ve çizgisel erozyon üzerinde durulmuştur. İnceleme alanında erozyonla eğim arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için bir eğim haritası hazırlanmıştır. Arazinin yanlış kullanımının etkisini belirlemek amacıyla da günümüzdeki ve erozyonu azaltacak tarzdaki kullanımı için düşünülen haritalar çizilmiştir. Nihayet, erozyon sınıfları haritası hazırlanarak etkinlik derecelerinin dağılışı gösterilmeye çalışılmıştır.

### **1. Çalışma Alanının Yeri**

Turhal Ovası ve yakın çevresinden oluşan çalışma alanı, Orta Karadeniz Bölümü'nün iç kısmında yer almakta, Tokat ilinin kuzeybatı kesimini oluşturmaktadır (Şekil 1). Ova kuzeyden Buzluk ve Kamat dağları, doğudan Hanife ve Mercimek Dağı, batıdan Nacak Dağı ile çevrili iken, güneyden Özçağlar (1989) tarafından Ayranpınar Platosu adı verilen bir plâto ile sınırlanmıştır. Turhal Ovası deniz seviyesinden yaklaşık 550 m yükseltiye sahip olup, çevre dağlık alanlarda yükseltiler 1250 m yi aşmaktadır. Sahanın sınırları bu dağlar ve platoluk alan üzerindeki doruk noktaları esas alınarak belirlenmiştir. Çalışma alanı toplam 217 km<sup>2</sup>'lik bir yüzölçüme sahiptir.



Şekil 1: Lokasyon haritası.

## 2. Turhal Ovası ve Yakın Çevresinde Toprak Erozyonunu Etkileyen Faktörler

### 2. 1. Doğal Faktörler

#### 2. 1. 1. Jeolojik Faktörler

Çalışma alanında en yaşlı ve en geniş alanlı yayılış gösteren birimi Tokat Masifi'ne ait metamorfik kayalar oluşturur. Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşları Buzluk Dağı ile Gülüt Çayı'nın Tokat Irmağına (Yeşilirmak)<sup>1</sup> karıştığı alanın kuzeyinde ve Hamideköy çevresinde sınırlı alanlarda yayılış gösterir. Kretase devri arazilerinden ofiyolitik kayalar ise Turhal Ovası doğusunda ve Gümüştop Köyü güneyinde parçalar halinde dağılış göstermektedir. Üst Kretase ve Eosen devri arazileri çoğunlukla flişlerle temsil edilirken, Pliyosen yaşlı araziler iki formasyon halinde

dikkati çekerler. Bunlardan Kamat Dağı üzerinde parçalarına rastlanan istif çakıltası-kumtaşı ve kireçtaşlarından oluşur. Aynı devre ait diğer formasyon ise gölsel kireçtaşlarından ibaret olup, Ayranpınar Platosu'nun doğusunda dar bir alanda gözlenmektedir.

Ova çevresinde son derece yaygın olan metamorfik arazilerde grovak, silttaşı ve çamurtaşı kökenli metaklastikler iyi gelişmiş yapraklanma özelliği gösterdiklerinden, ana kaya hızla ufalanmaktadır. Yine, yeşil şistler zemin doyma noktasına ulaştığında kısa sürede şişip dağılmaktadır. Böylece, gevşeyen bu zeminler üzerinde erozyon etkisi şiddetli olmaktadır. Killi şist, kloritli şistlerin dağılışı gösterdiği kesimlerde meydana gelen killi balçık bünyedeki topraklarda da erozyon şiddetli gerçekleşmektedir. Bu durum ovanın kuzey ve doğu kesimlerindeki yamaçlarda çarpıcı bir şekilde gözlemlenmektedir. Ayrıca, yörede son derece yaygın olan şistlerin genellikle az geçirimli olmaları yüzünden yağışlar esnasında yüzeysel akışa geçen su miktarı fazla olmaktadır. Şistlerin bu özellikleri de erozyonu artıran bir diğer nedeni oluşturmaktadır. Kuvarsitlerin yayılışı alanlarında oluşan kumlu balçık tekstüründeki topraklar üzerinde de yağmur damlası erozyonu etkindir. Kamat Dağı üzerinde parçalarına rastlanan Pliyosen depoları da sel suları tarafından kolaylıkla parçalandığından, erozyon şiddeti bu kısımlarda fazla bulunmaktadır.

Çalışma sahasında kütle hareketleri de erozyonu teşvik edici rol oynamaktadır. Nitekim, başta Buzluk Dağı'nın güneye bakan yamaçları olmak üzere, şistlerin yayılışı alanlarında yaygın olarak heyelanlar dikkati çekmektedir (Foto 1). Buzluk Köyü güneyi, Çivril Köyü kuzeyinde olduğu gibi bu hareketlerle kopan, sürüklenen malzemeler sel suları tarafından kolaylıkla taşınmaktadır.

### **2.1.2. Jeomorfolojik Faktörler**

Çalışma alanının ana jeomorfolojik birimlerini Turhal Ovası ile onu çevreleyen dağlık, platoluk alanlar meydana getirir. Sahanın jeomorfolojik gelişimine bağlı olarak tektonik hareketlerle çevre dağlık alanların yükselmesi buralarda flüvyal süreçlerin etkinliğini artırmıştır. Dağların akarsularla parçalanması da eğim değerlerini artırmıştır. Bu dağların ve

akarsular tarafından açılmış vadilerin fazla eğimli yamaçları erozyonun en şiddetli olduğu alanları oluşturmaktadır. Çünkü, bu eğimli sahalarda yağışlardan sonra yüzeysel akışa geçen su miktarı fazla olmaktadır. Aynı şekilde, fazla eğimli alanlarda suların akış hızı da fazla olduğundan erozyon şiddetli olmaktadır. Erozyonun boyutları, kuşkusuz bitki örtüsünün zayıf olduğu alanlarda daha da artmaktadır. Öyle ki, Buzluk Dağı'nın güneye bakan , Mercimek Dağı'nın batıya bakan bitki örtüsünce fakir, eğimli yamaçlarında erozyon oldukça şiddetlidir.



*Foto 1: Buzluk Dağı'nın güney yamaçlarında sık sık meydana gelen heyelanlarla kopan malzemeler yağış suları ile kolaylıkla taşınmaktadır.*

Eğimli sahalarda toprakların çoğunlukla sığ olması sızmayı da olumsuz etkileyerek yüzeysel akışa geçen su miktarının fazla olmasına yol açmaktadır. Bu durum da erozyonu şiddetlendiren nedenler arasında yer almaktadır.

Eğim şartları ile erozyon arasındaki ilişkiyi daha açık ortaya koyabilmek için, bir eğim haritası hazırlanmıştır (Şekil 2). Eğim değerleri 1/25.000 ölçekli topoğrafya haritaları üzerinde izohipsler arasındaki yatay mesafe ve bunlara karşılık gelen eğim dereceleri Bilgin'den (1986) yararlanılarak hesaplanmış ve 1/100.000 ölçeğine küçültülmüştür. Toprak erozyonu ile eğim arasındaki ilişki, çalışma alanının eğim haritası (Şekil 2)

ile toprak erozyonu haritasının (Şekil 5) karşılaştırılmasında da açıkça görülmektedir. Çünkü, eğim değerlerinin yüksek olduğu özellikle doğal bitki örtüsünün de büyük ölçüde tahrip edildiği alanlar aynı zamanda şiddetli erozyon sahalarına karşılık gelmektedir.

Eğim fazlalığı, litoloji ve diğer faktörlerle beraber, erozyona malzeme hazırlayan kütle hareketlerinin oluşmasına da yol açmaktadır.

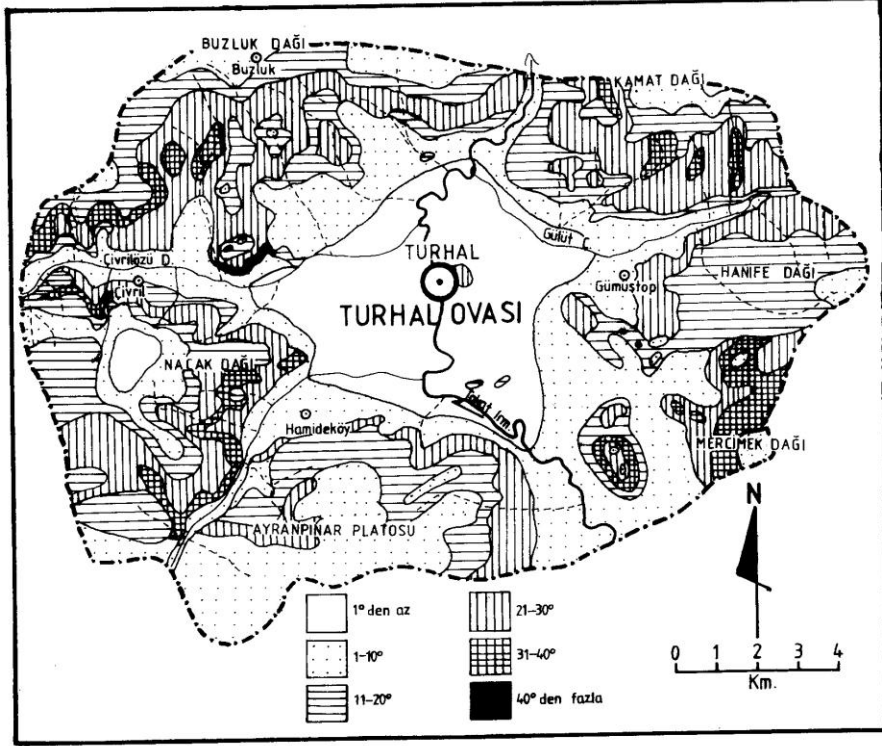
### 2.1.3. İklim

Çalışma sahası içerisinde yer alan Turhal Meteoroloji İstasyonu verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 12.9 °C'dir. Yazlar sıcak geçerken, kışlar ise fazla soğuk değildir. Nitekim, temmuz ayı ortalama sıcaklığı 23 °C, ocak ayı ortalama sıcaklığı 2.2 °C'dir. Bununla birlikte, ortalama düşük sıcaklıklar aralık, ocak ve şubat aylarında 0 °C'nin altına düştüğü için bu devre astronomik anlamın yanı sıra gerçek manada da kış devresini oluşturmaktadır. Yıllık yağış miktarı 413.3 mm'dir. Ova çevresindeki yüksek dağlık alanlarda bu yağış miktarı nispeten daha fazladır. Yağışların aylık gidişi bakımından ise ilkbahar aylarına (özellikle nisan ve mayıs ayları) ait maksimumlar önem taşımaktadır. Kısacası, yörede kışları az soğuk-yağışlı, yazlar ise sıcak ve nispeten kurak geçmektedir. Yani, Karadeniz Ardi Geçiş Kuşağı'nda bulunan çalışma sahasında, karasallığın ağır bastığı bir iklim tipi görülmektedir.

Yörede, toprak erozyonunu en fazla etkileyen iklim elemanı yağıştır. Özellikle sağanak yağışların bu konudaki rolü dikkat çekicidir. Çünkü, sağanak yağışlar kısa zamanda yağın bol miktarda yağmuru ifade etmektedir. Bu karakterdeki yağışlar, erozyonun iklimle ilgili en temel nedenlerinden biri olmaktadır. Yörede sağanak yağışların etkinliğini araştırmak için bir fikir vermesi açısından 1980-1990 yıllarına ait 11 yıllık sürede her ayın toplam yağış miktarları ile, o ay içinde 24 saatte düşen en fazla yağış miktarları karşılaştırılmıştır. Söz konusu araştırmada, yörede sağanak yağışların etkili olduğu ortaya çıkmaktadır. Çünkü, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarının hemen tamamında düşen yağış



miktarlarının yarıdan fazlası (bazı aylarda nerede ise tamamı) bir günde düşmektedir (Tablo 1).



Şekil 2: Eğim haritası.

Bu karşılaştırmada bir gün içerisinde düşen en fazla yağış miktarları sağanak karakteri ortaya koymakla birlikte kuşkusuz yağış 24 saat sürmemektedir. Yani, yağış çoğunlukla dakikalarla ifade edilecek kısa sürelerde gerçekleşmektedir. Bu nedenle de sağanak yağışın erozyona etkisi o günün tamamında değil, yağışı takip eden kısa sürede damla erozyonu ile başlayıp, toprak boşluklarının kapanması sonucu yüzeysel akışa geçen sularla daha kısa süreli ve hızlı olmaktadır. Yaz aylarında düşen şiddetli yağışlar kısa süreli ve yerel karakterde olup, bunların daha çok konveksiyonel yağışlar oldukları akla gelmektedir

Tablo 1: Çalışma sahasında yıllara göre aylık toplam yağışlarla günlük maksimum yağışların karşılaştırılması (1980-1990).

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A
<b>1980</b>												
Top.Yağ.	71	19.4	67.8	51.6	95.6	9.3	-	3.2	18.8	25.7	56.1	22.8
Gün.Max.	26.1	8.2	24.7	12.4	21	3.6	-	2	10.7	9.7	11.3	7
%	36.7	42.2	36.4	24	21.9	38.7	-	62.5	56.9	37.7	20.1	30.7
<b>1981</b>												
Top.Yağ.	39.6	18.7	85.4	47.9	65.3	28.8	2.7	1	14.4	34.1	60.3	45.7
Gün.Max.	26.2	6.6	23.4	11.5	25.8	18.7	1.8	0.6	11.2	33.9	12.3	15.7
%	66.1	35.2	27.4	24	39.5	64.9	66	60	77.7	99.4	20.3	34.3
<b>1982</b>												
Top.Yağ.	54.2	32.1	24.6	70.2	54.4	31.6	10.8	7.7	2	12.9	7.8	38.6
Gün.Max.	18.4	14.8	8.2	15.9	18.9	9.1	5.3	6.1	2	4.3	3.6	16.2
%	33.9	46.1	33.3	22.6	34.7	28.7	49	79.2	100	33.3	46.1	41.9
<b>1983</b>												
Top.Yağ.	25.8	55.5	17.8	23	109.4	42.1	17.3	7.3	12	74.4	103.9	21.5
Gün.Max.	5.3	13.9	5.2	6.8	21.4	25.8	9.3	5.3	9.8	15.8	16.6	6.4
%	20.5	25	29.2	29.5	19.5	61.2	53.7	72.6	81.6	21.2	15.9	29.7
<b>1984</b>												
Top.Yağ.	28.8	28.3	33	101.4	49.5	16.1	5.9	7.1	0.7	2.5	17.7	22.3
Gün.Max.	12.4	12.3	6.5	18.6	15.5	10.5	5	2.6	0.7	1.2	5.4	7.6
%	43	43.4	19.6	18.3	31.3	65.2	84.7	36.6	100	48	30.5	34
<b>1985</b>												
Top.Yağ.	58.6	68.1	32.9	49.3	51.9	14.5	1.3	14	-	141.1	32.3	53.8
Gün.Max.	15.5	21.1	11.6	14.0	10.7	8.5	1.1	7.7	-	30.4	21.3	8.8
%	26.4	30.9	35.2	28.3	20.6	58.6	84.6	55	-	21.5	65.9	16.3
<b>1986</b>												
Top.Yağ.	59	42.2	1.7	38.7	82	51.5	-	0.4	16.6	11.4	45.9	62.8
Gün.Max.	17.6	10	1.4	17.2	31.8	15.6	-	0.4	7.3	10.2	11.6	22.6
%	29.8	23.6	82.3	44.4	38.7	30.2	-	100	43.9	89.4	25.2	35.9
<b>1987</b>												
Top.Yağ.	73.3	34.9	41.5	57.3	16.8	39.3	14.7	6.4	-	51	66.6	88.7
Gün.Max.	20	7.2	10.8	14.1	4.4	16.7	13	4.8	-	29.2	19.5	32.1
%	27.2	20.6	26	24.6	26.1	42.4	88.4	75	-	57.2	29.2	36.1
<b>1988</b>												
Top.Yağ.	37.4	44.1	52.3	52.1	42.6	47.3	23.1	-	8.5	110	95.8	42.7
Gün.Max.	10.1	16.2	11.2	9.9	8.3	11.9	8.8	-	7.9	19.7	28.8	11.2
%	27	36.7	21.4	19	19.4	25.1	38	-	92.9	17.9	30	26.2
<b>1989</b>												
Top.Yağ.	12.2	15.5	29.9	28.3	57.4	63.7	0.3	0.0	11.5	49.8	113.6	35.5
Gün.Max.	5.0	4.1	13.3	17.6	19.4	17.7	0.2	0.0	5.5	19.5	29.8	16.6
%	40.9	26.4	44.4	62.1	33.7	27.7	66.6	-	47.8	39.1	26.2	46.7
<b>1990</b>												
Top.Yağ.	19.6	29.4	2.9	103.7	103.3	39.3	21.2	1.9	25.2	25.7	35.5	45.2
Gün.Max.	11.7	12.7	1.8	27.4	20.9	14.3	11	1.5	14.3	14.8	15.4	12.9
%	59.6	43.1	62	26.4	20.2	36.3	51.8	78.9	56.7	57.5	43.3	28.5

Kaynak: Tokat DMİ yayımlanmamış döküm cetvelleri.

Bu karşılaştırmada bir gün içerisinde düşen en fazla yağış miktarları sağanak karakteri ortaya koymakla birlikte kuşkusuz yağış 24 saat sürmemektedir. Yani, yağış çoğunlukla dakikalarla ifade edilecek kısa sürelerde gerçekleşmektedir. Bu nedenle de sağanak yağışın erozyona etkisi o günün tamamında değil, yağışı takip eden kısa sürede damla erozyonu ile

başlayıp, toprak boşluklarının kapanması sonucu yüzeysel akışa geçen sularla daha kısa süreli ve hızlı olmaktadır. Yaz aylarında düşen şiddetli yağışlar kısa süreli ve yerel karakterde olup, bunların daha çok konveksiyonel yağışlar oldukları akla gelmektedir.

Yağışlarla erozyon tipi arasında da sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Öyle ki, yağışların başlangıcında özellikle bitki örtüsünce fakir alanlarda yağmur damlası erozyonu etkili olurken, yağışın devamlı olması ve suyun akışa geçmesi ile başta yüzeysel erozyon olmak üzere diğer erozyon tipleri ortaya çıkmaktadır. Kaldı ki, şiddetli yağışlardan sonra infiltrasyona göre yüzeysel akışa geçen su miktarı genelde fazla olmaktadır. İşte, yörede sahanaklardan sonra eğimin fazla olduğu, bitki örtüsünün büyük ölçüde tahrip edildiği Buzluk Dağı'nın güneye bakan yamaçlarında, Mercimek Dağı'nın batı yamaçlarında ve Nacak Dağı'nın doğuya bakan yamaçlarında erozyon şiddetli olmaktadır.

Yağışlarla erozyon tipi arasında da sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Öyle ki, yağışların başlangıcında özellikle bitki örtüsünce fakir alanlarda yağmur damlası erozyonu etkili olurken, yağışın devamlı olması ve suyun akışa geçmesi ile başta yüzeysel erozyon olmak üzere diğer erozyon tipleri ortaya çıkmaktadır. Kaldı ki, şiddetli yağışlardan sonra infiltrasyona göre yüzeysel akışa geçen su miktarı genelde fazla olmaktadır. İşte, yörede sahanaklardan sonra eğimin fazla olduğu, bitki örtüsünün büyük ölçüde tahrip edildiği Buzluk Dağı'nın güneye bakan yamaçlarında, Mercimek Dağı'nın batı yamaçlarında ve Nacak Dağı'nın doğuya bakan yamaçlarında erozyon şiddetli olmaktadır.

#### **2.1.4. Bitki Örtüsü**

Çalışma alanı potansiyel olarak orman sahası sınırları içerisinde olmasına rağmen, yüzyıllardır yapılan tahribatlar sonucu geniş alanlarda orman görüntüsü ortadan kalkmıştır. Nitekim, tahribatın nispeten sürekli ve aşırı olduğu alanlarda ormanın yerini çalı formunda bitkiler almıştır. Bu durum Buzluk Dağı'nın güneye bakan yamaçlarında, Mercimek Dağı'nın batıya bakan yamaçlarında belirgin olarak dikkati çekmektedir. Söz konusu alanların nispeten yüksek kesimlerinde bugün yayılış gösteren türler saçlı

meşe (*Quercus cerris*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*), adi ardıç (*Juniperus oxycedrus*), gürgen (*Carpinus betulus*) ve menengiçtir (*Pistacia terebinthus*). Dağların ovaya bakan alçak kesimlerinde ise aşırı tahribatın yol açtığı antropojen step görüntüsü manzaraya hakim durumdadır. Buralarda geven (*Astragalus sp.*), sığır kuyruğu (*Verbascum*), saman çiçeği (*Helichrysum graveolens*), sütleğen (*Euphorbia*) gibi otsu türlere çoğunlukla karaçalılar (*Paliurus spina christi*) eşlik etmektedir. Yörede ormanın nispeten yaygın olduğu saha ise Ayrancılar Platosu'nun kuzeye bakan yamaçlarıdır. Meşelerin ( özellikle *Quercus pubescens*) hakim olduğu bu ormanların önemli diğer türleri ise gürgen (*Carpinus betulus*) ve ardıçlardır (*Juniperus oxycedrus*). Kamat ve Hanife Dağlarının yüksek kesimlerinde ise sözkonusu türlere karaçamlar (*Pinus nigra*) eşlik etmektedir.

Bilindiği gibi ağaçların ve çalıların kökleri yağmur ve eriyen kar sularının derinlere sızmasını kolaylaştırarak, yüzeysel akışa geçen su miktarının azalmasına yol açarlar. Bunun dışında, bitkiler toprakların tutunmasını sağlayarak erozyonu sınırlandırmaktadır. Bu nedenlerle bağlantılı olarak, çalışma alanında bitki örtüsünün cılız olduğu, yada büyük ölçüde tahrip edildiği kesimlerde eğer eğim de fazla ise toprak kolaylıkla aşınıp taşınmıştır. Nitekim, Buzluk Dağı'nın eğimli yamaçlarında yer yer şistler, Mercimek Dağı yamaçlarında da çoğunlukla mermerler yüzeye çıkmıştır. Ana kayanın bu şekilde açığa çıkması da yörede erozyonun geniş alanlarda ve şiddetli olarak etkili olduğunu göstermektedir. Ova çevresinde doğal bitki örtüsündeki tahribatın fazla olması, yağışların dal ve yapraklarda tutulmadan doğrudan toprakla buluşmasına yol açmaktadır. Bu nedenle de yağışlar sırasında çalışma alanında geniş sahalarda yağmur damlası erozyonunun etkili olduğu belirtilebilir.

### **2.1.5. Toprak**

Çalışma sahasında toprakların özellikleri de erozyon üzerinde etkili olmaktadır. Bu bakımdan toprağın tekstürü, strüktürü, organik madde miktarı erozyonun şiddetini etkileyen başlıca özelliklerdir.

Turhal Ovası yakın çevresinde dağılışı gösteren hemen tüm toprakların kum oranları fazla olup, bu değerler %43-%65 arasında değişmektedir<sup>1</sup>. Toprakların silt oranları ise %19-39 arasında bulunmaktadır. Kum ve silt yüzdesi fazla olan toprakların yağmur damlası erozyonuna karşı dirençleri az olduğundan, özellikle bitki örtüsünün seyrek olduğu alanlarda bu erozyon tipi etkin durumdadır.

Şistlerin yayılışı alanlarında, bu kayaçların iyi yapraklanma göstermeleri sonucu, buralardaki topraklar çoğunlukla levhamsı strüktür özelliğine sahiptirler. Bu strüktür tipi, toprağın infiltrasyonunu düşürmektedir (Atalay 1972: 113). Sızmanın azalması ise yüzeysel akışa geçen su miktarını artırdığından, yörede şistlerin dağılışı gösterdiği kesimlerde erozyon etkindir.

Araştırma sahası topraklarında organik madde oranları da oldukça düşüktür. Nitekim, bu oran % 0.46-% 3.81 arasında değişmekte olup, organik madde oranlarının düşük olması toprakta porozite (gözeneklilik) ve kohezyonu sınırladığından infiltrasyon düşmektedir.

Çalışma alanında Buzluk Dağı, Ayranpınar Platosu ve Mercimek Dağı'nın eteklerinde gelişmiş olan kolüvyal topraklar üzerinde de erozyon şiddetlidir.

## 2.2. Beşeri Faktörler

Turhal çevresinde yerleşmenin bilinen tarihi oldukça eski olup, en az MÖ 2. binlere dayanmaktadır. Nitekim, Memiş (1995) tarafından hazırlanan "MÖ 2. ve 1. Binde Önasya" adlı haritada Turhal çevresi Hititlerin hakimiyet sahasında görülmektedir. Yine, aynı eserde Hitit kralı I. Şuppiluliuma'nın (MÖ 14. Yüzyılın ilk yarısı) vebadan ölmesi üzerine cesaretlenen Gaşkalar'ın Tumanna eyaleti (Kastamonu) başta olmak üzere Turhal, Amasya ve Merzifon'a kadar olan toprakları ellerine geçirdikleri belirtilmektedir. O halde, yöre en az 4000 yıldır yerleşmeye sahne olmuş demektir. Bu durum ise, insanların yaklaşık 4000 yıldır doğal çevre ile etkileşim halinde olduklarını göstermektedir. Kuşkusuz bu etkileşim geçmişten günümüze daha çok çevre aleyhine olmuştur.





Buzluk Dağı, Mercimek Dağı ve Kamat Dağı'ndaki mera alanları aşırı otlatmaya sahne olmuştur. Çünkü, bu kesimde bulunan köylerde yıllardır bitkisel üretimle hayvancılık beraber sürdürülmektedir. Aşırı otlatma alanlarında toprağın büyük ve küçükbaş hayvanlar tarafından çiğnenmesi ile toprak agregatları parçalanmakta ve toprağın doğal gözenekliliği değişmektedir. Bu şekilde sıkışan toprak yüzeyi üzerinde yağış sularının sızma kapasitesi düşmekte, yüzeysel akışa geçen su miktarı artmaktadır. Öte yandan aşırı otlatmalarla meralardaki ot örtüsünün tahrip olması sonucu toprak yüzeyi daha da açık kaldığı için hem sızma azalmakta, hem de yağmur damlası erozyonu etkisini artırmaktadır.

Buzluk Dağı, Mercimek Dağı ve Kamat Dağı'ndaki mera alanları aşırı otlatmaya sahne olmuştur. Çünkü, bu kesimde bulunan köylerde yıllardır bitkisel üretimle hayvancılık beraber sürdürülmektedir. Aşırı otlatma alanlarında toprağın büyük ve küçükbaş hayvanlar tarafından çiğnenmesi ile toprak agregatları parçalanmakta ve toprağın doğal gözenekliliği değişmektedir. Bu şekilde sıkışan toprak yüzeyi üzerinde yağış sularının sızma kapasitesi düşmekte, yüzeysel akışa geçen su miktarı artmaktadır. Öte yandan aşırı otlatmalarla meralardaki ot örtüsünün tahrip olması sonucu toprak yüzeyi daha da açık kaldığı için hem sızma azalmakta, hem de yağmur damlası erozyonu etkisini artırmaktadır.

Günümüzde küçükbaş hayvanlar orman alanlarından büyük ölçüde uzaklaştırılmış durumdadır. Çünkü, küçükbaş hayvanların ormana verdiği zarardan dolayı sürü sahiplerine verilen cezalar caydırıcı olmuş, bu sürüler elden çıkarılmıştır. Oysa, Küçükbaş hayvancılık özellikle yamaçlarda ve yüksek düzlüklerde kurulu köylerin en önemli geçim kaynağını oluşturuyordu. Eti, sütü, yünü-kılı değerlendirilen bu hayvanlardan yoksun kalan köylü zor durumdadır. Çünkü, köylü alternatif geçim kaynakları sağlanmadan en önemli gelirini kaybetmek durumunda kalmıştır. Öyle ki, bundan 10-15 yıl önce ova çevresindeki her köyde yaklaşık 4000-5000 koyun-keçi bulunmakta iken, bugün birkaç köy dışında (onlarda da hayvan sayısı son derece azalmıştır) yörede küçük baş hayvan nerede ise kalmamıştır. Fakat, geriye kalan sürüler bir taraftan ormandan



uzaklaştırılırken, bir yandan da hem küçükbaş, hem de büyükbaş hayvanların meralar üzerindeki baskısı daha da artmıştır. Bu nedenle otlaklar, üzerindeki aşırı otlatmadan korunmalıdır.

Yine, tarım alanlarında kullanılan diskaro gibi aletler toprağı fazla ufaladığından özellikle eğimli arazilerde erozyonu teşvik etmektedir.

Anız yakımları sırasında çıkan yangınlar zaman zaman çevredeki meralara sıçramaktadır. Toprağı tutan bitkilerin yanması yüzeyi korumasız bıraktığından erozyonu teşvik etmektedir.

### **3. Erozyon Tipleri**

Çalışma alanında aşındırıcı güçler içerisinde erozyonun asıl nedenini su oluşturmaktadır. Bu yüzden suya bağlı erozyon tipleri etkinlik dereceleri dikkate alınarak açıklanmaya çalışılacaktır:

#### **3. 1. Yağmur Damlası Erozyonu**

Çalışma alanında yağmur yağışları sırasında yağmur damlalarının toprak yüzeyine hızla çarpması sonucu damla erozyonu etkili olmaktadır. Ova çevresindeki toprakların bünyelerinde %19-39 oranında mil, %43-65 oranında kum bulunmaktadır. Topraklarda kum ve mil oranının fazla, organik madde miktarının ise düşük olması yağmur damlası erozyonunu teşvik etmektedir. Ayrıca, bu erozyon çeşidi özellikle bitki örtüsü büyük ölçüde tahrip edilmiş zeminlerde yağış başlangıcında daha önemli olmaktadır. Yaz ve sonbahar aylarındaki güçlü sağanak yağışların başlangıcında iri yağmur taneleri damla erozyonunu artırmaktadır. Ova çevresinde yağmur damlası erozyonunun nispeten daha az etkili olduğu alanlar, bitki örtüsünün diğer kesimlere göre daha sık ve gür olduğu Ayranpınar Plato düzlüğü ile ovayı ayıran yamaçlar ile Buzluk, Hanife ve Kamat dağlarının yüksek kesimleridir. Çünkü, buralarda yağışlar sırasında yağışın bir kısmı dallarda, yapraklarda ve zemine dökülmüş yapraklarca alıkonularak doğrudan zeminle teması önlenmektedir. Oysa, doğal bitki örtüsünün büyük ölçüde tahrip edildiği Buzluk Dağı'nın güney

yamaçlarında, Mercimek Dağı ve Kamat Dağı'nın ovaya bakan yamaçlarında bu etki daha fazladır.



*Foto 2: Buzluk Dağı'nın güneye bakan yamaçlarında orman tahribi sonucu açılmış tarım alanları.*

### **3. 2. Yüzeysel Erozyon**

Suların az eğimli kesimlerde yüzeyi kaplarcasına akması sonucu oluşan yüzeysel erozyon (Şahin 1987) daha çok, ova çevresinde bitki örtüsünün önemli ölçüde tahrip edildiği az ve orta derecede eğimli alanlarda etkili olmaktadır. Ayrancı Köyü güneyi, Gümüştop Köyü doğusu yüzeysel erozyonun daha etkin olduğu başlıca sahalardır.

### **3. 3. Yarıntı Erozyonu**

“Yarıntı erozyonu”, yüzeydeki çeşitli dereceden yarıntılarla dikkati çekmekte ve Şahin (1987) tarafından aşınımına uğrayan materyale göre yapılan sınıflandırmada ana kaya erozyonu ile yüzeysel depo erozyonunun bir arada görüldüğü tip olarak tanımlanmaktadır. Araştırmacı, Erol'un ise (1963) yarıntılardan kuru vadi ve dere tabanlarında bulunanları için “Bıçık” kavramını kullandığını belirtmektedir. Eğimli yamaçlardaki benzer erozyon

çeşidi için Atalay (1972, 1980) “oyuntu erozyonu”, Mater (1998) “oluk ve oyuntu erozyonu” kavramlarını kullanmışlardır.

Turhal Ovası yakın çevresinde erozyonla ilgili en ilginç aşındırma şekilleri yarıntı erozyonunun etki alanlarında ortaya çıkmıştır. Söz konusu nedenden dolayı bu alt başlıkta daha çok su erozyonunun ilerlemiş derecesi olan yarıntı erozyonu üzerinde durulacaktır. Yine aynı nedenden dolayı erozyon sınıfları haritasına yarıntı erozyonunun etkili olduğu başlıca alanlar da eklenmiştir (Şekil 5).

Yarıntı erozyonunu uygun ana materyal, eğim, bitki örtüsü tahribatı ve sel suları gibi nedenler birlikte oluşturmaktadır. Çalışma alanında yarıntılar daha çok yamaçlarda, vadi tabanlarının genişleyen kısımlarında ve birikinti konileri üzerinde buldukları tesbit edilmiştir.

Yamaçlardaki yarıntılar özellikle şistlerin ayrışması ile ortaya çıkan yüzeysel örtü üzerinde gelişmiş olup bunlar nispeten kısa ömürlü ve daha az derin yarılmış şekillerdir. Bazı yarıntılar ise kısmen ana kayaya da gömülmüş daha uzun ömürlü durumdadırlar. Kısa ömürlü yarıntılar eğimin fazla olduğu yamaçlarda, güçlü sağanaklardan sonra suların çizgisel akışa geçmeleri sonucu meydana gelmişlerdir. Bunlar, gevşek yüzeysel örtü üzerinde geliştiklerinden, bu örtünün kolayca aşınması nedeniyle aralarındaki sınır bölgelerinin kolaylıkla ortadan kalkması sonucu kısa sürede tahrip olabilmektedirler. Yarıntılarının derinlikleri çoğunlukla 2-10 cm arasında değişmektedir. Birbirleri arasındaki mesafeler yatay yönde 30-40 cm civarındadır (Foto 3). Aşınmanın yüzeydeki örtüden sonra ana kayaya da ulaşmasına bağlı olarak ortaya çıkan uzun ömürlü yarıntılarda ise yarıma birkaç metreyi bulmaktadır. Söz konusu yarıntılarının en tipik görüldüğü yerlerden biri ova kuzeyinde Yenice Köyü batısıdır (Foto 4). Burada yamaçların üst kısımlarında yarıntılarının daha az derin ve nispeten sık olduğu görülmektedir. Öyle ki yaklaşık 10 m'lik yatay mesafede 4-5 yarıntı dikkati çekmekte, derinlikleri ise cm lerle ifade edilebilmektedir. Oysa, yamaçların alt kesimlerinde birleşmeler sonucu yarıntı sayısının azaldığı, derinliklerin arttığı gözlenmektedir. Her iki tip yamaç yarıntılarını çalışma alanında daha çok dağların ovaya bakan yamaçlarında (özellikle Buzluk Dağı'nın güneye

bakan yamaçları) ve tali akarsuların vadi yamaçlarında gelişmişlerdir. Buralarda yamaç eğim değerleri çoğunlukla 20°'den fazladır. Ana kaya gevşek yapılıdır. Doğal bitki örtüsü büyük ölçüde ortadan kaldırılmıştır.

Çalışma alanında bçıklar geniş kuru vadi ve dere tabanları ile birikinti konileri üzerinde bulunmaktadır. En tipiklerine Gökdere Köyü ile Cabbarıkışlası mahallesi arasında ve Kızılkayası Köyü güneybatısında rastlanmaktadır. Bunlar, gerek genişlemiş vadi tabanını önceden doldurmuş dolgular, gerekse de birikinti konilerinin dolguları üzerinde gelişmişlerdir. Geliştikleri birimlerde yüzey eğimleri çoğunlukla 5-6° kadardır. Bazı bçık başlarında yarıma fazla değilken (bir kaç 10 cm), özellikle güçlü suların hızla dökülmesiyle oluşanlarında 1-2 m'yi bulmaktadır (Foto 5). Bçıkların boyları onlarca m'yi bulabilmektedir. Yörede vadi tabanlarının genişlediği bazı kesimlerde tarım yapılmaktadır. Böyle alanlarda ortaya çıkan yarılmalarla toprak kaybı dışında, tarım arzileri de kısmen tahrip olmaktadır.

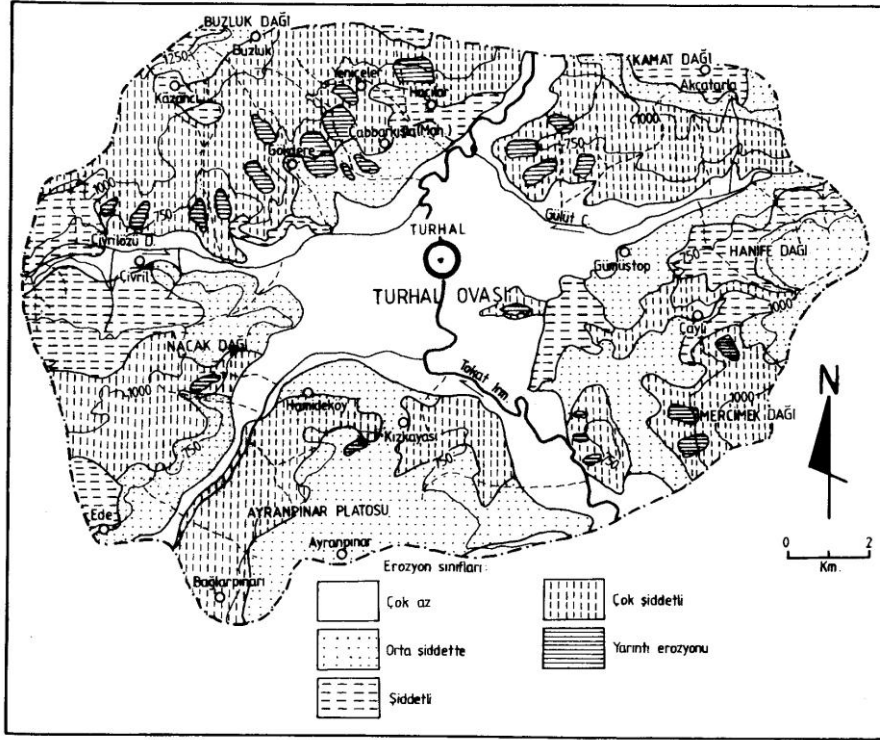
#### **4. Erozyon Sınıfları**

Çalışma alanının erozyon sınıflarının ayırımında Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Tokat İli Arazi Varlığı'ndan (1997) yararlanılmış olup, arazi çalışması sırasında yapılan tespitlerle bir erozyon sınıfları haritası hazırlanmıştır. Yarıntı erozyonunun etkin olduğu sahal belirlenerek önce 1/25.000 ölçekli topografya haritalarına işlenmiş, daha sonra tüm veriler birleştirilerek 1/100.000 ölçekli erozyon sınıfı haritası oluşturulmuştur. Yapılan çalışma sonucu ortaya çıkan erozyon sınıfları ve özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

Çalışma alanında *çok az erozyon* görülen sahal Turhal Ovası ile ovayı kat eden Tokat Irmağı'na karışan akarsuların genişlemiş vadi kesimleridir (Şekil 5). Çünkü, bu alanlarda eğim son derece az olup, aşınma ve taşınma olayları sınırlı gerçekleşmektedir. Çalışma alanında erozyonun çok az etkili olduğu alanlar 5.010 hektar olup, toplam yüzölçümün % 23.08'ini oluşturmaktadır.

Turhal Ovası'nı çevreleyen dağların hafif eğimli yamaçları ve Ayrancı Platosu'nun yine az eğimli yüzeyi *orta şiddette erozyonun* etki alanı içerisinde kalmaktadır. Buralar, aynı zamanda doğal bitki örtüsünün

büyük oranda tahrip edildiği, çalı formunda veya ot formunda türlerle kaplı bulunmaktadır. Orta şiddette erozyonun görüldüğü sahalar 4.680 hektardır ve çalışma alanının % 21.56'sını meydana getirmektedir.



Şekil 5: Araştırma sahasının toprak erozyonu haritası.

Şiddetli erozyon alanları Buzluk Dağı'nın güneybatı, Nacak Dağı'nın kuzeybatı yamaçlarında olduğu gibi çoğunlukla eğim değerlerinin 20° civarında olduğu alanlarda görülmektedir (Şekil 3). Buralar aynı zamanda seyrek çalı formunda bitkilerin yayılış alanları ve kuru tarım yapılan alanlar ve mera sahalarıdır. Çalışma alanında şiddetli erozyon sahaları 3.340 hektarlık yer kaplamakta olup, tüm yüzölçümün % 15.39'unu oluşturmaktadır.



Foto 3: Gökdere Köyü kuzeyinde bir yol yarmasında gelişmiş kısa ömürlü yarıntılar.

Şiddetli erozyon alanları Buzluk Dağı'nın güneybatı, Nacak Dağı'nın kuzeybatı yamaçlarında olduğu gibi çoğunlukla eğim değerlerinin 20° civarında olduğu alanlarda görülmektedir (Şekil 3). Buralar aynı zamanda seyrek çalı formunda bitkilerin yayılış alanları ve kuru tarım yapılan alanlar ve mera sahalarıdır. Çalışma alanında şiddetli erozyon sahaları 3.340 hektarlık yer kaplamakta olup, tüm yüzölçümün % 15.39'unu oluşturmaktadır.

Çalışma alanında Buzluk ile Kamat dağlarının güneye bakan eğimli ve doğal bitki örtüsünün büyük ölçüde ortadan kaldırıldığı kesimlerde, özellikle aşırı otlatmaya uğramış mera sahalarında çok şiddetli erozyon görülmektedir. Yine, aynı ölçüde erozyona uğramış alanlara parçalar halinde diğer dağlık sahalarda da rastlanır (Şekil 5). Bu sahalarda, Mercimek Dağı'nın ovaya bakan yamaçlarında olduğu gibi aşırı erozyon sonucu ana kaya yaklaşık olarak tamamen açığa çıkmış durumdadır. Çok şiddetli erozyona uğramış alanlar 7.700 hektardır. Yarıntı erozyonunun etkin olduğu sahalarda da erozyon etkinliği dikkate alınarak bu gruba dahil edildiğinde 8.670 hektarı

bulmaktadır. Tüm bu alanlar toplam yüzölçümün yaklaşık 2/5'ini (% 40) meydana getirir.



*Foto 4: Yeniceler Köyü batısındaki şiddetli erozyon sahasında oluşmuş yamaç yarınları.*

### **5. Erozyonun Etkileri**

Erozyonun hızlanmış olması hem morfolojik hem de ekonomik bakımdan önemli sonuçlar doğurmaktadır. Çünkü, erozyonla hem aşınmanın hem de birikmenin meydana geldiği alanlarının görünümü değişmektedir. Öyle ki, bir taraftan aşınım şekilleri oluşmakta, öte yandan başta yamaçlar olmak üzere, vadi tabanlarının ve birikinti konilerinin durumu değişmektedir. Ayrıca erozyon sonucu tarım alanları, yollar zarar görmektedir. Erozyonun yöredeki başlıca etkileri aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

Çalışma alanında erozyon hem toprak verimliliğini azaltmakta, hem de toprağın tamamen kaybına yol açmaktadır. Verim azalması ise tarım arazilerinde ürünlerin üretim maliyetini artırmaktadır. Çünkü, erozyon sonucu bitki besin maddeleri azalacağından, verimi artırmak amacıyla en

azından daha fazla gübre kullanılmak durumunda kalınmaktadır. Yine, verimin çok düştüğü alanlar çiftçiler tarafından kısa sürede terk edilmektedir. Nitekim, Buzluk Dağı'nın güneye bakan eğimli yamaçlarında tarıma açılan, fakat günümüzde terk edilen tarım alanları bu durumu belgelemektedir.



*Foto 5: Gökdere Köyü doğusunda birikinti konisi üzerinde gelişmiş bir bıçık. Bıçık başında yarıлма yaklaşık 2 m'dir.*

Birim alandan elde edilen ürün miktarında kuşkusuz toprak özellikleri, kullanılan tohumun cinsi, toprak bakımı, sulama, gübreleme ...vb. bir çok faktör etkili olmaktadır. Şiddetli erozyona uğrayan topraklarda da toprak yapısının bozulması, bitki besin maddelerinin kaybı gibi sorunlar ortaya çıktığı için birim alandan elde edilen verim düşmektedir. Bu nedenle çalışma alanında farklı ölçülerde erozyona uğramış sahalarda bazı ürünler için birim alanda elde edilen miktarlar bir fikir vermesi açısından aşağıda örneklenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2'de de görüldüğü gibi, çalışma alanında en yaygın üretimi yapılan tarım ürünlerinden birim alanda farklı verimler elde edilmektedir.



Kuşkusuz bu farklılıkta üretim alanlarının uğradığı erozyon çeşidinin önemli rolü bulunmaktadır. Nitekim, buğdayda çok az erozyona maruz kalan Turhal Ovasındaki tarım arazilerinde verim hektarda 1.600 kg civarında iken, erozyonun daha etkili olduğu Buzluk Köyü'nde bu değer hektarda 480 kg daha düşük gerçekleşmektedir. Arpada bu fark daha fazladır. Öyle ki, Turhal Ovası'nda hektarda 1800 kg üretim gerçekleşirken, orta derecede erozyonun etkili olduğu Ayranpınar Köyü'nde hektardaki verim 600 kg daha azdır. Turhal Ovası'nda hektarda şekerpancarı verimi 70.000 kg iken, orta derecede erozyona uğramış Gümüştöpe Köyü'ne ait tarım alanlarında bu rakam 40.000 kg gibi oldukça düşük bir değere sahip bulunmaktadır.

*Tablo 2: Çalışma Alanında Farklı Ölçülerde Erozyona Uğramış Alanlarda Bazı Tarım Ürünlerinin Verim Durumları.*

Tarım Ürünü	Üretim Alanı	Üretim Alanının Erozyon Sınıfı	Bulunduğu Verim (kg/hektar)
Buğday	Turhal Ovası	Çok az	1600
Buğday	Buzluk Köyü	Orta şiddette	1120
Arpa	Turhal Ovası	Çok az	1800
Arpa	Ayranpınar Köyü	Orta şiddette	1200
Şekerpancarı	Turhal Ovası	Çok az	70 000
Şekerpancarı	Gümüştöpe	Orta şiddette	40 000

*Kaynak: Turhal İlçe Tarım Müdürlüğü Verileri (2001)*

- Toprağın ortamdaki erozyonel süreçlerle uzaklaşması, bitki örtüsünün de ortamda tutunmasını ve gelişmesini güçleştirmektedir.
- Yamaçlardan erozyonel süreçlerle taşınan malzemeler eteklerdeki tarım alanlarını kaplamakta, taşlılığa ve verim düşüklüğüne neden olmaktadır. Bu durum, özellikle ova çevresinde erozyonun en şiddetli olduğu Buzluk Dağı'nın ovaya bakan yamaçları önündeki tarım alanlarında dikkat çekicidir.
- Erozyonel süreçlerle taşınan irili ufaklı malzemeler zaman zaman akarsu yataklarını tıkayarak suların çevreye yayılmasına yol açmaktadır. Bu olay sonucu ise hem tarım alanları zarar görmekte, hem de yollar tahrip olmaktadır. Nitekim, Gökdere Köyü'nü ilçe merkezine bağlayan yol aynı nedenden dolayı zaman zaman bozulmaktadır.
- Erozyonel süreçlerle taşınan topraklar sulama kanallarını ve göletleri doldurmaktadır. Nitekim, taşkın koruma ve sulama amaçlı yapılmış olan

Gökdere Göletinin tabanında bu dolgu malzemesini kurak devrede gözlemlemek mümkündür. Göletin bu şekilde dolması kuşkusuz onun kullanım ömrünü kısaltmaktadır. Taşınan topraklarla dolan kanallar yörede her yıl ilkbahar aylarında temizlenmekte olup, bu durum zaman, emek ve maddi kayıplara neden olmaktadır.

- Üzerlerinde tarım yapılabilen düzlüklerde bıçıkların gelişmeleri ve boylarının uzaması Gökdere Köyü doğusunda olduğu gibi ekim alanını daraltmaktadır.

- Yarıntılar, yağışlardan sonra suların daha hızlı kanalize olmalarına yol açarak, yer altı suyunun daha fazla beslenmesi engellenmektedir.

- Birikinti konileri üzerinde gelişen bıçıklar, ulaşımın buralardan sağlandığı yerlerde yolları tahrip edebilmektedir.

## 6. Sonuç ve Öneriler

Erozyonu kuşkusuz tamamen ortadan kaldırmak mümkün olmamakla beraber, alınabilecek bazı önlemlerle yaptığı tahribat azaltılabilir. Erozyon kontrolünde en önemli nokta, erozyonu hızlandıran nedenleri ortadan kaldırmaktır. Çalışma alanında erozyon kontrolü için yapılabilecek bazı çalışmalar aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

a. Ormanları çoğu yerde ortadan kaldırılmış olan çalışma alanında bugün sınırlı da olsa bu örtüye Buzluk Dağı, Nacak Dağı ve Kamat Dağı'nın yüksek kesimlerinde rastlanmaktadır. Fakat, hâlâ Kazancı, Akçatarla gibi köylerde yakacak ve tarım alanı açma amaçlı tahribat devam etmektedir. Özellikle kışların sert geçtiği yıllarda ağaç kesimlerinin boyutları artmaktadır. Söz konusu nedenle toprağı erozyona karşı koruyan en önemli unsur olan doğal bitki örtüsünün bu şekilde tahribi önlenmelidir. Tahribatı azaltmak amacıyla, kırsal kesimde çiftçilere ileride yakacak ve yapacak odun ihtiyaçlarını karşılayacak, yöre iklimine de uygun ağaç fidanları dağıtılabilir.

b. Bir taraftan mevcut ormanlar korunurken, diğer yandan ağaçlandırma ile de yeni ormanların yetişmesi sağlanmalıdır. Ağaçlandırmalarda türlerin seçiminde, sahanın iklim, toprak yapısı gibi

özellikleri dikkate alınmalıdır. Yani, yaz kuraklığına dayanıklı türler seçilmelidir. Aksi durumda dikilen fidanlardan yerleşim alanlarına uzak olduğu için büyüme döneminde sulanamayanlar büyük ölçüde kurumaktadır. Nitekim, erozyonun şiddetli olduğu alanlardan Yeniceler-Buzluk köyleri arasındaki sahada Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü tarafından kısmen ağaçlandırma yapılmışsa da arzu edilen başarı sağlanamamıştır. Çünkü, bir yandan dikilen fidanlar çoğunlukla kurumuş, öte yandan kütle hareketlerinin fazlalığı fidanların büyümesine engel olmuştur.

Erozyona uğrayan eğimli alanların hiç değilse bir kısmında orman oluşturma yerine, teraslama yapılarak meyve ağaçları dikilmesi daha ekonomik ve faydalı olabilir. Ova çevresindeki köylerde elma, vişne, armut gibi meyveler yetiştirilse de üretimleri son derece yetersizdir. Dikilecek fidanlar ise korunmalıdır. Çünkü, bu yamaçlar hâlâ hayvanların yoğun olarak otlatıldıkları alanlar arasında bulunmaktadır. Ayrıca, meyve fidanlarının dikileceği alanlarda toprak kalınlıklarına dikkat edilmelidir. Toprağın çok sık olduğu alanlarda meyve ağaçları iyi gelişemeyeceği için, buralar tercih edilmemelidir. Böylece, meyve fidanı dikimi sayesinde hem erozyon kontrolü sağlanmış olacak, hem de yöre halkının meyve ihtiyacı sağlanmış olacaktır. Bu uygulama hiç değilse fazla eğimli olduğu için tarıma açılmaması gereken ama tarıma açılıp sonradan terkedilmiş veya halen tarım yapılan benzer alanlarda gerçekleştirilebilir. Tüm bunların koordineli olarak yapılabilmesi için ilçede kaymakam, belediye başkanı, ilçe tarım müdürü, Orman işletme şefi, milli eğitimi müdürü, yüksek okul müdürü, askerlik şube başkanı, TEMA gönüllü temsilcisi gibi üyeleri bulunan “İlçe Ağaçlandırma Komisyonu”, çiftçi temsilcileri de katılarak amaç ve kapsamca zenginleştirilmek suretiyle bir “Erozyon Kontrolü Masası” haline dönüştürülebilir.

c. Ova içerisindeki tarım alanlarında fazlaca gerçekleştirilmekte olan nöbetleşe ekim çevre tarım alanlarında da yaygınlaştırılmalıdır. Böylelikle, hem toprak yüzeyinin daha fazla örtülü kalması sağlanabilecek, hem de toprakta tek tip üründen daha çok organik madde birikimi olabilecektir.

Ayrıca, ovaya bakan yamaçlarda erozyonun nispeten daha etkili olduğu tarım alanlarında basamaklı teraslar oluşturulabilir. Bunun için öncelikle şiddetli erozyon alanlarındaki arazi ve tüm zemin özellikleri (eğim şartları, toprak derinlikleri ve zeminin hidrolojik durumu) ile günlük yağış şiddetleri dikkate alınmak suretiyle yüzeysel akışa geçen su miktarı belirlenmelidir. Daha sonra ise eşyükselti eğrilerine paralel teraslar oluşturulmalıdır. Böylelikle, bir yandan toprak öte yandan içindeki su ve bitki besin maddeleri de korunacağından üretimde verim artışı da sağlanacaktır.

Ağaçlandırma ve teras yapılan yerlerin birkaç yıl insan ve hayvanların tahribinden korunması gerekir.

ç. Eğim değerlerine uygun kültür bitkilerinin seçimi de erozyon kontrolünde önemli rol oynamaktadır. Bu konuda ilçedeki tarımsal kuruluşlar önemli katkılarda bulunabilirler.

d. Tarıma elverişli olmayan başta Buzluk Dağı olmak üzere dağların eğimli yamaçlarındaki tarımsal faaliyetler durdurulmalıdır. Aksi takdirde, bir süre sonra bu araziler toprak kaybı nedeniyle zaten terk edilecektir.

e. Büyük bir şeker fabrikasının da bulunduğu yörede besicilik teşvik edilebilir. Sağlanacak ucuz yemlerle desteklenecek besicilik sayesinde bir yandan hayvanların meralara vereceği zarar azaltılacak, bu arada elde edilen daha fazla miktardaki doğal gübre de tarım alanlarında kullanılacaktır.

f. Çalışma alanında yaygın olan yarıntı erozyonunun önlenmesi için yarıntıların baş bölgelerinde, yarıntıları oluşturan sel sularının akış yönlerine müdahale edilebilir. Yine aynı bölümler, yarıntılarının daha fazla büyümesini önlemek için bitki örtüsü ile kapatılabilir. Bıçıklarda ise yüzeyin bitkilerle kaplanması dışında, mevcut bitkilerin tahribini önlemek için hayvan otlatılması engellenebilir, sürülmek suretiyle saha düzlenebilir. Yörede bıçıkların bir kısmı tarım alanları içinde gelişmiş olmasına rağmen buralar sürülmeyerek adeta büyümelerine göz yumulmaktadır.

g. Çevredeki meralara da sıçradığı için, kurak devrede meradaki otları tamamen ortadan kaldıran anız yakımları önlenmelidir.

ğ. Erozyon kontrol çalışmaları kuşkusuz çiftçilerin elde edecekleri kârı artıracaktır. Fakat bu konuda sadece kırsal nüfustan beklenti içine girilmemelidir. Çünkü, kırsal nüfus henüz bu bilince yeterince sahip değildir, hem de ekonomik durumları bu konuda onların kaynak ayırmasına elverişli değildir. Bununla birlikte, erozyon kontrolü konusunda köylüler teşvik edilmeli, desteklenmelidir. Ayrıca, kamu kurum ve kuruluşlarının desteği alınmalıdır.

h. Koruma çalışmaları sahanın tamamı için gerekli olmakla beraber, bu konuya ayrılacak kaynak sınırlı olacağı için, öncelikli alanlar belirlenmelidir. Eğimli çıplak sahalarda toprak kaybının en fazla olduğu alanlardır. O halde öncelikle korunması gereken alanlar da buralardır. Bu öncelik çalışma alanında Buzluk Dağı, Nacak Dağı ve Mercimek Dağı'nın şiddetli erozyona uğramış ovaya bakan yamaçlarına verilmelidir.

Topoğrafya, jeolojik yapı, iklim, bitki örtüsü durumu, toprak özellikleri ve beşeri müdahalelerin bileşimi çalışma alanında erozyonun temel nedenleridir. Tarihi çağlarda berrak aktığı için Yeşilirmak (Tokat Irmağı) adını alan ovadan geçen akarsuyun yılın büyük bölümünde bulanık akışı ise erozyonun boyutları hakkında fikir verebilmektedir. Bu yüzden korumalı yararlanma ile her şeyden önce, en önemli doğal kaynaklardan biri olan toprağın kaybı azaltılabilecektir. Ayrıca, yöre arazisinin ekonomik yönden değerlendirilmesinde erozyon önleme çalışmaları önemli yer tutmaktadır. Yine, erozyon kontrolü ile aynı zamanda su kontrolü de sağlanarak toprakta suyun daha uzun süre kalması mümkün olabilecektir. Böylelikle de toprak nemliliği artabilecektir. Yukarıda sıralanan tüm erozyon kontrolü işlemlerinin başarı ile uygulanabilmesi için ise halkın erozyonun tehlikeleri hakkında iyice bilinçlendirilmesi gerekir. Bu da sürekli eğitim faaliyetleri ile, çalışmalar öncesi ve sonrasına ait karşılaştırmalar yapılarak sağlanabilir.

### KAYNAKÇA

- ATALAY, İ.,1972, Devrez Çayı Havzasında Toprak Erozyonu Problemleri. Jeomorfoloji Derg. Sayı: 4, Ankara.
- ATALAY, İ.,1975, Sultan Dağları'nda Toprak Erozyonu Araştırmaları. Türk Coğrafya Derg. Yıl: XXII-XXIII, Sayı: 26, İstanbul.
- ATALAY, İ.,1977, Sultandağları İle Akşehir ve Eber Gölleri Havzalarının Strüktürel, Jeomorfolojik ve Toprak Erozyonu Etüdü. Atatürk Üniv. Yay. No: 500, Erzurum.
- ATALAY, İ.,1980, Gediz Nehri Havzasında Toprak Erozyonu Problemleri Üzerine Bir Araştırma. Jeomorfoloji Derg. Sayı: 9, Ankara.
- ATALAY, İ.,1984, Soil erosion and its effects on the transportation and modern sedimentation in Turkey. Aegean Geographical Journal, No: 2, İzmir.
- BİLGİN, T.,1986, Genel Kartoğrafya II. İstanbul Üniv. Yay. No: 1676, İstanbul.
- BROWN, L. R. – WOLF, E. C.,1997, Dünya Ekonomisinde Sessiz Kriz Toprak Erozyonu (Çev. Berrak Gültekin Kocabıyıkoglu). Worldwatch Raporu 60, TÜBİTAK-TEMA Yay. Nural Matbaacılık, Ankara.
- EROL, O.,1963, Haymana Güneyi ve Kurakçöl Havzası Çevresinde Coğrafya Araştırmaları. Ankara Üniv. D. T. C. F. Derg. Cilt: XXI, Sayı: 1-2, Ankara.
- GÜRSOY, C. R., 1950, Samsun Gerisinde Karadeniz İntikal İklimi. Ankara Üniv. DTCF Derg. Cilt: 8, Sayı: 1-2, Ankara.
- İZBIRAK, R., 1984, Türkiye. Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- KARAALİOĞLU, B.,1977, Tokat-Kazova ve Turhal Ovaları Hidrojeolojik Etüt Raporu. DSİ Genel Müd. Yay. Ankara.
- MATER, B.,1998, Toprak Coğrafyası. Çantay Kitabevi, İstanbul.
- MEMİŞ, E.,1995, Eskiçağ Türkiye Tarihi. Öz Eğitim Yay. No: 5, Konya.
- NİŞANCI, A.,1989, Orta Karadeniz Bölümünde Mevsimlik Hava Tipleri Bakımından Önemli Devreler. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek

- Kurumu Coğrafya Bilim ve Uygulama Kolu, Coğrafya Araştırma Derg. Cilt: 1, Sayı: 1, Ankara.
- ÖZCAN, A.-AKSAY, A.,1996, Tokat-Turhal-Almus-Çamlıbel Dolayının Jeolojisi. MTA Genel Müd. Jeoloji Etüdüleri Dairesi Yay. Derleme No: 9972, Ankara.
- ÖZÇAĞLAR, A., 1988, Kazova'nın Coğrafyası (Basılmamış Doktora Tezi). Ankara Üniv. Sosyal Bilimler Enst., Ankara.
- ÖZÇAĞLAR, A., 1989, Zile-Turhal Yöresi'nin Morfografik Özellikleri. Coğrafya Araştırmaları Dergisi, Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Coğrafya Bilim ve Uygulama Kolu Yay. Cilt: 1, Sayı: 1, Ankara.
- ÖZÇAĞLAR, A., 1992, Kazova'nın İklim Özellikleri. Ankara Üniv. DTCF Derg. Cilt: XXXV, Sayı: 1 (1991'den Ayrışım), Ankara.
- RODOLFİ, G. – ZISSEL,G.,1989, Geomorphological mapping and derivative mapping of soil erosion and soil erosion hazard in the basin of the Diaterna Valica Creek (Northern Central Apennines). Erdkunde, Band 43, Heft 3, Bonn.
- ŞAHİN, C.,1982, Yarıntı Erozyonu, Çevre-İnsan. Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı: 175, Ankara.
- ŞAHİN, C.,1987, Erozyon- Toprak Erozyonu, Yarıntı (Gully) Erozyonu. Gazi Üniv. Gazi Eğitim Fak. Derg. Cilt: 3, Sayı: 1, Ankara.
- UZUN, A., Masat Çayı Havzası Topraklarının Genel Özellikleri ve Başlıca Sorunları. Akademik Açı, 1996/2, Samsun.

#### **Bülten ve Raporlar**

- DMİGM, 2000, Tokat Meteoroloji İl Müdürlüğü Yayınlanmamış Döküm Cetvelleri, Tokat.
- KÖY HİZMETLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 1997, Tokat İli Arazi Varlığı. Ankara.
- TURHAL İLÇE TARIM MÜDÜRLÜĞÜ, 2001, Tarımsal Veriler. Turhal.

## NOTLAR

<sup>i</sup> Ülkemizin en önemli akarsularından biri olan Yeşilirmak'ın Tokat şehir merkezi, Kazova, Turhal Ovası ve şehir merkezinden geçen kolunun adlandırılmasında farklı araştırmacılar Yeşilirmak, Tozanlı Irmağı, Tokat Irmağı gibi değişik isimler kullanmışlardır. Fakat, İzbırak (1984) Köseadağı'ndan doğan Yeşilirmak akarsu ağının bu ana bölümünün asıl adının Tokat Irmağı olduğunu belirtmektedir. Bu yüzden, çalışmada Tokat Irmağı adı kullanılmıştır.

<sup>1</sup> Çalışma alanı topraklarının analizinde yardımlarını esirgemeyen Samsun Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğü çalışanlarından başta Ziraat Yüksek Mühendisi Sönmez Belem ve Etüt Proje Şefi Lütfi Kanberoğlu olmak üzere tüm laboratuvar çalışanlarına teşekkür ederim.