

Budaközü Çayı Havzası Topraklarının Genel Özellikleri ve Başlıca Sorunları

Faruk AYLAR*

Özet: Budaközü Çayı Havzası, Yukarı Kızılırmak ile Orta Karadeniz Bölümü içerisinde yer almaktadır. Yaklaşık 1590 km²'lik yüzölçümüne sahiptir. Saha içerisinde nispi yükseltinin en fazla 1000 m civarında bulunması, dikey yönde nispeten farklı toprak tiplerinin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Buna göre 700-1000 m yükseltileri arasında yarı kurak sayılabilecek şartlara uygun olarak kahverengi ve kırmızı kahverengi topraklar yer alırken, kahverengi orman toprakları 1000 m üzerindeki yükseltilerde yayılış göstermektedir. İnceleme alanında, toprak kalınlıkları yerden yere farklılık gösterir. Eğim değerlerinin arttığı Köse Dağı ve Zincirli Dağı gibi dağlık alanların yamaçlarında topraklar çoğunlukla sığdır. İnceleme alanı topraklarının organik madde yönünden en zengin topraklarını kahverengi orman toprakları oluşturur. Bunu kahverengi topraklar ile kırmızı kahverengi topraklar izler. Bütün bu topraklar aynı zamanda kireç yönünden de zengindir. Sahadaki topraklar pH değerleri bakımından hafif alkalin karakter gösterirler. Ayrıca, toprak grupları içerisinde kahverengi topraklar ve kahverengi orman toprakları bitki besin maddelerinden fosfor bakımından yüksek değerler gösterirler. İnceleme alanındaki toprakların başlıca sorunlarını, hızlandırılmış erozyon, taşkınlar, taşlılık ve tuzluluk oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Toprak, Havza, Erozyon, Taşkın, Tuzluluk.

The General Features and Fundamental Problems of The Budaközü Stream Area Soils

Abstract: The Budaközü River Basin is in the region between the Middle Black Sea and the upper Kızılırmak. It has an area approximately 1590 km². However different soils types are seen in the horizontal direction because of the 1000 m heights in the area. Half solid soil is placed in 700-1000 m height with the colour brown and brown-red and above 1000 m height brown forest soil. In the research area the thickness of the soils differs from place to place. The soil on the slopes of the Köse and Zincirli mountains is shallow. In the research area, the richest soil regarding to organic substance is the brown forest soil. The other following types area brown and brown-red soils. These soils are rich in clay. The soil in the area displays alkaline character in regard of Ph values. Furthermore brown soils and brown forest are in high value in phosphorus as plant food. The fundamental problems of the soil in the research area are erosion, flood rocky regions and saltiness.

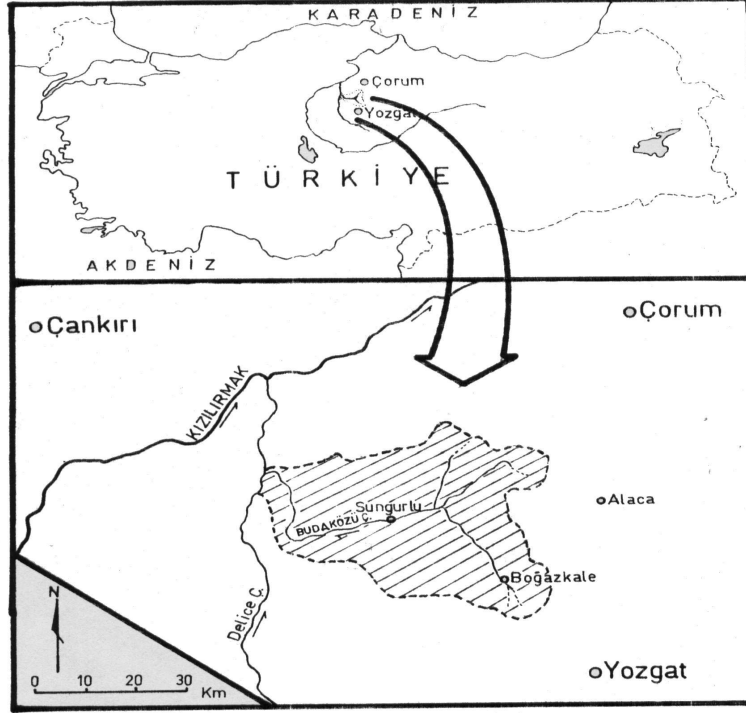
Keywords: Soil, Area, Erosion, Overflowing, Saltiness.

GİRİŞ

Türkiye'de bilimsel toprak araştırmaları cumhuriyetin ilk yıllarında (1930'lu yıllar) başlamış (Erinç, 1965) ve son yıllarda sayıları daha da artarak devam etmiştir. Yapılan çalışmalara rağmen, Türkiye topraklarının tamamı bütün özellikleri ile ayrıntılı bir biçimde incelenememiştir. Bu durum, Delice

* Dr. Amasya Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi

Irmağının aşağı çığırında yer alan Budaközü Çayı Havzası için de geçerlidir (Şekil 1).



Şekil 1: Araştırma sahasının lokasyon haritası.

Bununla birlikte, inceleme sahasının topraklarına doğrudan ya da dolaylı olarak değinen bazı çalışmalar da bulunmaktadır. Polinov ve Rosov (1953-1954), "Küçük Asya'nın Pedojenez Şartları ve Toprakları" isimli çalışmalarında Türkiye topraklarını orman, step ve maki sahalarının toprakları olmak üzere üç büyük gruba ayırmış ve bunlardan her bir ana grup içinde değişen şartlara göre farklı toprak tipleri belirlemişlerdir. Yazarlar, aynı çalışmada Türkiye'de yatay doğrultuda farklı toprak zonları gelişmesinin kuvvetli olmadığını, bunun ise ülkemizin kuzey-güney doğrultusunda fazla genişlik göstermemesi ve yaklaşık olarak her yerde yaz sıcaklıklarının birbirine yakın olmasından kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Buna karşılık önemli yükselti farklarının toprak çeşitliliğini arttırdığına değinen araştırmacılar, çalışma alanını da kapsayan Karadeniz Bölgesi'nin iç kısımlarında, kuru orman alanlarından oluşan dağlık kesimlerde, kahverengi orman topraklarının yayılışına dikkat çekmektedir. Bir başka çalışmada ise, Atalay ve diğerleri (1985), Karadeniz'den iç kısımlara doğru gidildikçe, yağış azalmasına bağlı olarak nötr ve alkalik reaksiyonlu toprakların ortaya çıktığını, karlı ve soğuk iklim şartlarının hüküm sürdüğü yüksek dağlık

alanlarda, organik madde bakımından zengin ve asit reaksiyonlu toprakların oluştuğunu ifade etmişlerdir. Topraksu çalışanları tarafından “Çorum İli Toprak Kaynağı Envanter Raporu, 1976” ile Budaközü Çayı Havzası topraklarının da bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine yer verilmiş ve havza topraklarını da içerisine alan haritalar yapılmıştır.

Ancak, belki amaç farkından kaynaklanan sebeplerden dolayı, bu haritalar yapılırken, toprak oluşumu üzerinde birinci derecede etkili olan doğal çevre koşulları yeterince araştırılmamış bu ise, toprak gruplarının sınırları belirlenirken bazı genellemelere gidilmesine sebep olmuş görünmektedir. Bu nedenle Aylar (2006), “Coğrafya Eğitiminde Alan Çalışmalarına Bir Örnek: Budaközü Çayı Havzasının (Çorum) Fiziki Coğrafyası” başlıklı doktora tezinde anakaya, jeomorfoloji, iklim ve bitki örtüsü ile toprak ilişkilerini araştırmıştır. Arazi ve laboratuvar çalışmalarından elde ettiği veriler ışığında, önceki çalışmaları da dikkate alarak, havza topraklarının dağılışı gösteren yeni bir toprak haritası yapmayı denemiştir (Şekil 2).

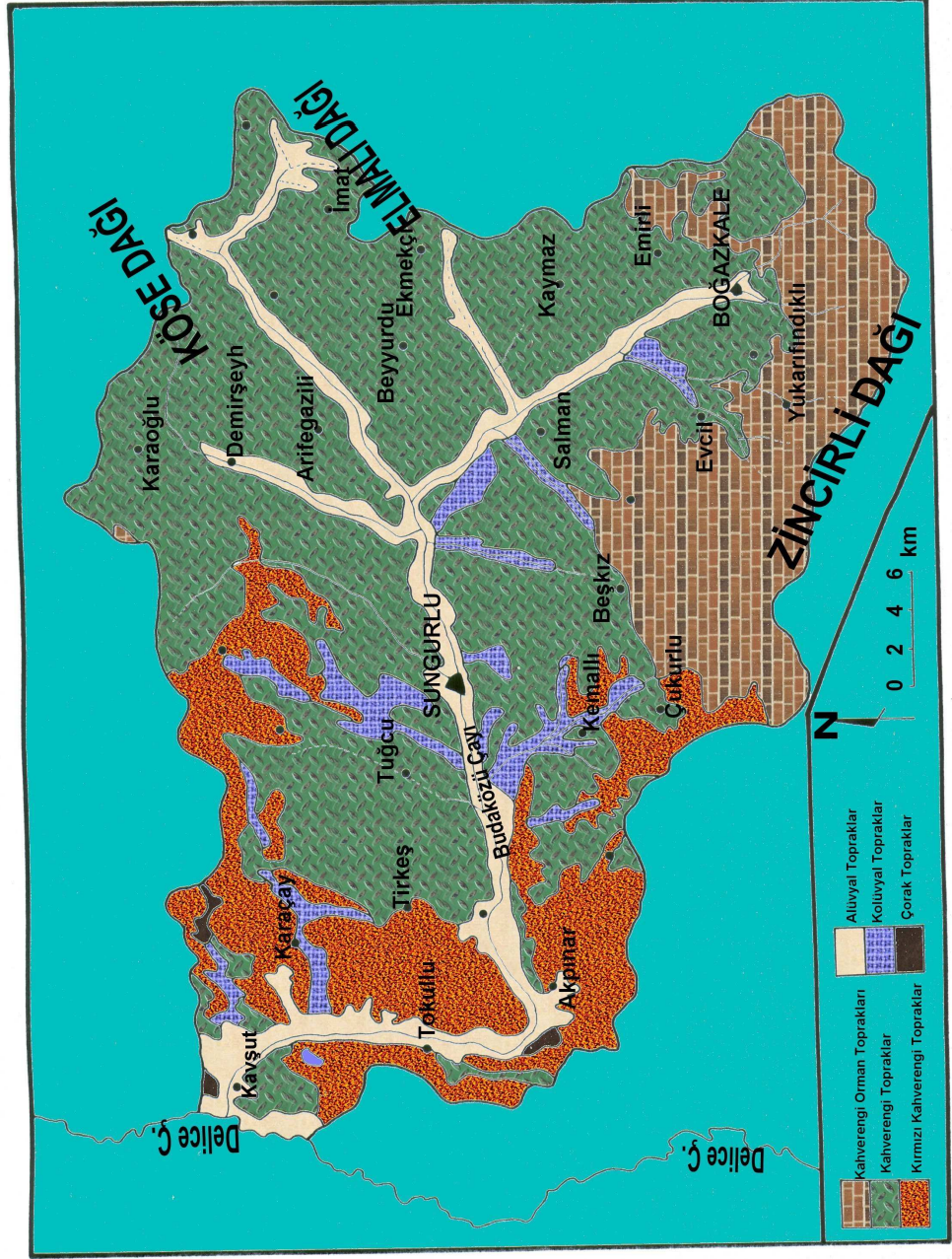
Her ne kadar, son yıllarda yapılan toprak araştırmalarında, toprak morfolojisi ile toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini tam olarak ayırt etmeye dayanan “1970 toprak taksonomisi” yaygınlıkla kullanılmakta ise de bu çalışmada, “1949 toprak sınıflandırma sistemi” de denen coğrafi dağılışı bakımından daha büyük bir öneme sahip bulunan (Atalay, 1989) genetik toprak sınıflandırma sisteminin kullanılması özellikle tercih edilmiştir.

Arazi çalışmaları sırasında, farklı sahalarda açılan toprak profil çukurları ile yol yarmalarında toprağın rengi, kireç durumu, strüktürü ve bitkilerin kök yayılışlarına ait gözlemler yapılmıştır. Bu çalışmalar sırasında Munsell renk kartları ve %10'luk HCI kullanılmıştır. Ayrıca, toprak profil çukurlarından alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri Köy Hizmetleri Amasya İl Müdürlüğü toprak laboratuvarında yaptırılmıştır.

ARAŞTIRMA SAHASI TOPRAKLARININ FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Yaklaşık 1590 km² lik yüzölçüme sahip bulunan Budaközü Çayı Havzası, yatay yönde farklı zonal toprakların oluşabileceği bir genişlikte değildir. Buna karşılık saha içerisinde yükselti farkının yaklaşık 1000 m civarında olması, dikey yönde nispeten farklı toprak tiplerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Şöyle ki, inceleme alanında 700-1000 m yükselteleri arasında kahverengi ve kırmızı kahverengi topraklar yer alırken, kahverengi orman toprakları 1000 m nin üzerinde ve özellikle sahanın güneyinde yayılmış

göstermektedir.



Şekil 2: Budaközü Çayı Havzası'nda büyük toprak gruplarının dağılışı (Aylar, 2006)

Araştırma sahası çoğunlukla doğu-batı doğrultusunda uzanan vadiler ile derince yarıldığından, toprak oluşumu üzerinde, bakı şartları da önemli etki yapmaktadır. Nitekim, kuzey ve güneye bakan yamaçlar arasında bazı lokal iklimatik farklar meydana gelmiş, bu durum da toprak gruplarının alt ve üst sınırlarının farklı seviyelerden geçmesine sebep olmuştur. Örneğin, kısmen daha kurak şartlar gösteren güneye dönük yamaçlarda kırmızı kahverengi toprakların üst sınırı 1250 m lere kadar çıkabilmekte iken, nispeten daha nemli şartlara sahip kuzey dönük yamaçlarda bu sınır kabaca 1000 m lere geçmektedir. Aynı durum kahverengi topraklar ve kahverengi orman toprakları içinde geçerlidir.

Toprakların kalınlıkları da inceleme alanı içerisinde farklılıklar göstermektedir. Bilineceği üzere, toprakların kalınlıkları üzerinde toprak oluşum faktörleri bir bütün olarak etki yapmakla beraber, yerel koşullara bağlı olarak bazen biri veya birkaçı diğerlerine göre baskın olabilmektedir. Sahanın topraklarının oluşumu üzerinde relief şartları çok önemli bir etkiye sahiptir. Eğim değerlerinin arttığı Köse Dağı, Zincirli dağı ve Elmalı Dağı gibi dağların yamaçlarında, sular hızla yüzeysel akışa geçmektedir. Bu durum, anakaya üzerindeki ayrışmanın sınırlı kalmasına ve bu sahalardaki toprakların çoğunlukla sığ olmasına neden olmaktadır. Diğer yandan, buralarda yüzeysel akışla birlikte erozyonda artmakta, yani toprağın üst kısmı sürekli bir şekilde aşınmaktadır. Yine eğim değerlerinin arttığı kesimlerde şiddetli erozyondan dolayı, toprak yüzeyden itibaren büyük kısmı ile aşınıp taşınmakta, böylece A₂ ve bazı yerlerde parçalanmış anakayadan oluşan C horizonlu iskelet topraklar meydana gelmektedir.

Araştırma sahası topraklarının bünye ve derinlikleri üzerinde etkili olan bir diğer faktörde yükseldir. Dağlık alanlarda yükseldikçe erozyonun şiddeti artmakta ve katı madde taşınması da artmaktadır. Bu durum da toprak oluşumunu sınırlandırmaktadır. Yine aşınmanın aktif olduğu yamaçların üst bölümlerinde toprak sığ iken, yamaçların eteğine doğru hem toprak kalınlaşmakta, hem de bünyeyi oluşturan taneli elemanların boyutları küçülmektedir. Dolayısıyla, topoğrafik yapıya bağlı olarak, yamaçlardaki topraklarda bir katenalaşma süreci dikkati çekmektedir (Foto 1).

İnceleme alanında toprakların bünyeleri üzerinde etkili olan bir diğer faktörde anakayadır. Sahada Kemallı, Beşkız, Boztepe ve Kışla köyleri çevresi gibi Oligosen ve Miosen'e ait tortulların bulunduğu yerlerde hafif bünyeli topraklar daha geniş yayılışa sahiptir. Buna karşılık, Jura devrine ait kireçtaşları ile Eosen'e ait volkanikler üzerinde orta ve ağır bünyeli toprakların daha yaygın olduğu dikkati çeker.

Budaközü Çayı Havzası topraklarının nem durumu üzerinde iklim elemanları (yağış, buharlaşma) yanında, relief özelliklerinin ve toprak

tekstüründe önemli etkileri bulunmaktadır. Eğim değerlerinin arttığı kesimlerde, yağış suları önemli oranda yüzeysel akışa geçtiğinden, suyun toprağa sızma oranı düşük olmakta, dolayısıyla topraklar nispeten kuru kalmaktadır. Bakı faktörü de yine toprak nemi üzerinde etkili olmaktadır. Yağış alan yamaçların toprakları, yağış duldasında kalan yamaçların topraklarına göre, diğer şartlarda uygun olduğu takdirde, daha nemli olmaktadır. Ayrıca, güneye bakan yamaçlar, güneşlenmenin daha elverişli olmasından, kuzeye bakan yamaçlara göre daha fazla kurumaktadır. Yüksek dağlık alanlarda toplam yağış miktarının nispeten fazlaşması, toprakların buralarda daha nemli olma ihtimalini akla getirirse de buralarda toprakların genellikle kaba bünyeli olmaları, kalınlıklarının fazla olmaması, ortalama yamaç eğimlerinin fazlalığı gibi nedenlerden toprak nemliliğini sınırlandırmaktadır.



Foto 1. Oğlaközü-Aşağıfındıklı köyleri arasında topoğrafik yapıya bağlı olarak yamaçlarda gelişen katenalaşma. Kuzeybatıya bakış.

Ayrıca, sahada ağır bünyeli killi topraklar, içlerine su aldıklarında şişip suyun daha aşağılara sızmasını engellediğinden, alt kısımlardaki toprağın yeterince nem alamamasına neden olmaktadır. Buna karşılık, kaba bünyeli topraklarda ise, yağış sularının hızla sızarak ortamdaki uzaklaşması, aynı şekilde toprağın nem bakımından kuru kalmasına sebep olmaktadır. Buna göre araştırma sahasında su tutma kapasitesi bakımından en uygun topraklar orta bünyeli topraklardır.

Bitkilerin yetişmesi, organik maddelerin parçalanması ve topraktaki kimyasal olayların devam etmesi açısından incelendiğinde toprak sıcaklığı

da önemli bir unsurdur. İnceleme alanında toprak sıcaklığı, derinlik ve mevsimlere bağlı olarak farklılık göstermektedir. İklim bölümünde de belirtildiği üzere, Budaközü Çayı Havzası ve çevresinde 5 cm derinlikte yıllık ortalama sıcaklık, hava sıcaklığının yıllık ortalama sıcaklığından daha yüksektir. Bu durum, ısınmanın toprak yüzeyinden itibaren başladığı esasına uygundur. Kış aylarında kar örtüsünün toprağın fazla soğumasını engellemesi, yazın ise toprağın güneş enerjisini mass etmesi bunda etkilidir. Bununla beraber, toprak altı sıcaklıkları hava sıcaklıklarından etkilenmekte, fakat toprağın iletkenliğinin fazla olmaması nedeniyle bu etki derine doğru inildikçe azalmaktadır. Buna göre araştırma sahasında, soğuk dönemde toprak altı sıcaklığının hava sıcaklığından fazla, sıcak dönemde ise az olduğu söylenebilir. İnceleme alanında bulunan toprak gruplarının laboratuvar analizlerinden elde edilen sonuçlar tablo halinde düzenlenmiş ve kısa bir değerlendirilmesi yapılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. İnceleme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. I. Kahverengi topraklar, II. Kırmızı kahverengi toprakları, III. Kahverengi orman toprakları, IV. Çorak topraklar, V. Kolüvyal topraklar, VI. Alüvyal topraklar.

Tip	Hor .	Der. (cm)	Renk	% Kil	% Silt	% Kum	Tekstür	% Org. Mad	% CaCO ₃	pH	% Tuz	Fosfor	% Nem
I	A	0-15	Kuru- 10 YR 6/3 Nemli-10 YR 4/4	35	33	32	Killi tın	2.31	63.8	8.16	0.04	9.87	53
	B	15-40	Kuru- 10 YR 4/2 Nemli-10 YR 6/2	35	32	35	Killi tın	2.02	51.1	7.76	0.05	6.18	58
	C	40-90	Kuru- 10 YR 6/6 Nemli-10 YR 5/6	32	32	36	Killi tın	0.97	72.7	8.34	0.04	13.05	55
II	A	0-15	Kuru-7/5 YR 5/4 Nemli-7/5 YR 4/4	35	26	39	Killi tın	2.31	17.3	7.30	0.07	8.47	55
	B	15-40	Kuru-10 YR 6/6 Nemli-10 YR 5/6	34	25	41	Killi tın	1.44	10.2	7.84	0.06	8.37	57
	C	40-90	Kuru- 10 YR 4/3 Nemli-10 YR 5/3	30	24	46	Kumlu- Killi tın	1.29	9.8	7.87	0.08	13.01	51
III	A	0-30	Kuru- 10 YR 4/2 Nemli-10 YR 3/2	34	27	39	Killi tın	4.05	50.1	8.02	0.05	7.32	66
	B	30-50	Kuru- 10 YR 5/3 Nemli-10 YR 5/2	36	26	38	Killi tın	1.16	51.1	7.80	0.05	9.16	59
	C	50-100	Kuru- 10 YR 6/4 Nemli-10 YR 5/4	35	26	39	Killi tın	1.16	52.4	7.95	0.06	2.24	63
IV	A	0-20	Kuru- 10 YR 7/2 Nemli-10 YR 6/2	45	24	31	Killi tın	1.06	12.3	7.93	0.92	11.67	62
	B	20-45	Kuru- 10 YR 6/4 Nemli-10 YR 5/4	42	22	36	Killi tın	0.82	10.9	6.63	2.65	15.11	57
	C	45-110	Kuru- 10 YR 6/2 Nemli-10 YR 5/3	40	20	40	Tın	0.73	8.1	7.07	2.15	9.16	48
V	-	0-40	Kuru- 10 YR 5/2 Nemli-10 YR 4/4	40	29	31	Killi tın	1.23	20.3	7.50	0.07	7.22	57
	-	40+	Kuru- 10 YR 7/2 Nemli-10 YR 6/2	45	22	33	Kil	1.10	24.1	7.92	0.08	9.14	53
VI	-	0-25	Kuru- 10 YR 5/2 Nemli-10 YR 4/4	42	28	30	Killi tın	2.02	10.3	7.44	0.04	9.24	63
	-	25+	Çeşitli renk ve irilikte alüvyal mal.					0.42	14.7	7.91	0.05	8.73	58

İnceleme alanından alınan toprak örneklerinin laboratuvar analizlerinden elde edilen sonuçlara göre, sahanın toprakları organik madde yönünden nispeten zengin sayılırlar. Özellikle kahverengi orman toprakları ve alüvyal topraklar bu bakımdan en zengin toprak gruplarıdır. Ayrıca, kahverengi orman toprakları ile kahverengi topraklar kireç yönünden zengin topraklardır. Araştırma sahası toprakları, pH değerleri bakımından değerlendirildiğinde genellikle alkalin karakterde olduğu görülür. Bu değerler bilhassa kahverengi topraklar ve kahverengi orman topraklarında biraz daha yüksektir.

Araştırma sahasında yer alan topraklardan, bitki besin elementlerinden fosforca en zengin olanı kahverengi topraklar ile çorak topraklardır. Özellikle bitkilerde kök sisteminin gelişmesi bakımından önemli olan fosfor, sahadaki bütün toprak gruplarında farklı horizonlarda farklı miktarda bulunmaktadır. Ancak çorak topraklarda fosfor kadar tuz oranının da fazla olması bitki gelişimini sınırlandırmakta ve daha çok tuzcul Halofit bitkilerin yetişmesine imkân tanımaktadır. Diğer toprak gruplarında ise, tuz oranı birbirine yakın değerler göstermektedir.

Kahverengi Topraklar

Bu topraklar araştırma sahasında çok geniş bir yayılış gösterirler. Aşağı Beşpınar ile Mahmatlı köyü arası, Karaoğlu-Arifgazili Köyü çevresi ve Beşdam Köyü ile Boğazkale İlçesi çevresi bu toprakların yayılış gösterdiği alanlar arasındadır. Ayrıca, Beşkız köyü ve Salman Köyü arasında da kahverengi topraklar bulunmaktadır (Şekil 2). İnceleme alanında 900 km² ile en geniş yayılış gösteren toprak grubudur. Bu topraklar, yıllık ortalama sıcaklığın 11°C civarında olduğu, yıllık yağış miktarının 500-700 mm arasında bulunduğu alanlarda ve 1250 m den daha alçak sahalarda yer almaktadır. Bu toprakların yayılış gösterdiği alanlarda anakaya farklı yapılardan oluşurken, üzerindeki bitki örtüsü otsu step bitkileri ile çalılardan oluşmaktadır.

Araştırma sahasında kahverengi topraklar üzerinde yoğun bir tarımsal faaliyet yapılmaktadır. Kahverengi topraklar için İmat Köyü'nün 700 m kuzey batısından bulunan yol yarmasından alınan örnek profilde aşağıdaki özellikler tespit edilmiştir (Tablo 2).

Bu toprakların ortalama kalınlıkları 50-60 cm civarında olup, yer yer 130 cm derinliğe ulaşabilmektedir. Alkalin bir reaksiyon gösteren bu topraklarda, horizonlar arasında pH değerlerinde çok az değişme olmakta ve en yüksek değer C horizonunda görülmektedir. Organik madde miktarı ise, yüzeyde oldukça fazla iken, derine doğru azalmaktadır. Kireç oranı da birbirinden farklılık gösterir (Tablo 1). Çoğunlukla orta ve ağır bünyeli olan kahverengi topraklarda, strüktür gelişimi iyidir. A horizonu granüler yapıda ve

reaksiyonu nötr veya kalevidir. B horizonu kaba yuvarlak köşeli bloklu, C horizonu ise bloklu bir strüktür gösterir. Bu topraklarda soluk kahve, koyu sarımsı kahve, koyu grimsi kahve gibi tonlar hâkimdir.

Yer : İmat Köyü'nün 700 m kuzeybatısı
Yükseklik : 1100 m
Eğim : Doğuya doğru 4°
Anakaya : Kil, yer kum, konglomera, kalker
Vejetasyon : Antropojen step

Tablo 2. İmat Köyü kuzeybatısında açılan kahverengi toprak profilinin başlıca özellikleri.

Horizon	Derinlik (cm)	Horizon Özelliği
A	0-15	Renk, kuru iken soluk kahverengi (10 YR 6/3), nemli iken koyu sarımsı kahverengi (10 YR 4/4). Granüler yapıda, killi tın tekstüründe olup, sık ve ince kökler bulunur. Horizon sınırı açık ve düzdür.
B	15-40	Renk, kuru iken koyu grimsi kahverengi (10 YR 4/2), nemli iken açık kahverengimsi gri (10YR 6/2).Çoğunlukla bloklu yapı özelliğinde olup, kökler çok incedir. Horizon sınırı düzdür.
C	40-90	Renk, kuru iken kahverengimsi sarı (10 YR 6/6), nemli iken sarımsı kahverengidir (10 YR 5/6). Killi tın tekstüründe olup, yine bloklu bir strüktüre sahiptir. Horizon sınırı dalgalıdır.

Kırmızı Kahverengi Toprakları

Araştırma sahasında kırmızı kahverengi toprak grubunun yayılış gösterdiği alanlar sahanın batısında yoğunlaşmıştır. Çoğunlukla Karaçay Köyü, Tirkeş Köyü ve Yorgalı Köylerinin batısında bulunurlar. Bunun dışında, Mahmatlı Köyü ile Çiçekli Köyleri çevresi ve Çukurlu köyünün kuzeybatısında parçalar halinde yayılış gösterirler. Yaklaşık, 130 km² lik bir alan kaplayan kırmızı kahverengi topraklar, sahada 900 m den alçak alanlarda bulunurlar. Bu toprakların bulunduğu alanlarda sıcaklığın 10-11 °C arasında değiştiği ve yıllık yağış miktarının 500 mm den az olduğu görülür. Kırmızı kahverengi toprakların bulunduğu yerlerde anakaya Oligosen ve Miosen yaşlı kırmızı tuzlu gre, konglomera, marn fasiyesinden oluşurken, doğal bitki örtüsü antropojen steptir.

Hafif alkali bir reaksiyon gösteren kırmızı kahverengi topraklar da, pH miktarı alt horizonlara doğru az da olsa bir artış gösterir. Ayrıca, A horizonunda pH değeri nötr, B horizonunda hafif kalevi ve C horizonunda orta kalevidir. Organik madde miktarı bakımından A horizonu diğerlerinden daha yüksek değerler içerir. Nitekim A horizonunda % 2.31 olan organik madde oranı, C horizonunda %1.23'e kadar düşer. Kırmızı kahverengi toprakların ortalama kalınlıkları 70-90 cm arasında olup, uygun koşullarda 150 cm derinliğe ulaşabilmektedir. Ancak, araştırma sahasında kırmızı kahverengi topraklar bazı yerlerde sadece A ve C horizonlarından oluşmakta ve bu gibi yerlerde A horizonunun kalınlığı ortalama 30 cm olmaktadır.

İnceleme alanında bulunan kırmızı kahverengi topraklardaki kireç miktarı genellikle düşük olup, profil içindeki dağılışı horizonlar arasında farklılık göstermektedir. A horizonunda % 17,3 civarında olan kireç miktarı, C horizonunda % 9,8' kadar düşmektedir. Bu topraklar genellikle ağır bünyelidir. Bu nedenle su tutma kapasiteleri yüksektir. Havalanma ve geçirgenlik fazla değildir. Fakat yayılış gösterdiği alanlarda taban suyu seviyesinin yüksek olduğu yerlerde çoraklaşma görülür (Foto 2).

Bununla beraber taban suyu seviyesinin yüksek olmadığı yerlerde drenaj fazla bozuk değildir. Strüktür gelişimleri genellikle iyidir. A horizonunda granüler, derine inildikçe prizmatik bir yapı gösterirler. Renk olarak daha çok kahverengi ve tonlarına sahiptirler. Kırmızı kahverengi topraklar için Tirkeş Köyü'nün kuzeybatısında açılmış olan örnek profile aşağıdaki özellikler tespit edilmiştir (Tablo 3).

Yer : Tirkeş Köyü'nün 900 m kuzeybatısı
Yükseklik : 720 m
Eğim : Batıya doğru 2°
Anakaya : Kırmızı tuzlu, marnlı tortul kütle
Vejetasyon : Antropojen step

Tablo 3. Tirkeş Köyü'nün kuzeybatısında açılmış olan kırmızı kahverengi toprak profilinin başlıca özellikleri.

Horizon	Derinlik (cm)	Horizon Özelliği
A	0-15	Renk, kuru iken kahverengi (7.5 YR 5/4), nemli iken koyu kahverengi (7.5 YR 4/4). Granüler yapıda ve killi tın tekstüründedir. Sık ve ince köklere rastlanılır. Horizon sınırı düzdür.
B	15-40	Renk, kuru iken kahverengimsi sarı (10 YR 6/6), nemli iken sarımsı kahverengidir (10 YR 5/6). Killi tın tekstüründe olup, kökler çok seyrek ve incedir. Horizon sınırı düzdür.
C	40-90	Renk, kuru iken koyu kahverengi (10 YR 4/3), nemli iken kahverengidir. Prizmatik strüktüründe ve kumlu-killi tın tekstüründedir. Kökler görülemeyecek kadar seyrek.

Kahverengi Orman Toprakları

Kahverengi orman toprakları araştırma sahasının güneyinde geniş bir yayılış gösterirler. Yaklaşık 110 km² lik bir alana dağılmış bulunurlar. Kabaca, Çukurlu, Beşkız, Karakeçili, Kıcık köyleri ile Boğazkale İlçesi'nin kuzeyinde bulunurlar. İnceleme alanında kahverengi orman topraklarının bulunduğu yerlerde yıllık ortalama yağış 700 mm nin üzerinde, yıllık ortalama sıcaklık ise 8-11 °C arasındadır. Doğal bitki örtüsünün genellikle kuru orman sahasının meşe, çam çeşitleri ile çalı ve otlar oluşturmaktadır. Bu toprakların dağılış gösterdiği sahaların anakayasını çoğunlukla, Mesozoik yaşlı ofiolitler, Eosen ve Neojen yaşlı andezitik lav-tüf ve aglomeralar ile Jura yaşlı kireçtaşları oluşturmaktadır. Kahverengi orman

topraklarının yayılış alanlarında topoğrafya genellikle engebeli ve dalgalıdır. Ayrıca, bu topraklar çoğu yerde tarıma açılmıştır.



Foto 2. İnceleme alanının batısındaki kırmızı kahverengi topraklar üzerinde, taban suyu seviyesinin yüksek olduğu yerlerde meydana gelen çoraklaşma. Akpınar-Tokullu köyleri arası. Güneybatıya bakış.

Kahverengi orman topraklarının profilleri A (B) C şeklinde olmakla beraber, horizonlar birbirinden her zaman tam ve belirgin bir şekilde ayrılamamaktadır. A horizonu iyi gelişmiş olduğundan, tarıma açılmış sahalar hariç, belirgin olarak görülür.

Bu kat koyu grimsi kahverengi ve dağılgandır. A horizonunun derinliği ortalama 30 cm dir. Rengi kuru iken koyu grimsi kahverengi, nemli iken de çok kuyu grimsi kahverengi görülmektedir. Bünye çoğunlukla killi tındır. Kahverengi orman topraklarında pH reaksiyonu genellikle orta kalevi bazen de nötrdür. A horizonunda bitki kökleri çok sık ve fazladır. B horizonu ortalama 20 cm kalınlıktadır. Bünyesi killi tın olan bu horizonun, strüktürü granüler veya yuvarlak köşeli bloktur. Blok büyüklüğü 5-10 mm arasında değişir. Çok az miktarda kil birikimi olabilir. Horizonun aşağı kısımlarında CaCO_3 bulunur. pH 8.02-7.80 arasındadır. C horizonu ortalama 50-60 cm kalınlıktadır. Renk kuru iken açık sarımsı kahverengi, nemli iken sarımsı kahverengidir. Bünye çoğunlukla killi tın karakterinde olup, strüktürsüz bir özellik gösterir. C horizonunda kireç oranı diğer horizonlara göre yüksek olup, bitki köklerine rastlanmaz.

Kahverengi orman topraklarında organik madde miktarı yüzeyde çok fazla olup (A horizonunda % 4.05), derine inildikçe hızla azalmaktadır (C horizonu % 1.16). Ayrıca, bu toprakların drenajları da iyidir. Kahverengi orman toprakları için Beşkız Köyü güneyinde açılmış örnek profilin başlıca özellikleri Tablo 4’de verilmiştir.

Yer : Beşkız Köyü’nün 4 km güneyi
Yükseklik : 1300 m
Eğim : Kuzeye doğru 5°
Anakaya : Ofiolit
Vejetasyon : Meşeler ve yer yer çam ağaçları

Tablo 4. Beşkız Köyü’nün güneyinde açılmış olan kahverengi orman toprak profilinin başlıca özellikleri.

Horizon	Derinlik (cm)	Horizon Özelliği
A	0-30	Renk, kuru iken koyu grimsi kahverengi (10YR 4/2), nemli iken çok koyu grimsi kahverengi (10 YR 3/2). Kaba granüler strüktürde ve killi tın tekstüründedir. İnce kökler çok sık, kalın kökler ise biraz daha seyrek. Horizon sınırı hafif dalgalıdır.
B	30-50	Renk, kuru iken kahverengi (10 YR 5/3), nemli iken koyu kahverengidir (10 YR 5/2). Bloklı strüktüre sahip olup, bünyesi killi tındır. Kökler ince ve nispeten sıktır. Horizon sınırı dalgalıdır.
C	50-100	Renk, kuru iken açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4), nemli iken sarımsı kahverengidir (10 YR 5/4). Yapısız olup, bünyesi killi tın özelliğindedir. Horizon sınırı nispeten düzdür.

Çorak Topraklar

Çorak topraklar inceleme alanında en az yer kaplayan, fakat problemlı sahalardan birisini oluşturan toprak grubudur. Yaklaşık 30 km² lik bir alan kaplarlar. Akpınar Köyü batısı, Kavşut Kasabası ile Karaçay Köyü kuzeyi bu toprakların yayılış gösterdiği sahalardır. Buralarda yıllık ortalama yağış 500 mm nin altında, yıllık ortalama sıcaklık ise 11 °C civarındadır. Anakayasını Miosen ve Oligosen’e ait kırmızı tuzlu gre. Marn ve jipsler oluştururken, doğal bitki örtüsü halofit bitkilerinden (Taraxaasm, Allyssum, Salsola nthara gibi) oluşmaktadır. Bu toprakların yüzey kısımlarında bilhassa kurak dönemde derin çatlaklar oluşmaktadır (Foto 3).

Çorak topraklar normal bir profil yapısı göstermekle beraber, her zaman bu profiller tam olarak ayrılamamaktadır. Toprakta çeşitli tuz ve bazlar, kapilaritenin etkisi ile üst horizonunda yoğunlaşmaktadır. Genellikle ağır bünyeli topraklardır. Bu toprakların oluşumundaki en önemli neden olarak drenaj problemi görülmektedir (Foto 4).



Foto 3. Çorak toprakların bilhassa kurak dönemde yüzeyleri derin çatlaklarla kaplanır.



Foto 4. Tokullu Köyü doğusunda çorak toprakların yakındaki tarım alanlarını tehdit etmesi üzerine açılmakta olan drenaj kanalları. Güneydoğuya bakış.

Çorak topraklardaki tuz miktarı A horizonunda % 0.92, B horizonunda % 2.65 ve C horizonunda % 2.15 civarındadır. Buna göre, drenajın iyi olmadığı bu topraklarda kapilarite ile A horizonundaki tu oranının rahatlıkla artabileceği anlaşılmaktadır. Çorak topraklar, organik madde miktarı bakımından oldukça fakirdir. Bunun sebebi ise, bitki örtüsünün çok seyrek olmasıdır. Genellikle ağır bünyeli, granüler strüktürdedirler. Bu toprak grubunun sahadaki ortalama derinliği 100-110 cm civarındadır. Renk olarak, açık kahverengi ve kahverengimsi gri tonları daha hâkimdir. Çorak topraklar için Akpınar Köyü batısında açılmış örnek profilde aşağıdaki özellikler tespit edilmiştir (Tablo 5).

Yer : Akpınar Köyü'nün 2 km batısı
Yükseklik : 680 m
Eğim : Kuzeybatıya doğru 1°
Anakaya : Kırmızı tuzlu, marnlı tortul kütle
Vejetasyon : Halofit bitkiler

Tablo 5. Akpınar Köyü'nün batısında açılmış olan çorak toprak profilinin başlıca özellikleri.

Horizon	Derinlik (cm)	Horizon Özelliği
A	0-20	Renk, kuru iken açık gri (10 YR 7/2), nemli iken açık kahverengimsi gridir (10 YR 6/2). Killi tın tekstüründe olup, bitki örtüsü seyrek olduğundan ince kökler seyrek olarak bulunur.horizon sınırı düzdür.
B	20-45	Renk, kuru iken açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4), nemli iken sarımsı kahverengidir (10 YR 5/4). Bünyesi killi tındır. Horizon sınırı düz ve açıktır. Bitki köklerine rastlanılmaz.
C	45-110	Renk, kuru iken açık kahverengimsi (10 YR 6/2), nemli iken kahverengidir (10 YR 5/3). Bünyesi tnlıdır. Horizon sınırı düzdür.

Kolüvyal Topraklar

Kolüvyal topraklar, inceleme alanında yaklaşık 80 km² lik bir alanda yayılış gösterirler. Dağlık alanların eteklerinde, yamaçlardan yerçekiminin ve yüzeysel akışa geçen suların etkisi ile taşınmış malzemelerin meydana getirdiği topraklardır. Kolüvyal topraklar genç topraklar olup, belirgin bir horizonlaşma göstermezler. Daha çok çevre arazilerin topraklarına benzerlerse de ana materyalde derecelenme ya hiç yok, ya da yetersizdir. Dik eğimli yerler ile vadi ağızlarında bulunanlar çoğunlukla az topraklı olup, kaba taş ve molozları içerirler. Ancak, derine doğru inildikçe bir renk açılması dikkati çeker.

Kolüvyal topraklar eğimin çok azaldığı yerlerde, parçacıklardaki küçülme boyutunun artmasından dolayı, geçişli olarak alüvyal topraklara karışır.

Kolüvyal topraklarda eğim tek tip olup, materyalin geldiği yöne doğru artmaktadır.

Genellikle orta bünyelidirler. Hafif alkalen bir özellik gösterirler. Derine doğru inildikçe, organik madde miktarında azalma gözlenmektedir. Granüler bir yapıda olan çorak topraklarda eğim ve bünye nedeniyle drenaj iyidir. Bu toprakların bulunduğu alanlarda doğal bitki örtüsü çoğunlukla otsu türlerden oluşmaktadır. Kolüvyal toprakları temsilen Sungurlu İlçesi kuzeyinde açılan toprak profilinin başlıca özellikleri Tablo 6'de verilmiştir.

Yer : Sungurlu İlçesi'nin 4 km kuzeydoğusu
Yükseklik : 850 m
Eğim : Güneye doğru 3°
Anakaya : Kolüvyal depo
Vejetasyon : Antropojen step

Tablo 6. Sungurlu İlçesi'nin kuzeydoğusunda açılmış olan kolüvyal toprak profilinin başlıca özellikleri.

Horizon	Derinlik (cm)	Horizon Özelliği
-	0-40	Renk, kuru iken sarımsı kahverengi (10 YR 5/2), nemli iken koyu sarımsı kahverengidir (10 YR 4/4). Killi tın tekstüründe ve granüler strüktürdedir. İnce otsu köklere rastlanılır. Belirgin bir horizon sınırı yoktur.
-	40+	Belirgin bir horizon sınırı görülmemesine rağmen derine doğru renk açılımı görülmektedir. Kuru iken açık grimsi kahverengi (10 YR 7/2), nemli iken açık kahverengimsi gridir (10 YR 6/2). Kil tekstüründe olup, strüktürsüzdür. Çok sayıda köşeli çakıl ve blok bulunmaktadır.

Alüvyal Topraklar

Araştırma sahasındaki alüvyal topraklar, çoğunlukla tarıma açılmış durumdadır. Bu nedenle, toprağın üst kısmı büyük kısmıyla dejenere olmuş doğal görüntüsünü kaybetmiştir. Alüvyal topraklar Budaközü Çayı ve yan kollarının taşkın ve birikme yaptığı alanlarda, birikinti konileri üzerinde yaygın durumda bulunmaktadır. İnce bünyeli ve tabansuyu yüksek alanlarda düşey geçirgenlik azdır. Yüzey nemli ve organik madde bakımından zengindir. Buna karşılık kaba bünyeliler iyi drene olduğundan yüzey kısmı çabuk kurur. Profillerinde horizonlaşma ya hiç yok, yada çok az belirgin bulunmaktadır.

İnceleme alanında alüvyal toprakları temsilen Boğazkale İlçesi'nin 3 km kuzeybatısında açılan toprak profilinin üst toprak katında kireç miktarı % 10.3 iken, daha derinlere doğru artarak % 14.7'ye ulaşmaktadır. Hafif

alkalen bir özellik gösteren bu toprakların üzerinde genellikle aşınmaya uğrayan alanlardan hasıl olan materyalin etkileri hissedilmekle beraber, genellikle kahverenginin çeşitli tonları hakimdir. Horizon olarak A ve C horizonlarını ayırt edebileceğimiz alüvyal topraklarda, 25-30 cm kalınlığında, organik madde bakımından zengin, killi tın bünyesinde bir A horizonu bulunur. Onun altında ise daha kaba çeşitli taş ve bloklardan oluşan C horizonundan bahsedilebilir. Alüvyal toprakları teksilen Boğazkale İlçesi kuzeybatısında açılmış toprak profilinde tespit edilen özellikler Tablo 7’de gösterilmiştir.

Yer : Akpınar Köyü’nün 2 km batısı
Yükseklik : 680 m
Eğim : Kuzeybatıya doğru 1°
Anakaya : Kırmızı tuzlu, marnlı tortul kütle
Vejetasyon : Halofit bitkiler

Tablo 7. Akpınar Köyü’nün batısında açılmış olan çorak toprak profilinin başlıca özellikleri.

Horizon	Derinlik (cm)	Horizon Özelliği
-	0-25	Renk, kuru iken sarımsı kahverengi (10 YR 5/2), nemli iken koyu sarımsı kahverengidir (10 YR 4/4) granüler yapıda ve killi tın tekstüründedir. Kökler çok sayıda fakat incedir. Altaki alüvyal malzemeden belirgin bir şekilde ayrılmıştır.
-	25+	Toprak katının altında çeşitli renk ve kalınlıkta alüvyal malzeme yer alır.

ARAŞTIRMA SAHASI TOPRAKLARI İLE İLGİLİ BAŞLICA SORUNLAR VE ÇÖZÜM YOLLARI

Budaközü Çayı Havzası topraklarının en önemli sorunlarından birisi, “hızlandırılmış erozyon” dur. Sahada yaşayan insanların dolaylı olarak toprağa yaptığı etki sonucu, erozyon önemli boyutlara ulaşmıştır. Bu olayın en önemli nedeni, başta ormanlar olmak üzere, doğal bitki örtüsünün, yakacak temini, yapı malzemesi tarım alanı elde etmek gayesiyle sürekli tahrip edilmesidir. Çünkü bitki örtüsünden yoksun bırakılan topraklar öncelikle yağmur yağışı sırasında, yağmur tanelerinin kinetik enerjisi ile toprağa vurmakta ve toprak agregatlarının parçalanmasına neden olmaktadır. Daha sonra sellenme ile birlikte erozyonun hızlanmasına yol açmaktadır (Foto 5). Ayrıca yağmur damlası erozyonu, çamurlu suyun toprak yüzeyindeki gözenekleri tıkaması ve toprak yüzeyini sıkıştırarak yüzeysel akışın hızlanmasına da neden olmaktadır. Bu zarar, yağmurun düşme hızının fazla olduğu alanlarda kuşkusuz daha da artmaktadır.

Araştırma sahasında, ortalama yamaç eğim değerlerinin fazlalığı özellikle doğal bitki örtüsünün önemli ölçüde ortadan kaldırıldığı alanlarda erozyonun şiddetinin fazlaşmasına yol açmaktadır. Diğer taraftan bu gibi eğimli yerlerde, bitki örtüsünün tahribi neticesinde elde edilen tarım arazilerinde erozyonun hızlanmasına bağlı olarak verimin kısa sürede düşmesi, bu sahaların terk edilmesine ve yeni tarım alanı elde edebilmek amacıyla yeniden bitki örtüsünün ve dolayısıyla toprakların elden çıkmasına sebep olmaktadır.

Erozyonu hızlandıran önemli etkenlerden bir diğeri de inceleme alanında yapılan hayvancılık faaliyetidir. Özellikle, sahanın yükseltisi fazla olan kesimlerinde bulunan köylerde (Yazırköy, Sarıççek, Derbent, Karakeçili, Çiçekli, Kertme köyleri...) hayvancılık yaygın olarak yapılmaktadır. Tarım alanlarının sınırlı, verimin kısmen düşük olması gibi nedenlerle bu köylerde tarımın yanında geçim tipi hayvancılık faaliyeti de yürütülmektedir. Bu sahalarda yapılan yoğun otlatma, hayvanların meraları yoğun bir şekilde çiğneyerek sertleştirmeleri vs. nedenler erozyonun şiddetini arttıran önemli nedenler olmaktadır. Bu gibi nedenlerle, bitki örtüsü tahrip edilen ve yüzeyi sertleşen sahalarda, yağmur suları kısa sürede yüzeysel akışa geçmekte ve erozyon hızlanmaktadır.



Foto 5. Araştırma sahasının kuzeybatısında Kışla Köyü kuzeyinde bitki örtüsünün tahrip edilmesiyle erozyon artmıştır. Kuzeydoğuya bakış.

Araştırma sahasında, toprak erozyonu sadece orman arazisinde ve meralarda etkili olmakla kalmayıp, tarım alanlarında da etkili olmaktadır. Söz konusu

alanlarda etkili olan erozyon nedeniyle toprakların taşınması, bu tip arazilerin zarar görmesi yanında, zincirleme bazı tehlikeleri de ortaya çıkarmaktadır. Öyle ki, erozyon ile taşınan materyal tarım toprakları üzerine yığılmak suretiyle, verimli üst katmanın derinlerde kalmasına ve toprağın veriminin düşmesine sebep olmaktadır. Ayrıca, taşınan malzemeler ekili alanlardaki tarım ürünlerinin tahribine yol açmakta, sahadaki drenaj kanalları ve göletleri doldurarak kullanım sürelerinin kısılmasına yol açmaktadır. Şiddetle erozyonun bir diğer sakıncası da, tarım alanlarında sel yarınlarını meydana getirerek ekim, dikim ve hasat işlerinde güçlükler neden olmaktadır.

İnceleme alanı topraklarının karşılaştığı bir diğer problem ise taşkınlardır. Özellikle ilkbahar mevsimindeki şiddetli ve uzun süreli yağışlardan sonra Budaközü Çayı ve yan kollarının akarsu yataklarında gerçekleşen taşkınlar, çoğunlukla vadi tabanlarının genişlediği kesimlerde toprakların millenmeye uğramasına yol açarak, toprak gelişimini kesintiye uğratmaktadır. Taşkınlar, ayrıca tarım alanlarında da önemli zararlara yol açmaktadır.

Budaközü Çayı Havzası topraklarının karşı karşıya bulunduğu bir diğer sorun ise taşlılıktır. Özellikle, Beyyurdu, Beylice, Gökçeköy, İmat, Mahmatlı ve Kışla köylerinde taşlılık olayı tarım topraklarının önemli sorunlarından biridir.

Sahada bulunan toprakların önemli sorunlarından bir diğeri ise tuzluluktur. Bilhassa, Akpınar, Denizli, Tokullu köyleri ile Kavşut Kasabası'nın yer aldığı, sahanın batısındaki tarım alanlarında bu problem had safhadadır. Litolojik yapı ve iklimin önemli etkisiyle meydana gelen tuzluluk ve çoraklaşma bu alanlarda tarım topraklarını tehdit eder duruma gelmiştir.

Araştırma sahası topraklarının korunması ve karşılaşılabilecek zararların en aza indirilebilmesi için alınabilecek önlemlerin bazıları kısaca ifade edecek olursak;

1. Sahada, hangi maksatla (yakacak temini, yapı malzemesi kullanımı vs.) yapılırsa yapılsın, bitki örtüsü tahribatının önünü geçilmelidir. Özellikle dağlık alanların eteklerinde bulunan sınırlı orman olanlarının köylülere tahribatı engellenmelidir. Bu köylülere devlet destekli ucuz yakacak sağlanarak, değişik iş alanlarına yönlendirilerek, bu tahribatın önüne geçilebilir.
2. Bitki örtüsünün tahrip edildiği sahalarda hızla ağaçlandırma ağırlıklı, erozyon kontrol çalışmaları başlatılmalı ve zamanla sahanın tamamına yayılmalıdır. Bu kontrol çalışmalarında özellikle yağmur damlası etkilerini azaltabilmek için, sık ve toprağın yüzeyini kaplayan bitkiler tercih edilmeli ya da çayır ve mera örtüsü korunmalıdır.
3. Yarıntı erozyonunun önüne geçebilmek için, sahada suların doğal olarak birikip eğim doğrultusunda aktığı kanallarda kademeli duvarlar ile akış hızı kesilebilir ve çayır ekimi gibi yollarla bitki örtüsü ile kaplanabilir.

4. İnceleme alanında, taşkın tehlikesi bulunan alanlarda da şayet tarımsal faaliyet yapılmıyorsa, başta kavak olmak üzere ağaç yetiştiriciliği teşvik edilmelidir.
5. Tuzluluk probleminin yaşandığı alanlarda ise, drenaj kanalları açılarak taban suyu seviyesi düşürülmelidir. Ayrıca, buralarda bol sulama yapılarak üstteki tuzun toprağın altına geçirilmesi, yani yıkanması ile tuzluluk probleminin kısmen önüne geçilebilecektir.

KAYNAKÇA

- Atalay, İ. (1989). *Toprak Coğrafyası*. Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No:8, İzmir.
- Atalay, İ., Tetik, M. ve Yılmaz, Ö. (1985). *Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri*. Orman Araştırmaları Enstitüsü Yayınları. Teknik Bülten Serisi. No:141, Ankara.
- Aylar, F. (2006). *Coğrafya Eğitiminde Alan Çalışmalarına Bir Örnek: Budaközü Çayı Havzası'nın (Çorum) Fiziki Coğrafyası*. Ondokuzmayıs Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Samsun.
- Erinç, S. –Bener, M. (1963): Türkiye'de Toprak Altı Suhunetleri. *İstanbul Üniv. Coğr. Enst. Derg. Cilt:7, No: 13*, İstanbul.
- Erinç, S. (1965). Türkiye'de Toprak Çalışmaları ve Türkiye Toprak Coğrafyasının Ana Çizgileri. *İstanbul Üniv. Coğr. Enst. Derg. Cilt:8, No: 15*, İstanbul.
- Mater, B. (1986). *Toprak Oluşumu, Erozyon ve Korunması*. İstanbul Üniv. Yay. No:3465, İstanbul.
- Polynov, B. B. –Rosov, N. N. (1954) Küçük Asya'nın pedojenez Şartları ve Toprakları (Çeviren: S.Erinç). *İstanbul Üniv. Coğr. Enst. Derg. Cilt:3, No:5-6*, İstanbul.
- Uslu, S. (1970). Toprak Erozyonuna Tesir Eden Faktörler ve Bunun Türkiye'deki Durumu. *Ormancılık Araştırma Derg. Cilt:16, No:1*, Ankara.
- Uzun, A. (1996): Masat Çayı Havzası Topraklarının Genel Özellikleri ve Başlıca Sorunları. *Akademik Açı. Furkan Kitapevi Sayı:2*, Samsun

RAPORLAR

- Çerem, H. (1964): Çorum – Delice Arası Ovalarının Hidrojeolojik Etüdü. DSİ V.Bölge Müd. Yer altı Suları Daire Başkanlığı. Ankara.
- Kayaöz, T. (1975): Sungurlu Ovası Hidrojeolojik Etüd Raporu. DSİ Genel Müd. Jeoteknik Hizmetler ve Yer altı Suları Daire Başkanlığı. Ankara.
- Köy Hizmetleri (1994): Çorum İli Arazi Varlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yay. No: 19, Ankara.
- Topraksu (1974): Kızılırmak Havzası Toprakları. Topraksu Genel Müdürlüğü Yay. No: 286, Ankara.
- Topraksu (1976): Çorum İli Toprak Kaynağı Envanter Raporu. Topraksu Genel Müdürlüğü Yay. No:244, Ankara.