

# TOKAT YÖRESİNDEKİ KAHVERENGİ VE GRİ-KAHVERENGİ PODZOLİK TOprakLARIN SINIFLANDIRILMASI VE KİL MİNERALOGJİSİ

Alper DURAK\*

**ÖZET :** Bu çalışmada, İç Anadolu bölgesi ile Karadeniz bölgesi arasında geçit oluşturan Tokat bölgesinin Kahverengi ve Gri Kahverengi podzolik toprakları Toprak Taksonomisine göre sınıflandırılmışlardır. Yürütülen arazi çalışmalarında Toprak Taksonomisinin ayırtedici kriterleri kullanılarak profil çukurları açılmış ve morfolojik tanımlamaları yapılmıştır. Bu profillerden horizon esasına göre alınan bozulmuş ve bozulmamış toprak örneklerinde fiziksel, kimyasal ve mineralojik analizler yapılmıştır. Toprak Taksonomisine göre Kahverengi topraklar INCEPTISOL ordosunun ustochrept büyük grubunda, Gri-Kahverengi podzolik topraklar ise MOLLISOL ordosunun haplustoll büyük grubunda sınıflandırılmışlardır.

**ABSTRACT :** In this study, Brown soils and Gray-Brown podsolc soils of Tokat region were classified according to soil Taxonomy. Field works have been done considering the diagnostic criteria of Soil Taxonomy to prepare the profile pits to make description for morphological properties. Physical, chemical and mineralogical analysis have been done on the disturbed and undisturbed soil samples taken on the basis of horizon. According to Soil Taxonomy, Brown soils were placed in INCEPTISOL order-ustochrept great group. Gray-Brown podsolc soils were placed in MOLLISOL order-haplustoll great group.

## 1. GİRİŞ

İnsanoğlu çevresinde bulunan objeleri birbirleriyle karşılaştırmak ve sınıflandırmak eğilimindedir. Gelişen tarımsal teknoloji toprak bilminde giderek artan bilgi birikimi ve artan nüfusa karşılık tarımsal üretimin artırılması düşüncesi, toprak sınıflama sistemlerinin daha gelişmiş ve bilimsel olmasını sonuçlamıştır (DİNÇ ve ark. 1937).

C.Ü. ZİRAAT FAKÜLTESİ DERG.

CİLT : 6

SAYI : 1

1990

\* Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi

Toprakları sınıflamada kullanılan sınıflama sistemleri kullandıkları kriterlere göre pedogenik ve morfolojik olarak ikiye ayrılmaktadır. Sibirtzev tarafından geliştirilen toprakların oluşumu kuramı pedogenik sınıflandırma sistemlerinin temelini oluşturmaktadır. Pedogenik sınıflandırma sistemleri ölçülebilir ve gözlenebilir kriterlerden çok toprak genetiğine dayalı, etüdcünün yorumlarına açık toprak sınıflandırma sistemidir. Bu sınıflamada tanımlamalar tam olarak yapılmasından benzer topraklar farklı kişiler tarafından değişik sınıflandırılabilir.

Uluslararası geçerliliğe sahip bir toprak sınıflandırma sistemi geliştirme çalışmalarını ilk olarak A.B.D.'de Guy D. Smith başta olmak üzere bazı toprak bilim adamlarının katkısı ve tenkitleri sonucu daha önceleri 7. tahmin olarak adlandırılan ve son şekliyle "TOPRAK TAKSONOMİSİ" olarak bilinen toprak sınıflama sisteminin yayınlanmasıyla başlamıştır. Toprak Taksonomisi Ordo; alt ordo; büyük grup; alt grup; aile ve seri olmak üzere 6 kategoriden oluşmaktadır. Ordo seviyesinde 10 sınıfa ayrılan Toprak Taksonomisinde alt kategorilere inildikçe sınıf sayısı artmaktadır (SOIL SURVEY STAFF, 1975).

Toprakları sınıflamada ayırtedici kriterler açısından Toprak Taksonomisine benzerlik gösteren morfolojik sınıflandırma sistemi olan FAO/UNESCO'nun bütün Dünyadan toprak uzmanlarının katkısı ile hazırladığı Dünya Toprak Haritası legendidir (FAO/UNESCO, 1974).

Dünyadaki birçok ülkede olduğu gibi toprak sınıflama alanında çalışmaların oldukça yeni olduğu ülkemizde yeni bir sınıflandırma sistemi geliştirmek yerine var olan sistemleri uygulama yoluna gidilmiştir. Ülkemizde 1958 yılında Harvey Oakes tarafından hazırlanan 1/800.000 ölçekli harita ve raporları ülkemizdeki toprak biliminin gelişmesine karşın kullanılan temel kaynaklar arasında yer almaktadır.

Topraksu Genel Müdürlüğü 1965 yılında yoklama düzeyinde ve Harvey Oakes'a kıyasla dahaayrıntılı toprak sınıflandırma çalışmalarına başlamıştır. Bu sınıflandırma çalışmalarında pedogenik bir sınıflandırma sistemi olan 1938 Eski Amerikan sınıflandırma sistemi esas alınmıştır.

Eski Amerikan sınıflandırma sistemine göre Topraksu (1971) Türkiye'nin akarsu havzaları esas olarak yoklama düzeyinde "Türkiye Genel Toprak Haritası" nı oluşturmasından sonra Toprak Bilimi Türkiye'de büyük bir gelişme göstermiş ve Toprak Taksonomisi esas alınarak çeşitli çalışmalar yürütülmeye başlamıştır.

Ceyhan ovasında saptanan 28 farklı toprak serilerinin oluşları ve özellikleri araştırılmış ve Toprak Taksonomisine göre sınıflamaları yapılmıştır. Serilerin tümü 4 ordo içerisine yerleştirilmiş ve Ceyhan nehri-nden güneye doğru dizilimlerinin Entisol - Inceptisol Vertisol şeklinde olduğu, Mollisollerin ise çok az bir yer kapladıkları saptanmıştır (ÖZBEK ve Ark., 1996).

Tokat Yöresinde Toprak Taksonomisi ve FAO/UNESCO sınıflandırma sistemine göre sınıflama çalışması ilk olarak KILIÇ (1987) tarafından yapılan "Tokat Bölgesindeki Kırmızımsı Toprakların Mikromorfo- genesi ve sınıflandırılması" Konulu araştırma ile başlamıştır. Kireçli şist üzerinde gelişen bu topraklarda iki profil incelenmiştir. İki farklı fizyografik yapıda incelenen bu topraklarda az eğimli I. profil Toprak Taksonomisinde ustochrept, FAO/UNESCO Dünya Toprak Haritası Lendentinde ise Chromic Cambisol olarak % 20 eğimli II. profil Toprak Taksonomisinde ustorthent, FAO/UNESCO Dünya Toprak Haritası Legentinde ise Calcario Regosol olarak sınıflandırılmıştır.

Ülkemizde Yeni Toprak Taksonomisi sınıflandırma sisteminin uygulanmasının bir örneğini oluşturan ve Tokat yöresinde yürütülen bir seri çalışmanın bir parçası olan bu çalışmada kahverengi ve Gri- kahverengi podzolik toprakların, morfolojik sınıflandırma sistemleri olan Toprak Taksonomisi ve FAO/UNESCO sistemlerine göre sınıflamaları yapılarak kil minerallerinin başatlık durumu genel olarak ifade edilmiştir.

## 2. MATERYAL ve YÖNTEM

### 2.1. Materyal

#### 2.1.1. Çalışma Alanının Konumu

Orta Karadeniz Bölgesinde 39° 52' - 40° 55' kuzey eylemleri ve 35° 27' - 37° 39' doğu boylamları arasında bulunan Tokat ili toprakları çalışma alanını oluşturmuştur. Çalışma alanı İç Anadolu Bölgesi ile Karadeniz bölgesine geçişi temsil etmekte olup doğuda Sivas - Ordu, Kuzeyde Samsun - Ordu, batıda Amasya - Yozgat, güneyde ise Sivas ili ile çevrilidir.

Çalışma alanı içerisinde kahverengi topraklar Zile İlçesi civarında yaygın olarak bulunmaktadır. Gri kahverengi podzolik topraklar ise Karadeniz'e geçiş sınırında yer alan dağlarda yer almaktadır. Bu toprak-

larda profil çukurları söz konusu alanlarda açılmıştır. Araştırma konusu toprakların yayılım alanları çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Çalışma Alanı Toprakları ve Yayılım Alanları

Büyük Toprak Grubu	Kapladığı Alan (ha)
Kahverengi Topraklar	8540
Gri - Kahverengi Podzolik Topraklar	6801

### 2.1.2. İklim

Tokat bölgesinde yarı kurak iklim koşulları hüküm sürmektedir. Bu bölgede yağışın Temmuz - Ağustos aylarında en az, Eylül - Ekim aylarında biraz fazla, diğer aylarda ise fazladır (Çizelge 2).

Ortalama yıllık toprak sıcaklığı tüm derinliklerde 22°C'den az olup 50 cm derinlikteki ortalama yaz ve ortalama kış toprak sıcaklığı arasındaki fark 5°C'den fazladır. Toprak nem kontrol kesiti 50 cm'deki toprak sıcaklığının 5°C'den fazla olduğu toplam sürenin yarısından fazla bir süre boyunca kuru değildir. Ayrıca yaz gün dönümünden (21 Haziran) sonraki 4 ay içerisinde artış ile 45 gün süre kuru değildir. Bu iklim verileri dikkate alınarak Tokat İli toprak nem rejiminin ustic olduğu sonucuna varılmıştır.

Ortalama yıllık toprak sıcaklığı 50 cm derinlikte 15.1°C olup, aynı derinlikte ortalama yaz ve ortalama kış toprak sıcaklığı arasındaki fark 5°C'den fazla olduğundan araştırma alanı topraklarının sıcaklık rejimi thermic olarak saptanmıştır. (SOIL SURVEY STAFF, 1975).

### 2.1.3. Jeoloji

Tokat Bölgesi jeoloji çoğunlukla kısıtlı alanlarda saptanan volkanik formasyonlar dışında flişler (Şeyl, Marn), kristalin kütleler ve üçüncü zaman öncesi tortulları içermektedir. Kristalin kütleler şist, serpantin formasyonları ve gnays gibi mineralerden oluşmuştur. Tokat bölgesi genellikle metamorfik alanları içermektedir (GÖKSU ve Ark., 1974).

Araştırma alanında Gri-Kahverengi podzolik topraklar volkanik sahre'ler, andezit, dazit, bazalt formasyonları üzerinde oluşmuşlardır. Kahverengi topraklar; flişler ve paleozoik karbonifer; devonien'e ait kristalin şistlerden oluşmuşlardır.

Meteorolojik Elementler	Hafta Suresi (Yıl)	A Y L A R												YILLIK
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Ortalama Sı- caklık, °C	16	2.7	4.1	7.3	12.3	16.3	19.9	22.0	22.0	18.5	13.5	8.6	4.7	12.7
Ortalama ya- ğış (mm)	39	50.8	44.1	46.0	49.7	57.0	43.8	10.7	10.7	22.6	28.8	41.9	49.2	455.4
Ortalama Nis- bi Nem %	14	70	67	65	62	65	61	59	58	61	66	73	72	65
Toprak Sıcak- lığı Ort. 5 cm	9	2.5	3.9	7.6	13.9	19.7	24.5	27.4	27.0	22.0	15.0	8.5	5.2	14.8
" 10 cm	7	3.0	4.0	8.3	13.7	19.6	24.1	26.9	26.5	22.2	15.4	9.3	5.4	14.9
" 20 cm	5	3.6	3.9	7.8	12.7	19.2	23.6	26.5	26.2	22.4	16.0	10.0	6.3	14.8
" 50 cm	9	5.9	5.8	8.0	12.4	17.4	22.0	25.0	25.4	22.6	17.1	12.0	7.7	15.1
" 100 cm	9	8.9	7.9	8.6	11.3	14.8	18.6	21.4	22.9	22.1	18.8	14.6	11.3	15.1
Y/Ortalama Bu- harlaşma (mm)	19	-	-	19.6	112.5	154.2	181.2	223.4	202.4	148.0	86.7	28.9	-	1156.9

Y/ Tokat Bölge Toprak ve (Küçük Hizmetleri) Araştırma Enstitüsü, Meteoroloji İstasyonu  
Kayıtlarından alınmıştır.

## 2. 2. Y Ö N T E M

Araştırmanın amacı doğrultusunda her iki toprak grubu için seçilen iki toprak profilinden horizon esasına göre alınan bozulmuş ve bozulmamış toprak örneklerinin laboratuvarında çeşitli fiziksel, kimyasal ve minerolojik analizleri yapılmıştır.

Açılan profillerde aşağıda belirtilen başlıca toprak özellikleri SOIL SURVEY STAFF, 1962 ve 1975'e göre incelenmiştir.

- Toprak horizonlarının tanımı ve kalınlıkları
- Toprak rengi
- Toprak Tekstürü
- Toprak Strüktürü
- Toprak Kıvamı
- CaCO<sub>3</sub> varlığı
- Toprak Organik Maddesi
- Çatlakların sürekliliği ve kayma yüzeylerinin (Silikenside varlığı)
- Kil birikimi, kil kaplamaları
- Drenaj, tuzluluk; alkalilik

Yukarıda belirtilen tüm bu toprak özelliklerinin incelenmesindeki amaç, Toprak Taksonomisinin temelini oluşturan tanım ama horizonlarının varlığını ve çeşidini bulabilmektir. Arazide profillerin incelenmesinde toprak rengi; standart toprak renk skalası ile kireç % 10'lik HCl çözeltisi ile, kil birikimi ve bazı morfolojik görünümünün saptanması el büyüteci yardımıyla yapılmıştır. Herbir toprak profilinde horizonlarda derinlik, kalınlık, horizonlar arası sınır, horizon tekstürü; rengi; kıvamı; CaCO<sub>3</sub> içeriği; kök dağılımı; taşlılık; gözeneklilik (saptanan tanımlama horizonları) ve özel görünümüler arazide tanımlanarak profil tanımlama kartlarına not edilmiştir.

Herbir profile ait toprak örnekleri arazide elde edilen verilerin doğrulanması amacıyla laboratuvarında tekstür, pH, % total çözülebilir tuz, katyon değişim kapasitesi; değişebilir katyonlar; organik madde; kireç ve kil mineralleri analizleri yapılmıştır.

- Tekstür : BOUYCUCOUS (1952) hidrometre yöntemine göre saptanmıştır.

- PH : JACKSON (1962) tarafından geliştirilen yöntemle göre 1:1 toprak-su süspansiyonunda yapılmıştır.

- Yüzde total çözünabilir tuz : Wheatstone köprüsü yöntemi ile yapılmıştır (U.S. SALINITY LABORATORY STAFF, 1954).

- Katyon değişim kapasitesi : 4 gr. toprak örneği PH'sı 8.2'ye ayarlı 1.0 N sodyum asetat ile doyurulmuş, etil alkol ile yıkandıktan sonra 1.0 N amonyum asetat ile ekstrakte edilerek Lange Flamefotometresi ile Na miktarı saptanıp buna göre katyon değişim kapasitesi "meq/100 g toprak" cinsinden belirlenmiştir (U.S. SALINITY LABORATORY STAFF, 1954).

- Değişebilir katyonlar : Na<sup>+</sup> ve K<sup>+</sup>, PH'sı 7.0 olan 1.0 N amonyum asetat kullanılarak ekstrakte geçen sodyum ve potasyum Lange Flamefotometresi ile saptanmıştır. Ca<sup>2+</sup> ve Mg<sup>2+</sup> ise değişebilir Na<sup>+</sup> + K<sup>+</sup> toplamının katyon değişim kapasitesinden çıkartılmasıyla hesaplama yoluyla saptanmıştır (U.S. SALINITY LABORATORY STAFF, 1954).

- Organik madde : JACKSON (1962) yöntemi ile saptanmıştır.

- Kireç : CAĞLAR (1949)'a göre scheibler kalsimetresi ile % olarak belirlenmiştir.

- Kantitatif kil analizi ; kireç, organik madde ve serbest demir oksitlerin uzaklaştırılması ile örneklerde kil minerallerinin izole edilip XRD ile yapılmıştır (SAYIN, 1983).

- Hacim ağırlığı : Hacmi bilinen bozulmamış örneklerin fırın kuru ağırlıklarından yararlanılarak hesaplanmıştır.

Analiz sonuçları alındıktan sonra bu toprakların Toprak Taksonomisine ve FAO/UNESCO Dünya Toprak Haritası legentine göre sınıflamalarının yanısıra önemli karakteristikleri ve sorunları açıklanmıştır.

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. Araştırma Alanı Topraklarının Morfolojik, Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ve Sınıflandırılması.

#### 3.1.1. Kahverengi Topraklar

Kahverengi toprakları temsilen, Topraksu (1971) tarafından B 1.1. haritalama ünitesi şeklinde sınıflanan topraklardan Zile-Tokat karayolunun Zile çıkışının 2. km'sinde yolun 150 m kuzeyinde 1. örnek profil

çukuru açılmıştır. Bu profile ait fiziksel ve kimyasal özellikler çizelge-3'de, morfolojik özellikler ise aşağıda verilmiştir.

Profil No: I

Profil Tanımlaması

Derinlik (cm)	Horizon	
0-21	A1	Zeytuni kahverengi (2,5 Y 4/4) nemli, tın; orta orta granüler, kuru hafif sert, nemli gevşek; yaş hafif yapışkan, orta kireçli, geçişli dalgalı sınır, hafif saçak kök.
21-58	Bw	Zeytuni kahverengi (2,5 Y 4/3) nemli, tın, kuvvetli orta prizmatik; kuru sert; nemli sıkı; yaş yapışkan; orta kireçli, belirgin dalgalı sınır.
58-75	C1	Zeytuni kahverengi (2,5 4/4) nemli, tın; zayıf orta yarı köşeli blok; kuru hafif sert; nemli gevşek; yaş hafif yapışkan, orta kireçli.
75+	C2	Zeytuni kahverengi (2,5 Y 4/6) nemli, tın, yapısız; kuru sert, nemli gevşek, yaş hafif yapışkan, orta kireçli.

İncelenen bu profile ait topraklar, kireçli kil (marn) üzerinde oluşmuş, %0-2 eğimli ve ochric, cambic tanımlama harizonlarına sahiptirler. Bu toprakların baz doygunlukları %50'nin üzerinde olup, K.D.K'leri 22,31-25,13 meq/100 gr arasındadır. Hacim ağırlıkları derinlikle artma göstermekte ve 1,18-1,36 gr/cm<sup>3</sup> arasında değişmektedir.



Çizelge 3. Toprak su (1971) tarafından B 1.1 haritalama ünitesi olarak tanımlanan ustochrept profilinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Horizon	Derinlik (cm)	pH 1:1	Elektrikli Gec Ec X 10 <sup>3</sup> 25°C	Total Tuz %	K D. K. Meq / 100 gr	D. K. Meq / 100 gr			Kireç %	Organik Madde %	Tane Dağılımı %			Tekstür Sınıfı	Hacim Ağırlığı (gr/cm <sup>3</sup> )
						Na	K	Ca+Mg			Kum	Silt	Kil		
A <sub>1</sub>	0-21	7.40	0.840	0.029	25.13	0.597	1.218	23.31	10.1	1.69	42.2	35.2	22.6	L	1.18
Bw	21-58	7.50	0.505	0.021	24.74	0.326	1.410	23.0	6.7	1.15	42.2	37.2	20.6	L	1.23
C <sub>1</sub>	58-75	7.46	0.904	0.033	24.31	2.173	0.541	21.49	9.4	1.13	36.2	41.2	22.6	L	1.36
C <sub>2</sub>	75+	7.50	0.745	0.029	22.31	0.923	0.641	20.74	11.5	1.06	36.2	39.2	24.6	L	-

Bu profilde gövde tamamen tın tekstürlüdür. Kireç içeriği tüm profilde orta düzeyde olup pH 7.40-7.50 arasında değişmektedir. Organik madde içerikleri derinlikle azalmakta olup %1.69-1.06 arasında değişmektedir (Çizelge 3).

Düz-düze yakın meyilde derin, orta bünyeli bu kahverengi topraklar, Toprak Taksonomisi sınıflandırma sistemine göre ochric ve Cambic tanımlama horizonlarına sahip olduklarından INCEPTISOL ordosu, ochrept ait ordosu ve ustochrept büyük grubu içerisinde sınıflandırılmışlardır. FAO/UNESCO Dünya Toprak Haritası legentine göre ise Eutric Cambisol olarak sınıflandırılmışlardır.

1938 Eski Amerikan sınıflandırma sistemine göre Topraksu (1971) tarafından kahverengi topraklarda II. örnek profil çukuru B 16t4 haritalama ünitesinde, Turhal-Zile karayolu'nun kireçli köyü yol ayrımında 2.5 km ileride 200 m güneydeki arazide açılmıştır. Bu topraklara ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları çizelge 4'de morfolojik özellikleri ise aşağıda verilmiştir.

Profil No :II

Profil Tanımlaması

Derinlik (cm)

Horizon

0-8

A1

Donuk sarımsı kahverengi (10 YR 4/3) nemli, kumlu tın, orta orta granüler, kuru hafif sert, nemli gevşek, yaş az yapışkan, orta kireçli, kesin dalgalı sınır 0.5-2 cm çaplı yaygın taşlar.

8-26

Ack

Donuk sarımsı kahverengi (10 YR 5/4) nemli, kumlu tın, zayıf orta granüler, 0.2-0.5 cm çaplı taşlar, çok kireçli, kireç cepleri.

26-32

Ck1

Parlak sarımsı kahverengi (10 YR 6/6) nemli, kumlu tın, yapısız, çok yaygın irili ufaklı taşlar; kireç cepleri.

32+

R

Kalker kayası

İncelenen bu profile ait topraklar, kalker kayası üzerinde oluşmuş, % 12-20 eğimli olup, ochric-calcic tanımlama horizonlarına sahiptirler. Bu toprakların baz doygunlukları %50'nin üzerinde olup K.D.K'lerin 12.51-23.50 meq/100 gr arasında değişmektedir. Hacim ağırlıkları 1.00-1.33 gr/cm<sup>3</sup> arasındadır.

Bu profilede tüm toprak gövdesi kumlu tını tekstürlüdür. Profilede ki-reç içeriği yüksek düzeyde olup AC ve C horizonunda Calcic horizon oluşturacak kadar birikime uğramıştır. pH 7.32-7.51 arasında olup organik madde içerikleri derinlikle azalmakta ve %3.27-0.94 arasında değişmektedir (Çizelge 4).

Dik meyilde, çok sıg, taşlı bu kahverengi topraklarda Toprak Taksonomisine göre yapılan arazi çalışmaları ve laboratuvar analizleri sonucunda ochric ve calcic tanımlama horizonları saptanmıştır. Bu tanımlama horizonları ve diğer bulguların ışığı altında bu topraklar Toprak Taksonomisinde INCEPTISOL ordosu ochrept alt ordosu ustochrept büyük grubu içerisinde sınıflandırılmışlardır. FAO/UNESCO Dünya Toprak Haritası legentine göre ise bu toprakları tanımlayıcı kriterleri bulunmadığından sınıflandırma yapılamamıştır.

### 3.1.2. Gri-Kahverengi Padzolik Topraklar

Topraksu (1971) tarafından G2Ot<sub>3</sub> haritalama ünitesi olarak 1983 Amerikan sınıflandırma sistemine göre Gri-Kahverengi padzolik topraklar olarak sınıflandırılan bu toprakları temsilen örnek profil çukuru Niksar-Alçakbel köyünün 2 km kuzeyinde yayla yolunun sağında açılmıştır. Bu topraklara ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları çizelge 5'de, morfolojik özellikleri ise aşağıda verilmiştir.

Cizelge 4. Topraksu (1971) tarafından B 16/4 ortalama ünitesi olarak tanımlanan ustochrept profilinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Horizon	Derinlik ( cm )	pH 1:1	Elektriki Geç. Ec. X 10 <sup>3</sup> 25 °C	Total Tuz %	K:D.K. Meq /100 gr	D.K. Meq /100 gr.			Kireç %	Organik Madde %	Tane Dağılımı %			Tekstür Sınıfı	Hacim Ağırlığı ( gr/cm <sup>3</sup> )
						Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca+Mg <sup>++</sup>			Kum	Silt	Kil		
A <sub>1</sub>	0-8	7.32	0.532	0.022	23.59	0.326	1.057	22.20	24.4	3.27	54.2	31.2	14.6	SL	1.33
AC <sub>1</sub>	8-26	7.50	0.723	0.027	13.46	0.597	0.416	12.44	40.4	1.16	64.2	17.2	18.6	SL	1.03
GK <sub>1</sub>	26-32	7.51	0.726	0.023	12.51	0.445	0.614	11.45	41.2	0.94	65.4	16.2	18.4	SL	1.00
R	32+														

## Profil No : I

### Profil Tanımlaması

Derinlik (cm)

Horizon

0-47	A1	Kahverengimsi siyah (7,5 YR 2/2) nemli, kumlu tın, kuvvetli orta granüler, kuru dağılgan, nemli çok gevşek, yaş az yapışkan, az kireçli yaygın bitki artıkları, geçişli, dalgali sınırlı; 2-4 cm çaplı yaygın taşlar.
47+	Cr	Kahverengimsi siyah (7,5 YR 3/2) nemli, kumlu tın; yapısız, kuru hafif sert, nemli gevşek, yaş az yapışkan, az kireçli, bazalt parçacıkları.

İncelenen bu topraklar, bazalt üzerinde oluşmuş, %20-25 eğimli olup Baz doygunlukları %50'nin üzerindedir. K.D.K'leri 21.92-30.26 meq/100 gr arasında olan bu toprakların hacim ağırlıkları 1.51-1.54 gr/cm<sup>3</sup> arasındadır.

Bu profilde tüm toprak gövdesi kumlu tın tekstürlüdür. Kireç içeriği çok düşük olup, pH 6.50-6.60 arasındadır. Organik madde içerikleri derinlikle azalmakta ve %2.96-2.28 arasında değişmektedir (Çizelge 5).

Çok dik meyildeki bu Gri-Kahverengi padzolik topraklarda, Toprak Taksonomisine göre yapılan arazi çalışmaları ve laboratuvar analizleri sonucunda sadece Mollic yüzey tanımlama horizonu saptanmıştır. Buna göre bu topraklar Toprak Taksonomisi sınıflandırma sisteminde Mollisol ordosu, Ustoll alt ordosu ve haplustoll büyük grubu şeklinde sınıflandırılmışlardır. FAO/UNESCO Dünya Toprak Haritası legentine göre ise Haplic Phaezem olarak sınıflandırılmışlardır.

### 32. Araştırma Alanı Topraklarının Kil Mineralojisi

Çalışma alanı içerisinde Toprak Taksonomisi sınıflandırma sistemine göre saptanan bu ustochrept ve haplustoll büyük toprak gruplarının kil mineralleri, profillerden alınan toprak örneklerinde X-ray difraksiyon yöntemi kullanılacak kilerin ayrılmasıyla incelenmiştir.

Çizelge 5. Toprak su (1971) tarafından G2013 haritalama ünitesi ta-  
nımlanan haplıstollı profilinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Horizon	Derinlik (cm)	pH	Elektriki Geçirirlik $E_c \cdot 10^3$ 25 °C	Total Tuz %	K. D. K. Meq / 100 gr.	D. K. Meq / 100 gr.			Kireç %	Organik Madde %	Tane Dağılımı %			Tekstür Sınıfı	Hacim Ağırlığı (gr / cm <sup>3</sup> )
						Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup> Mg <sup>++</sup>			Kum	Silt	Kil		
A <sub>1</sub>	0-47	6.50	0.479	0.018	30.26	0.434	1.785	28.04	1.5	2.96	59.4	30.0	10.6	SU	1.51
Cr	47+	6.60	0.458	0.017	21.92	1.956	0.673	19.29	3.4	2.28	65.4	28.0	6.6	SL	1.51

Yarı kurak iklim koşullarına sahip çalışma alanında yıkanma tam anlamıyla gerçekleşmemiştir. Ayrışma ve parçalanma ürünleri olarak Ca++ ve Mg++'un ortamda kalması halinde smektit grubu kil mineraleri başat kil minerali olmaktadır.

Çalışma alanında saptanan ustochrept'lerin başat kil mineral dizilimi smektit-Kaolinit şeklindedir. Kil minerallerinin kristalizasyon düzeyinde aynı sırayı takip etmektedir. Haplustoll büyük toprak grubu içerisindeki topraklarda başat kil minerali dizimi smektit-kaolinit-illit şeklindedir. Kil mnerallerinin kristalizasyon düzeyleride aynı sırayı takip etmektedir. Çizelge 6 incelendiğinde bu iki büyük toprak grubunun kil minerallerinin başatlık ve kristalizasyon düzeyleri görülmektedir.

MİNERAL TİPİ	KAOLİNİT			İLLİT		VERMİKULİT		SMEKİTİT	
Büyük Toprak GRUPLARI	Hori- zonlar	Başat- lık	Kris- tallik	Başat- lık	Kris- tallik	Baş- lık	Kris- tallik	Başat- lık	Kris- tallik
Ustochrept	A <sub>1</sub>	+++	++	—	—	—	—	+++	+++
	Bw <sub>1</sub>	—	—	—	—	—	—	+++	++
	C <sub>1</sub>	++	+	—	—	—	—	+++	+
Haplustoll	A <sub>1</sub>	—	—	—	—	—	—	+++	+++
	C <sub>1</sub>	++	++	++	+	—	—	+++	+++

#### BAŞATLIK

++++ = Çok fazla  
 +++ = Fazla  
 ++ = Orta  
 + = Az

#### KRİSTALLİK

++++ = Çok iyi  
 +++ = İyi  
 ++ = Orta  
 + = Bozuk

Çizelge 6. Araştırma Alanı Büyük Toprak Gruplarının Kil Mineralojisi

#### 4. SONUÇ VE TARTIŞMALAR

Kahverengi toprakların bulunduğu alanlarda iklim elemanlarından yağış diğer yörelere nazaran biraz daha azdır. İklimin toprak oluşunda önemli bir rolü olduğundan bu toprakların profilleri içindeki kireç birikim katmanları yağışın azlığından yüzeye yakın olmaktadır. Profil içerisinde taşınmalar, birikmeler, yer değiştirmeler ve farklılaşmalar belirgin olarak saptanmıştır. Bu topraklarda tane büyüklükleri ve kireç birikimleri anamateryale bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Genellikle orta taksürlü olan bu topraklarda yapı gelişimi iyi düzeyde olup, agregasyon derecesi iklimin bir elemanı olan sıcaklığın etkilediği biyolojik aktiviteye bağlılık göstermektedir. Anamateryal ve bitki örtüsünün etkisi altında profilin morfolojik görünümünde çeşitli farklılıklar gözlenmiştir. Toprak Taksonomisinin ayırtedici kriterleri göz önüne alınarak yapılan çalışmada bu topraklarda bir ochric yüzey tanımlama horizonunun yanısıra combic + calcic tanımlama horizonları veya sadece ochric + calcic tanımlama

horizonları saptanmış ve INCEPTISOL ordosu, ochrept alt ordosu, ustochrept büyük grubunda sınıflandırılmışlardır. Topoğrafyanın önemli bir elemanı olan eğimin bu alanlarda profil gelişimini etkileme düzeyi küçümsenmeyecek derecededir.

Bu topraklarda yapılan fiziksel ve kimyasal analizler sonucu, kireç içeriklerinin ana materyale bağlı olarak % 6.7 ile % 41.2 arasında değiştiği, pH'nın 7.32-7.50 arasında olduğu, organik madde içeriklerinin ise bitki örtüsü ve kültivasyona bağlı olarak değişmekte ve profilin derinliğine bağlı olarak azalmakta % 3.27 ile % 0.94 arasında değişmektedir. K.D.K. I. ustochrept profilinde 25.13-22.31 meq/100 gr arasında II. ustochrept profilinde 23.53-12.51 meq/100 gr arasında değişmektedir. Her iki profilde de tuz içeriği az olup, kil minerali dizilimi başatlık ve kristalizasyon açısından Smektit-Kaolinit şeklindedir.

Haplustoll büyük toprak grubu içerisindeki topraklar ise, şistler ve volkanik anamateryallerden oluşmuşlardır. Bu alandaki anamateryaller toprak oluşumlarının fonksiyonu olarak oluşmuş ve toprakların mineralojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerini önemli ölçüde etkilemiştir. Bu alandaki doğal bitki örtüsü genellikle orman ve çalıktır. Bitki örtüsünün yoğun olduğu alanlarda oluşan topraklarda organik madde içeriği yüksek olmaktadır. Biyolojik aktivitenin fazla olmasından dolayı toprak oluşumunda hızlı olmaktadır. Çalışma alanında iklim elemanlarından yağış, mineral ayrışmanın çeşit ve derecesini ayrışma ürünlerinin toprak içerisindeki taşınmasını ve biyolojik aktiviteyi önemli derecede etkilemiştir. Sıcaklık ise topraktaki fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların hızını ve çeşidini yönlendirmiştir. Bitki örtüsü ve iklimin toprak oluşumu üzerine olan etkileri bu alanlarda çoğunlukta topoğrafyaya bağlı olarak cereyan etmiştir. Topoğrafyanın önemli bir unsuru olan eğimin derecesine göre toprak profili gelişme göstermiştir. Nitekim PREGITZER ve Ark.; (1983) yaptıkları çalışmada dik eğimlerde topoğrafyanın toprak oluşumuna etkisinin olumsuz olduğunu saptamışlardır. Toprakların üzerindeki bitki örtüsünün yoğunluğu ve bitki çeşidi toprakların özelliklerinin farklı oluşunu sonuçlamaktadır.

Laboratuvar analiz sonuçlarına göre bu toprakların kireç içeriklerinin çok düşük düzeyde olduğu, pH'nın ise 6.50-6.60 arasında olduğu saptamıştır. Organik madde içeriği derinlikle azalmakta ve % 2.96-%2.28 arasında değişmektedir. Bu topraklarda K.D.K. üst mollic tanımlama horizonunda 30.26 meq/100 gr alta ise 21.96 meq/100 gr'dır. Tuz içerikleri düşük olan bu toprakların başat kil minerali dizilimi smektit-kaolinit-illit şeklindedir.



Her iki topraktan ustachrept büyük grubunda tarımsal üretim yapılmakta diğer haplustollü büyük grubu orman örtüsü altında bulunmaktadır. Ustachrept büyük toprak grubuna ait topraklarda yapılacak bilinçli organik mineral gübreleme ve uygun sulama ile tarımsal üretimin artırılması mümkündür.

## KAYNAKLAR

- BOUYOUCOUS, G.S., 1952 A. Recalibration of Hydrometer for Making Mechanical Analysis of Soils. Agron Jour, 43. 434 - 438.
- ÇAĞLAR, K.Ö., 1949. Toprak Bilgisi Ders Kitabı A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No: 10 ANKARA
- DİNÇ, U., KAPUR, S.; ÖZBEK, H.; ŞENOL, S.; 1987. Toprak Genesisi ve Sınıflandırılması Ders Kitabı Ç.Ü. Yayınları Ç.Ü. Basımevi ADANA (379)s.
- FAO/UNESCO., 1974. Soil Map of the World 1/500.000 Vol : 1 Legend. Unesco Paris (59) s.
- GÖKSU, E., PAMIR, H.N.; ERENTÖZ, C.; 1974; 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası. Samsun Paftası. MTA. Ens. Yayını ANKARA.
- JACKSON, M.L.; 1962. Soil Chemical Analysis Ed. Prentice Hall, Inc. of Englewood Cliffs; H.S., USA
- KILIÇ, M., 1987. Tokat Yöresindeki Kırmızımsı Toprakların Mikromorfogenesisi ve Sınıflandırılması Ç.Ü. Tokat Ziraat Fak. Yay. : 5. Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler : 2 Sivas (37) s.
- ÖZBEK, H. DİNÇ, U. KAPUR, S. 1974. Çukurova Üniv. Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Etüd. ve Haritalaması Ank. Üniv. Basımevi ANKARA
- PREGITZER, K.S. BARNES, B.V. and LEMME, G.D. 1983. Relationship of Topography to Soils and Vegetation in an upper Michigan Ecosystem Soil Sci. Soc. Am. J. 47. 117 - 123.

SOIL SURVEY STAFF, 1975. Soil Taxonomy A Basic system of Soil classification For Making and Interpreting Soil surveys. USDA. A Soil Cons. Service Agr. Handbook No : 436.

SAYIN, M., 1983. Toprak Mineralojisi (uygulama). Çukurova Üniv. Zir. Fak. Ders Notu Yayınları : 97. Ç.Ü. Zir. Fak. Ofset ve Cilt Ünitesi. ADANA

TOPRAKSU, 1971. Tokat İli Toprak Kaynağı Envanter Raporu. Köy. İşl. Bak. Topraksu Gen. Müd. Bak. Yay : 223. ANKARA

U.S. SALINITY LABORATORY STAFF, 1954. "Diagnosis and Imprasa-ment of Saline and Alkaline Soil" Handbook 60, Wask. D.C.