

## TOKAT YÖRESİNDEKİ ALUVİYAL VE KOLUVİYAL TOPRAKLARIN SINIFLANDIRILMASI VE KİL MİNERALOGİSİ

Alper DURAK\*

**ÖZET :** Bu çalışmada, iç anadolu bölgesi ile karadeniz bölgesi arasında geçit oluşturan Tokat bölgesinde yer alan Alüviyal topraklar ile Kolüviyal topraklar Toprak Taksonomisi sınıflandırma sistemine göre sınıflandırılmıştır. Toprak Taksonomisi sınıflandırma sisteminin ayırtıcı kriterleri dikkate alınarak yapılan arazi alışmalarında söz konusu topraklarda örnek profil çukurları açılmış ve morfolojik tanımlamaları yapılmıştır. Bu profillerden horizon esasına göre alınan bozulmuş ve bozulmamış örneklerde fiziksel, kimyasal ve mineralojik analizler yapılmıştır. Toprak Taksonomisine göre yapılan sınıflandırmada Alüviyal topraklar ENTISOL ordosunun ustifluent büyük grubuna kolüviyal topraklar ise ENTISOL ordosunun ustorthent büyük grubuna yerleştirilmişlerdir.

**ABSTRACT :** In this study, Alluvial soils and Kolluvial 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 and 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, Alluvial Soils were placed in Entisol Order-Fluvent suborder-usti fluvent great group. Kolluvial Soils were placed in ENTISOL order-orthent sub order-ustorthent great group.

### 1. GİRİŞ

İnsanoğlu çevresinde bulunan objeleri birbirleriyle karşılaştırmak ve sınıflandırmak eğilimindedir. Gelişen tarımsal teknoloji toprak biliminde giderek artan bilgi birikimi ve artan nüfusa karşılık tarımsal üretimin artırılması düşüncesi, toprak sınıflama sistemlerinin daha gelişmiş ve bilimsel olmasını sonuçlamıştır (DİNÇ ve ark. 1987).

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 yapılmadığından benzer topraklar farklı kişiler tarafından değişik sınıflandırılabilir.

Uluslararası geçerliliğe sahip bir toprak sınıflandırma sistemi geliştirme çalışmaları ilk olarak A.B.D.'de Guy D. Smith başta olmak üzere bazı toprak bilim adamlarının katkısı ve tenktileri 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, familya 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 ayırıcı kriterler açısından Toprak Taksonomisine benzerlik gösteren morfolojik sınıflandırma sistemi olan FAO/UNESCO'nun bütün Dünyadan toprak uzmanlarının katkısı ile hazırladığı Dünya Toprak Haritası legentidir (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 uygulamaya 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 vokalama düzeyinde ve Harvey Oakes'a kıyasla daha ayrıntılı toprak sınıflandırma çalışmalarına başlamıştır. Bu sınıflandırma çalışmalarında pedogenik bir sınıflandırma sistemi olan 1938 Eski Amerikan sınıflandırma sistemi esas alınmıştır.

Ülkemizde yeni Toprak Taksonomisi sınıflandırma sisteminin uygulanmasının bir parçasını oluşturan ve Tokat yöresinde yürütülen bir seri çalışmanın bir parçası olan bu çalışmada Alüvyal ve Kolüvyal toprakların morfolojik sınıflandırma sistemleri olan Toprak Taksonomisi ve FAO/UNESCO sistemlerine göre sınıflamaları yapılarak kil minerallerinin başatlık durumu genel olarak ifade edilmiştir.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Toprakların sınıflandırılması çok eski zamanlara kadar uzanmaktadır. Topraklar çeşitli amaçlara göre değişik şekillerde sınıflandırılmıştır. Tarihte toprakları ilk olarak sınıflandıran Çinlilerdir. Eski Çin kayıtlarına göre imparator Yao devrinde (M.Ö. 2357-2261) topraklar renk ve strüktür esas alınarak mühendis Yu tarafından 9 sınıfa ayrılmıştır (SOIL SURVEY STAFF, 1960).

Toprakların oluş faktörleri dikkate alınarak incelenip sınıflandırılması ilk kez Rus bilim adamı Dokuçayev tarafından ileri sürülmüştür. Daha sonraları Sibirtzev (1914) Dokuçayev tarafından öne sürülen sınıfların orijinal isimlerini, zonal introzonal ve azonal olarak değiştirmiş daha gelişmiş bir sistem yapmıştır. Azonal ve intrazonal toprakları ise toprakların özel karakterlerine göre gruplamıştır (BOUL ve ark. 1973).

Amerikada ilk sınıflandırma çalışmaları Hilgard'la başlamıştır daha sonraları sınıflandırma çalışmaları Marbut (1935) tarafından morfogenetik olarak yapılan çalışmalarla geliştirilmiştir.

Toprak sınıflandırma sistemleri üzerinde yapılan çalışmaların sonuçlarından sonra çeşitli ülkelerdeki toprak bilim adamları sınıflamada birlik sağlamak amacıyla ülke topraklarının yeni sistemlere göre sınıflandırmalarına ağırlık vermişlerdir. Baldwin, Kellog ve Thorp 1938 yılında Sibirtzevin zonal toprak sınıflandırma kavramından hareket ederek yeni bir toprak sınıflandırma sistemi geliştirmişlerdir ve zonal intrazonal ve azonal toprakların alt kategorilerini oluşturmuşlardır (DİNÇ ve ark. 1967).

Bugünkü toprak bilimi toprak sınıflaması temellerini toprakların genesisi üzerine oturtmanın bizleri yanıltacağını bunun için toprakların ölçülebilir ve gözlenebilir bileşim ve morfojilerinin sınıflamada ayırıcı ölçüt olarak kullanılması gerektiğini benimsemiştir. Bu şekilde ortaya konan sınıflama sistemi morfometrik - genetik sistem olarak kabul edilmiştir (SOIL SURVEY STAFF, 1960, FAO/UNESCO; 1974).

Bu geliştirilen yeni sınıflandırma sistemine göre yapılan çalışmalar Düryanın her yerinde giderek yaygınlaşmaktadır. İran'ın Hazar denizi kıyılarındaki toprakların yapılan morfoojik gözlemler ve analiz sonuçlarına göre sınıflandırılması Dört farklı fiyografik ünite (Dağ toprakları Alçak alüviyallar, Kıyı düzlükleri ve yüksek alüviyallar)'da Toprak Taksonomisinin ayırıcı kriterleri esas alınarak yapılmıştır. Buna göre; dağ

toprakları tipic hapludoll, yüksek alüviyal topraklar aquic hapludalf, fluventhic eutrochrept ve dystric fluventic eutrochrept, alçak alüviyallar; oeric haplaquent; kıyı düzlükleri; fluventic hapludoll olarak sınıflandırılmıştır (HAKIMIAN, 1977).

Ülkemizde yapılan ilk sınıflama çalışmaları ÇAĞLAR (1940) tarafından yapılmıştır. ÇAĞLAR Türkiyede morfolojik olarak 11 toprak grubu ayırtmıştır HIZALAN (1954), Trabzon-Rize toprakları üzerinde yaptığı çalışmada bu toprakları "Alüviyal topraklar" ve "Kolüviyal topraklar" diye ikiye ayırdıktan sonra bunlarda kendi aralarında renk ve başat karakterlerine göre isimlendirerek sınıflandırmıştır (DURAK, 1989).

ÖAKES (1954), Tarım bakanlığının yardımıyla topoğrafik durum bitki örtüsü ve jolojik yapıyı esas olarak 1938 Eski Amerikan sınıflandırma sistemine göre büyük toprak gruplarını oluşturmuş ve haritasını hazırlamıştır.

AKALAN (1958), Edirne toprakları üzerinde yaptığı bir araştırmada ilk defa morfolojik toprak haritaları yöntemini kullanarak saha topraklarını önce iki fizyografik gruba sonra bunları da büyük toprak gruplarına ve serilere ayırmak suretiyle bir sınıflama yapmıştır.

TOPRAKSU (1971), yaptığı çalışmada Türkiyenin akarsu havzalarını esas alarak yoklama düzeyinde "Türkiye Genel Toprak Haritası"ni oluşturmuştur. Bu çalışmanın temelini 1938 Eski Amerikan sınıflama sistemi, dayandığı genetik sistem oluşturmuştur. Daha sonraları Toprak bilimi Türkiyede büyük bir gelişme göstermiş ve Toprak Taksonomisine göre çeşitli çalışmalar yürütülmeye başlanmıştır.

Ülkemizde Ceyhan ovasında saptanan 28 farklı toprak serilerinin oluşları ve özellikleri araştırılmış ve Toprak Taksonomisine göre sınıflamaları yapılmıştır. Ceyhan nehrinden güneye doğru genel dizilim Entisoller, inceptisoller ve Vurtisoller şeklindedir. Molliseller ise alanda pek az yer almaktadır (ÖZBEK ve Ark. 1986).

Antaiya, Doğu Akdeniz, Seyhan ve Ceyhan havza raporlarında Topraksu (1971) tarafından verilen 66 toprak profilinin, tanımlamaları, temsil ettikleri büyük toprak gruplarının özellikleri buldukları iklim koşulları, fiziksel ve kimyasal özellikleri esas alınarak Toprak Taksonomisine göre rutubet ve sıcaklık rejimleri, yüzey ve yüzey altı tanımlama horizonları ve ayırıcı karakteristikleri belirlenmiştir. Daha sonra bu profiller ayrı ayrı rutubet ve sıcaklık rejimlerine, sahip oldukları yüzey ve yüzey altı

horizonlarına ve ayırıcı karakteristiklerine göre Toprak Taksonomisinin alt grubu düzeyinde sınıflandırılmışlardır. Ayrıca bu özelliklere dayanarak topraklar FAO/UNESCO Dünya toprak haritası legenti'ne göre de sınıflandırılmışlardır. Yapılan bu çalışmada Toprak Taksonomisinin 7 ordosu (Affisol, Aridisol, Entisol, Inceptisol, Mollisol, Vertisol, Histosol) FAO/UNESCO sınıflandırma sistemine göre ise 13 sınıf saptanmıştır ŞENOL ve DİNÇ, 1986).

## 2.1. Araştırma Alanında Daha Önce Yapılan Çalışmalar

Çalışma alanında yer alan topraklar üzerinde 1938 Eski Amerikan sınıflandırma sistemine göre yapılan çalışmalarda bu topraklar büyük grup düzeyine sınıflandırılmış ve 1/200.000 ölçekli haritaları yayınlanmıştır. Kolüviyal büyük toprak grubuna ait topraklar, yüzeysel akımla veya yan derelerin kısa mesafelerden taşıyarak meylin azaldığı yerlerde depo ettikleri materyalin meydana getirdiği A,C horizonlu topraklardır. Toprak karakterleri civardaki toprakların karakterlerine benzemektedir. Bu topraklar %2'den fazla olmak koşuluyla mutlak bir eğime sahiptirler. Topoğrafyaları oldukça dalgalı olup, toprak rengi anamaterya'e bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Alüviyal Topraklar çalışma alanı içerisinde bulunan akarsular tarafından oluşturulmuş A,C horizonlu genç topraklardır. Düz ve düze yakın topoğrafyada yer alan bu topraklar sedimentasyon şiddetine göre değişik tabakalar içermektedir (TOPRAKSU, 1971).

Tokat Yöresinde Toprak Taksonomisi ve FAO/UNESCO sınıflandırma sistemine göre sınıflama çalışması ilk olarak KILIÇ (1987) tarafından "Tokat Bölgesindeki Kırmızımsı Toprakların Mikromorfogenesi ve Sınıflandırılması" konulu araştırma ile başlamıştır. Kireçli şist üzerinde gelişen bu topraklarda iki profil incelemesi yapılmış ve Toprak Taksonomisi ve FAO/UNESCO Dünya Toprak Haritası legentine göre sınıflandırılmıştır. İki farklı fiyozyografik yapıda incelenen bu topraklarda az eğimli I. profil Toprak Taksonomisinde ustochrept FAO/UNESCO'da ise chromic cambisol olarak %20 eğimli II. profil Toprak Taksonomisinde ustorthent, FAO/UNESCO Dünya Toprak Haritası legendine göre ise Cacarc Regosol olarak sınıflandırılmıştır.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Çalışma Alanının Konumu

Orta Karadeniz bölgesinde 39°52'-40°55' kuzey enlemleri ve 35°27'-37°39' doğu boylamları arasında bulunan Tokat ili toprakları çalışma alanını oluşturmuştur. Çalışma alanı iç 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 alanında açılan profiller Yeşil ırmağın depozitleri üzerinde ve yüksek alanlara geçiş eteklerinde açılmış ve yayılım alanları Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Çalışma alanı toprakları ve yayılım alanları

Büyük Toprak Grubu	Kapladığı Alan (ha)
Alüviyal Topraklar	54028
Kolüviyal Topraklar	20149

Çalışma alanı içerisindeki Alüviyal ve Kolüviyal topraklardan yapılan ön çalışmalardan sonra ikişer temsili örnek toprak profili açılmıştır. Bu profillerden horizon esasına göre alinantoprak örnekleri materyal olarak kullanılmıştır. Ayrıca çalışma alanında örnek yerlerinin saptanması amacıyla Topraksu tarafından oluşturulan 1/100.000 ölçekli toprak haritası, ana materyallerin yorumu için 1.500.000 ölçekli Türkiye Jeolojik haritası Samsun paftasından yararlanılmıştır.

##### 3.1.2. 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 fazla olduğu görülmektedir (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 yazgün dönümünden (21 Haziran)

sonraki 4 ay içerisinde ardışık 45 gün süreyle kuru değildir. Bu iklim verileri dikkate alınarak Tokat ill toprak nem rejiminin ustic olduğu belirlenmiştir.

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'dir (SOIL SURVEY STAFF, 1975).

### 3.1.3. Jeoloji

Tokat Bölgesi Jeolojisi çoğunlukla kısıtlı alanlarda saptanan volkanik formasyonlar dışında fişler (Şeyl, marn) kristalin kütleler ve üçüncü zoman öncesi tortulları içermektedir. Kristalin kütleler şist, serpantin formasyonları ve gnays gibi minerallerden oluşmuştur. Tokat Bölgesi genellikle metamorfik alanları içermektedir (GÖKSU ve ark. 1974).

Araştırma alanından alüviyal topraklar kuvarternere ait fosilli eosen ve karasal neojen formasyonlar üzerinde duran yeni depo'lar halindedir. Kolüviyal topraklar pliyosen yaşlı kong'emera kumtaşı, marn tabakalarından oluşmuşlardır.

## 3.2. YÖNTEM

Araştırmanın amacı doğrultusunda her iki toprak grubu için seçilen iki toprak-profilinden horizon esasına göre alınan bozulmuş ve bozulmamış toprak örneklerinin laboratuvarında çeşitli fiziksel ve kimyasal ve mineralojik 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 (Sikenside) varlığı
- Kil birikimi, kil kaplamaları
- Drenaj, tuzluluk, alkalilik

Çizelge 2. Tokat III 1929-1970 yılları arası rasatları sonuçlarına göre iklimsel değerler (Anonymous, 1974).

Meteorolojik Elementler	Rasat süresi (Yıl)	A Y I L A R												YILLIK
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Ortalama Sıcaklık, °C	16	2.7	4.1	7.3	12.3	16.3	19.9	22.0	22.0	18.9	13.5	8.6	4.7	12.7
Ortalama yağış (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 Nisbi Nem %	14	70	67	65	61	65	61	59	58	61	66	73	72	65
Toprak Sıcaklığı Ort. 0-5 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	6.0	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	16.8	14.6	11.3	15.1
X/Ortalama Buharlaşma (mm)	19	-	-	19.6	112.5	154.2	181.2	223.4	202.4	148.0	96.7	28.9	-	1156.9

X/ Tokat Bölge Toprakları (Köy Hizmetleri) Araştırma Enstitüsü, Meteoroloji Tesisleri Kayıtlarından alınmıştır.



Yukarıda belirtilen tüm bu toprak özelliklerinin incelenmesindeki amaç, Toprak Taksonomisinin temelini oluşturan tanımlama horizonlarının varlığını ve çeşidini bulabilmektir. Arazide profillerin incelenmesinde toprak rengi; standart toprak renk skalası ile, kireç %10'lük HCl çözeltisi ile, kil birikimi ve bazı morfolojik görünümünün saptanması el büretci 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 görünümün arazide tanımlanarak profil tanımlama kartlarına not edilmiştir.

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

- **Textür:** BOUYCUCOUS (1952) hidrometre yöntemine göre saptanmıştır.

- **pH:** JACKSON (1962) tarafından geliştirilen yöntemine göre 1:1 toprak-su süspansiyonunda yapılmıştır.

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

- **Kasyon 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 10 ml miktarı saptanıp buna göre kasyon değişim kapasitesi "meq/100 g toprak" cinsinden belirlenmiştir (U.S. SALINITY LABORATORY STAFF, 1954).

- **Değişebilir:** 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 kasyon 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 kalometresi 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.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Araştırma Alanı Topraklarının morfolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri ve sınıflandırılması

##### 4.1.1. Alüviyal Topraklar

Alüviyal toprakları temsilen Tokat-Turhal karayolunun Pazar ilçesi yol ayrımından 50 m içeride sol tarafta I. örnek profil çukuru açılmıştır. Profil çukuru açılan arazi düz-düze yakın meyildedir. Bu topraklara ait morfolojik özellikler aşağıda fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları ise çizelge 3'de verilmiştir.

Profil No : I

Derinlik (cm)	Profil Tanımlaması	Horizon
0-41	A1	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3) nemli-tın zayıf orta granüler, kuru hafif sert, nemli çok gevşek, yaş az yapışkan orta kireçli
41+	C1	Sarımsı kahverengi (2.5 Y 5/4) nemli, tınlı; masiv, kuru sert, gevşek; yaş az yapışkan; orta kireçli

Açılan bu profile ait topraklar sularla taşınmış genç sedimantler üzerinde oluşmuş, %0-2 eğimli sadece ochric yüzey tanımlama horizontuna sahiptirler. Bu toprakların bazı doyumlukları %50'nin üzerinde olup K.D.K.'leri 19.61-21.15 meq/100 gr arasında değişmektedir. Hacim ağırlıkları 1.57-1.74 gr/cm arasında olup derinlikle artış göstermektedir.

Bu topraklarda tüm profil orta kireçli olup derinlikle birlikte artış göstermektedir. Organik madde içerikleri %1.06-1.5- arasında olup yüzeyden alt katlara doğru azalmaktadır (Çizelge 3).

İyi drenajlı ince bünyeli bu alüviyal topraklar Toprak Taksonomisi sınıflandırma sistemine göre sadece bir ochric tanımlama horizontuna sahip olduklarından ENTISOL ordosu, laboratuvar analiz sonuçları, rutubet rejimi ve diğer özellikleri dikkate alınarak fluvent alt ordosu, üstü fluvent

Çizelge 3 : Topraksu (1971) tarafından A<sub>1</sub> olarak tanımlanan ustifluent profilinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Horizon	Derinlik (cm)	pH	Etkinlik Geç. Eg. X10 <sup>3</sup> 25°C	Total Tuz %	K.D.K. Meq/100 gr	D. K. Meq/100gr			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>	0-41	7.80	0.585	0.022	19.61	1.086	0.739	17.78	8.6	1.59	34.2	43.2	22.6	L	1.57
E <sub>1</sub>	41+	7.80	0.718	0.033	21.15	0.641	0.485	20.02	12.7	1.06	34.2	43.2	22.6	II	1.74

Çizelge 4 : Topraksu (1971) tarafından A4 haritalama ünitesi olarak tanımlanan ustifluent profilinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Horizon	Derinlik (cm)	pH	Etkinlik Geç. Eg. X10 <sup>3</sup> 25°C	Total Tuz %	K.D.K. Meq/100 gr	D. K. Meq/100gr			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	0-18	7.74	0.638	0.320	26.67	0.474	1.47	24.76	16.9	2.49	47.4	28.0	24.6	L	1.48
C	18+	7.72	0.702	0.025	15.64	0.652	1.089	13.83	12.4	2.15	55.4	35.6	9.0	SL	1.47

büyük grubunda sınıflandırılmışlardır. FAO/UNESCO Dünya Toprak Haritası legentine göre ise calcaric fluvisol olarak sınıflandırılmıştır.

1938 Eski Amerikan sınıflandırma sistemine göre Alüviyal topraklar olarak sınıflandırılan topraklarda II. örnek profili Tokat-Turhal karayolunun 20. km'sinde Hava alanı arazisinde karayolunun 150 m. kuzeyinde açılmıştır. Bu topraklara ait morfolojik özellikler aşağıda, fiziksel ve kimyasal özellikler çizelge 4'de verilmiştir.

Profil No : II	Derinlik (cm)	Horizon	
	0-34	A1	Zeytuni kahverengi (2,5 Y 4/3) nemli, killi tın, orta orta granüler, kuru sert, nemli gev-
	34+	C	Sarımsı kahverengi (10 YR 5/6) nemli killi tın, masiv, kuru sert, nemli gevşek yaş yapışkan plastik, orta kireçli, 60-70 cm derinlikte taban suyu ve profilde hafif beneklenmeler.

Açılan bu profile ait topraklar sulara taşınmış genç sedimentler üzerinde oluşmuş %0-2 eğimli sadece ochric yüzey tanımlama horizonuna sahip topraklardır. Bu toprakların bazla doymulukları %50'nin üzerinde olup K.D.K.'leri 35.0-35.6 meq/100 gr arasındadır. Hacim ağırlıkları 1.31-1.33 gr/cm<sup>3</sup> arasında olup derinlikle artmaktadır (Çizelge 4).

Bu topraklarda tüm toprak gövdesi killi tın tekstürlü olup orta kireçlidir. Profilde pH 7.48-7.50 arasındadır. Organik madde içerikleri düzensiz bir dağılım göstermekte ve %1.16-2.80 arasında değişmektedir (Çizelge 4).

Yetersiz drenajlı ince bünyeli alüviyal topraklarda Toprak Taksonomisinin kriterleri esas alınarak yapılan arazi çalışmaları ve laboratuvar analizleri sonucunda sadece bir ochric tanımlama horizonu saptanmıştır. Toprak Taksonomisi sınıflandırma sisteminde ENTISOL ordosu, fluvent alt ordosu, uesti fluvent büyük grubunda sınıflandırılmıştır. FAO/UNESCO Dünya Toprak Haritası legentine göre ise calcaric fluvisol olarak sınıflandırılmıştır.

#### 4.1.2. Kolüviyal Topraklar

Kolüviyal toprakları temsilen Tokat-Erbaa karayolunun Niksar yol ayırımında 300 m güneyde örnek profil çukuru açılmıştır. Bu profil çukurunun açıldığı arazi %6-10 eğimlidir. Bu topraklara ait morfolojik özellikler aşağıda fiziksel ve kimyasal özellikler ile çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5 : Topraksu (1971) tarafından K6. 1 haritalama ünitesi olarak tanımlanan ustorthent 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>	0-34	7.48	0.702	0.040	35.64	0.978	0.737	33.92	17.6	1.16	44.2	23.2	32.6	CL	1.31
C	34+	7.50	0.979	0.059	35.00	1.576	0.897	32.52	10.9	2.80	36.2	27.2	36.6	CL	1.33

## Profil No : I

Derinlik (cm)	Horizon	
0-18	A1	Grimsi sarı kahverengi (10 YR 4/2) nemli tın, orta orta granüler, kuru sert, nemli gevşek, yaş yapışkan, orta kireçli, yaygın 0,2-0,5 cm çaplı taşlar
18+	C	Donuk sarımsı kahverengi (10 YR 4/3) nemli, kumlu tın, masiv; orta kireçli; 0,2-0,5 çapında taşlar

İncelenen bu profile ait topraklar kolüvyal depozitler üzerinde oluşmuş ve sadece bir ochric yüzey tanımlama horizonuna sahiptirler. Profilde taşlılık fazla olup bu toprakların baz doygunlukları %50'nin üzerindedir. K.D.K'leri 15.64-26.27 meq/100 gr arasında, hacim ağırlıkları ise 1.47-1.18 gr/cm<sup>3</sup> arasındadır (Çizelge 5).

Bu profilde üst horizon tınlı alttaki C horizonu ise kumlu tınlı tektürlüdür. Profilde kireç orta düzeyde pH'sı 7.72-7.74 arasındadır. Organik madde içeriği %2.49-2.15 arasında değişmekte ve derinlikle azalma göstermektedir.

Siğ, orta bünyeli, az erozyonlu bu topraklarda Toprak Taksonomisine göre yapılan arazi çalışmaları ve laboatuvar bulguları sonucu sadece bir ochric yüzey tanımlama horizonu saptanmıştır. Bu verilerin ışığı altında bu topraklar Toprak Taksonomisine göre ENTISOL ordosu, orthent alt ordosu ve ustorthent büyük grubunda sınıflandırılmıştır. FAO/UNESCO Dünya Toprak Haritası legentine göre ise Eutric Regosol olarak sınıflandırılmıştır.

### 4.2. Araştırma Alanı Topraklarının Kil Mineralojisi

Çalışma alanı içerisinde Toprak Taksonomisi sınıflandırma sistemine göre saptanan bu ustifluent ve ustorthent büyük toprak gruplarının kil mineralojisi bu profillerdeki toprak örneklerinde X-ray diffraction yöntemi kullanılarak killerin ayrılmasıyla incelenmiştir.

Ustifluentlerde saptanan kil minerali dizilimi smektit-kaolinit-illit şeklinde olmuştur. Saptanan bu kil minerallerinin kristalizasyon düzeyi yine aynı sırayı oluşturmuştur.

Ustorthent'erde ise başatkil minerali dizilimi smektit-vermikullit-kaolinit illit şeklindedir. Ustorthentlerde vermikullit kil mineralinin varlığı, şist olarak bilinen ana materyalin mikaca zengin olabileceğini dü-

şündürmektedir. Bilindiği üzere mika ayrışma yoluyla illite daha sonraları ise hem montmorillonit, hemde vermikulit'e dönüşebilmektedir. Çizelge incelendiğinde büyük toprak gruplarının kil minerallerinin başatlık ve kristalizasyon düzeyi görülmektedir.

Çizelge 6. Araştırma Alanı Büyük Toprak Gruplarının Kil Mineralleri

Büyük Toprak Grupları	MINERAL TİPİ	KAOLİNİT		İLLİT		VERMİKÜLLİT		SMEKTİT	
		Horizonlar	Başatlık	Kristallik	Başatlık	Kristallik	Başatlık	Kristallik	Başatlık
Ustifultivent	A <sub>1</sub>	+++	+++	+++	++	—	—	++++	+++
	C <sub>1</sub>	+++	++	++	++	—	—	++++	+++
	A <sub>1</sub>	+++	+++	—	—	—	—	++++	+++
	C <sub>1</sub>	+++	+++	++	++	—	—	++++	+++
Ustertinent	A <sub>1</sub>	+++	++	++	+	+++	+++	++++	+++
	C	+++	++	+	+	++	+	+++	++

#### BASATLIK

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

#### KRİSTALLİK

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

## 5. SONUÇ ve TARTIŞMALAR

Taban arazilerde oluşmuş topraklar genellikle kuarternere ait olup akarsular tarafından taşınıp depolanan genç materyaller üzerinde oluşmuş alüvyal topraklardır. Alüvyal topraklar genellikle çok geniş sutoplama havzalarından taşınan sedimentlerden oluştuklarından sertleşmemiş materyallerdir. Çok farklı yörelerden taşınıp getirilen alüvyal topraklar karışık fizksel kimyasal ve mineralojik bileşime sahiptirler. Tane büyüklük dağılımları taşındıkları yörelerdeki fizyografik ünitelere göre çok farklılık arz etmektedir. Bu topraklarda toprak oluş süreçlerinin etkisinin fazla olmadığı ve yeterli zamanın geçmediği için horizon farklılıkları oluşmamış ve aynı zamanda yapılan araştırma sonucunda Toprak Taksonomisi sınıflandırma sistemine göre bir yüzey tanımına horizondan başka tanımlama horizonuna rastlanmamıştır. Toprakların yaşlarının artmasıyla horizon farklılıklarında ve solumun kalınlığında artma olmaktadır (AHMAD ve Ark. 1977). Yüzeyde ochric tanımlama horizonundan başka tanımlama horizonlarına sahip olmayan bu topraklar Toprak Taksonomisi sınıflandırma sistemine göre "ENTISOL" lerdir. Çalışma alanı içerisinde yer alan bu toprakların büyük bir kısmında tarım yapılmakta, ancak akarsu yakınlarında ve çukur alanlarda depolanan materyaller üzerinde oluşan topraklarda taban suyunun yüksek olmasından dolayı çayır bitkileri gelişme göstermektedir. Bu topraklarda erozyon sözkonusu olmayıp iyi bir drenaj sisteminin yanısıra bilicli bir gübreleme ve toprak işleme ile tarımsal üretim yapılması mümkün olacaktır.

Bu topraklarda yapılan fiziksel ve kimyasal analizler sonucu, kireç içeriklerinin %8.6 ile %17.6 arasında değiştiği, pH'nın 7.50 ile 7.80 arasında olduğu organik madde içeriklerinin ise düzensiz bir dağılımı söz konusu olup %1.06-2.80 arasında değiştiği saptanmıştır. K.D.K'leri profillerin içerdikleri kil miktarları ve organik madde miktarlarına bağlı olarak I. ustifluent profilinde derinlikle artarak 19.61-21.15 meq/100 gr arasında II. ustifluent profilinde ise 35.64-35.00 meq/100 gr arasında değişmektedir. Her iki profilde tuz içeriği az olup, tekstür sınıfı ortadır. Bu topraklarda kil minerali dizilimi başatlık ve kristalizasyon açısından her iki profilde de smektit-kaolinit-illit şeklindedir.

Kolüviyal topraklar genelde eğimli arazilerin alüviyal veya düz alanlarla birleşme noktalarının oluşturmaktadır. Yüksek arazilerden meyil doğrultusunda taşınmış genç depozitler üzerinde oluşmuşlardır. Anamateryalin hemen hemen tüm özellikleri taşındıkları materyalin özelliklerini yansıtmakta olup, değişik tane büyüklüğü, fiziksel, kimyasal ve mineralojik özellikleri içerirler. Bu toprakların önemli bir kısmında tarım yapılmaktadır. Profil gelişmeleri yeterli zamanın geçmemesinden ve eğim nedeniyle düşük düzeyde olan bu topraklar Toprak Taksonomisi sınıflandırma sistemine göre sadece bir ochric yüzey tanımlama horizonu içerirler. Bu topraklarda iklim elemanlarından sıcaklık, yağışın profil içindeki ayrışma, ayrışma ürünlerindeki yer değiştirmeler gibi olaylar üzerine etkilerinin düşük bir düzeyde olmasında dolayı herhangi bir morfolojik değişim saptanamamıştır. Eğimin şiddetine bağlı bu topraklarda profil derinliği ve erozyon dereceleri farklılık göstermektedir. Bu topraklarda ekonomik tarımsal üretimin yapılması ancak iyi bir toprak işleme sisteminin seçimi ve bilinçli gübreleme ile mümkündür.

Bu topraklarda yapılan analizler sonucunda organik madde içeriklerinin orta derecede olduğu ve %2.15-2.49 değiştiği saptanmıştır. Profilde kireç olduğu orta düzeyde olup %12.4 ile %16.9 arasındadır. pH 7.74-7.72 arasında olup bu topraklarda profil tutsuzdur. Kökleri profildeki kil ve organik maddeye bağlı olarak değişmekte ve organik maddece ve kilce zengin üst horizon 26.7 meq/100 gr alt horizonunda ise 15.64 meq/100 gr arasındadır. Kil mineralleri açısından başatlık sırası bu topraklar için smektit-Vermikunit-Kaolinit ve illit şeklindedir. Bu topraklarda vermikulit mineralinin varlığı, anamateryalin mikaca zengin olmasından kaynaklandığı düşüncesini çıkarmaktadır.



## KAYNAKLAR

- AKALAN, İ. 1958. Edirne Toprakları Üzerinde Bir Araştırma, Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları : 134; A.Ü. Basımevi; ANKARA.
- ANONYMOUS, 1974. Meteoroloji Bülteni. G.T.H.B. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müd. Yayınları S. 415-416; ANKARA.
- AHMAD, M. RYAN, D. and PAETH, R.C. 1977. Soil Development as a function of time in the Punjab ve River Plains of Pakistan. Soil Sci. Soc. Am. proc. 41; 1162-1165.
- BOUYOUCCOUS, G.S. 1952. A Recalibration of the Hydrometer for Making Mechanical Analysis of Soils. Agron Jour. 43; 434-438.
- BOUL, S.W. F.D. CRACKEN, R.J.M. 1973. Soil Genesis and Classification, The Iowa State. Universty Press. (360) s.
- ÇAĞLAR, K.Ö. 1949. Toprak Bilgisi Ders Kitabı A.Ü, Ziraat Fakültesi Yayınları No : 10, ANKARA.
- DİNC, U. KAPUR, S. ÖZBEK; H. ŞENOL; S. 1987. Toprak Genesisi ve Sınıflandırılması Ders Kitabı. Ç.Ü. Yay. Ç.Ü. Basımevi ADANA (379) s.
- DURAK, A. 1989. Türkiye Genel Toprak Haritasının Toprak Taksonomisine Göre Düzenlenebilme Olanaklarının Tokat Bölgesi Örneğinde Araştırılması (Doktora Tezi).
- FAU/UNESCO, 1974. Soil Map of The World 1/500.000 vol : I, Legend. Unesco Paris (59) s.
- GÖKSU, E. PAMİR, H.N. ERENTÖZ; C. 1974. 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası. Samsun Paftası. MTA. Ens. Yayını, ANKARA.
- HAKIMIAN, M. 1977. Characteristics of Some Selected Soils in The Caspian Sea Region of Iran, Soil Sci. Soc. Am. L; 41, 1155-1161.
- JACKSON, M.L. 1962. Soil Chemical Analysis Ed. Prentice Hall. Inc of Englowood Cliffs; H.J. USA.
- KILIÇ, M. 1987. Tokat Yöresindeki Kırmızımsı Toprakların Mikromorfojenesis ve Sınıflandırılması. C.Ü. Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları : 5; Bilimsel Araştırma ve İncelemeler : 2. Sivas (37) s.
- OAKES, H. 1954. Türk'ye Toprakları. Yüksek Ziraat Mühendisliği Birliği Yayınları. Sayı : 18 ANKARA.

- ÖZBEK, H. DİNÇ, U. KAPUR; S. 1974. Çukurova Üniversitesi Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Etüd ve Haritalaması. Ankara Üniversitesi Basımevi ANKARA (149) s.
- SOIL SURVEY STAFF, 1960. 7 th Approximation, Üniv. st. Dep. of Agr. U.S. Printing Office. Washington.
- ....., 1962. Soil Survey Manual USDA. Handbook No : 18 (503) s.
- ....., 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 Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu Yayınlar : 97, Çukurova Üniverstesi Fak. Ofset ve Cilt Ünitesi ADANA.
- ŞENOL, S. DİNÇ, U. 1986. Akdeniz Bölgesi Büyük Toprak Gruplarının Toprak Taksonomisi ve FAO/UNESCO Dünya Toprak Haritası Legendine göre sınıflandırılması. Toprak İlimi Derneği Bilimsel Toplantı Tebliğleri s. 1-10.
- TOPRAKSU, 1971. Tokat İli Toprak Kaynağı Envanter Raporu. Köy İşleri Bakanlığı Topraksu Genel Müdürlüğü, Bakanlık Yay. : 223; ANKARA.
- U.S. SALINITY LABORATORY STAFF, 1954. "Diagnosis and Imprasement of Salina and Alkaline Soil" Handbook 60, Wash. D.C.