

**ERZURUM OVASI TABAN ARAZİLERİNDE
OLUŞAN ORGANA MİNERAL TOPRAKLARIN
SINIFLANDIRILMASI**

Serap GÜLLÜCE

**Yüksek Lisans Tezi
Toprak Anabilim Dalı
Yrd. Doç. Dr. Müdahir ÖZGÜL
2010
Her hakkı saklıdır**

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ERZURUM OVASI TABAN ARAZİLERİNDE OLUŞAN ORGANA
MİNERAL TOPRAKLARIN SINIFLANDIRILMASI**

Serap GÜLLÜCE

TOPRAK ANABİLİM DALI

ERZURUM

2010

Her hakkı saklıdır

Yrd Doç.Dr Müdahir ÖZGÜL danışmanlığında, Serap GÜLLÜCE tarafından hazırlanan bu çalışma 27.10.2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından, Toprak Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mustafa Y. CANBOLAT

İmza:

Üye : Prof. Dr. Vedat DAĞDEMİR

İmza:

Üye : Yrd. Doç. Dr. Müdahir ÖZGÜL

İmza:

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Ömer AKBULUT

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ERZURUM OVASI TABAN ARAZİLERİNDE OLUŞAN ORGANA MİNERAL TOPRAKLARIN SINIFLANDIRILMASI

Serap GÜLLÜCE

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Müdahir ÖZGÜL

Bu araştırmanın amacı, yüksek rakımlarda yer alan uzun süre su altında kalmış ve sonra insan müdahalesi ile taban suyu düşen alanlarda mineralizasyon sürecinde, oluşmuş organo mineral toprakların genel özelliklerini belirlenip sınıflandırılmasıdır. Araştırmada

3 profil betimlenmiştir. Bunlardan 1 numaralı profille temsil edilen topraklar, Mollisol sırasına Aquoll altsırasına ve Haplaquoll büyük grubunda, 2 numaralı profille temsil edilen topraklar, Mollisol sırasına Ustoll altsırasına ve Haplustoll büyük grubunda ve 3 numaralı profille temsil edilen topraklar ise Mollisol sırasına, Ustoll alt sırasına ve Haplustoll büyük grubunda yer aldığı saptanmıştır. Araştırma alanında, yeterli drenaj tedbirleri alınmadığı takdirde, taban suyu yeniden yükselecek ve alanda, organik madde birikim süreçleri, solumun yüzey organik horizonla karışma süreçleri (pedoturbation) ve derin kısımlarda gleyizasyon süreçleri etkili duruma gelebilecek ve toprakların üretim güçlerinde önemli değişikliklere neden olabilecektir.

2010, 35 sayfa

Anahtar Kelimeler: Organik toprak, Toprak oluşumu, Toprak Sınıflandırması, Histosoller, Mollisoller

ABSTRACT

Master Thesis

THE CLASSIFICATION OF ORGANIA SOILS FORMED IN BASE LAND LOCATED IN ERZURUM PLAIN SOILS

Serap GÜLLÜCE

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Müdahir ÖZGÜL

The purpose of this study, to identify common features of organo mineral soil, formed in process of mineralization and high altitude areas remain under water for a long time and then reduced ground water by human interference. Study represented a number of soil profiles, has been put into Mollisoll order, Aquoll suborder and Haplaquoll great soil group. The soil profile is represented by two numbers, has been put into Mollisoll order, Ustoll suborder and Haplustoll great soil group. The soil profile is represented by three numbers, has been put into Mollisoll order, Ustoll suborder and Haplustoll great soil group. In the study area, adequate drainage measures if it does not, the ground water again will rise and organic matter accumulation processes, the mixing processes (pedoturbation) of Solum and organic horizon and gleyization processes in the deeper parts may come effectively situation and may be cause significant changes in the land of the productive forces.

2010, 35 pages

Keywords: Organic soil, Soil genesis, Soil classification, Histosolls, Mollisols

TEŐEKKÖR

Bu araştırmanın planlanıp yürütölmesindeki sonsuz destek ve katkılarından dolayı Sayın Hocam Yrd. Doç. Dr. Müdahir ÖZGÖL'e, Bölüm Başkanımız Sayın Prof. Dr. Mustafa Y. CANBOLAT'a ve diğer bölüm hocalarıma teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Serap GÖLLÖCE

Ağustos 2010

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	16
3.1. Materyal	16
3.1.1. Araştırma sahasının yeri	16
3.1.2. Araştırma sahasının jeolojisi	16
3.1.3. İklim	18
3.1.4. Bitki örtüsü	19
3.2. Yöntemler	22
3.2.1. Araştırmanın yürütülmesi	22
3.2.2. Toprak örneklerinin analize hazırlanması	22
3.2.3. Fiziksel ve kimyasal analizler	23
3.2.3.a. Mekanik analiz	23
3.2.3.b. Hacim ağırlığı	23
3.2.3.c. Toprak reaksiyonu (pH).....	23
3.2.3.d. Kireç (CaCO ₃).....	23
3.2.3.e. Organik madde	23
3.2.3.f. Elektriki iletkenlik	24
3.2.3.g. Katyon değişim kapasitesi (KDK)	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	25
4.1. Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Morfolojik Özellikleri	25
4.1.1. Profil 1	25
4.1.2. Profil 2	27
4.1.3. Profil 3	29

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME	31
KAYNAKLAR	33
ÖZGEÇMİŞ	36

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Erzurum yöresi büyük toprak grupları haritası.....	17
Şekil 3.2. Araştırma konusu bölgeye ait mevcut taban arazi varlığı	18
Şekil 4.1. Profil 1'e ait hoziron tanımlamaları.....	26
Şekil 4.2. Profil 2'ye ait hoziron tanımlamaları.....	28
Şekil 4.3. Profil 3'e ait hoziron tanımlamaları.....	30

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Erzurum iline ait bazı meteorolojik veriler	21
Çizelge 4.1.. Profil 1'e ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.2. Profil 2'ye ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	27
Çizelge 4.3. Profil 3'e ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	29

1. GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde artan nüfus ile birlikte tarım ürünlerine olan ihtiyaç giderek artmakta ve tarım ürünlerinden elde edilecek verimin yükseltilmesi gerekmektedir. Bu durum doğal kaynaklar üzerine özellikle topraklara büyük baskı uygulamakta ve bu baskılar arazi bozulmasına neden olmaktadır. Üretim alanlarının üst sınırlarına varılmış olması mevcut üretim alanlarının sürdürülebilir kullanımını gerektirmektedir. Bu aşamada, mevcut problemlerin tespiti ve çözümü gerekmektedir. Sorunları gidermek için mevcut toprakların tüm karakteristikleri ile üretimde uygulanan yönetim teknikleri belirlenmeli, elde edilen sonuçlar da toprakların sürdürülebilir kullanımına hizmet edebilmelidir.

Bitkiler için değişmez bir dayanak noktası ve besin kaynağı olan toprakların, özellik ve davranışlarının öğrenilmesi ve gereksinimlerinin belirlenmesi, ülke tarımının geleceği açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, toprakların arazi ve laboratuarda sistemli bir şekilde incelenmesi sonucu, toprak ve bitkiler arasındaki ilişkiler bilimsel olarak ortaya çıkarılarak ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi ile bitki yetiştiriciliği ve üretim artışının sağlanması mümkün olacaktır.

Ülkemizde işlenerek tarım yapmaya elverişli alan yaklaşık 27,7 milyon hektardır. Bu miktar arazi, Türkiye'nin toplam arazi miktarının sadece %34,6'sına karşılık gelmektedir. Ülke arazilerinin tamamı tarımsal kullanıma alınmış hatta işlenerek tarım yapılabilecek alanların sınırı tarıma uygun olmayan yaklaşık 5,5 Milyon dekarlık VI ve VII sınıf arazilerin kullanıma açılmış olmasıyla aşılmış durumdadır. Artık yeni araziler açılarak tarımsal üretimi arttırmak mümkün değildir. Bu nedenle yapılacak tek işlem mevcut olan arazilerin en azından bugünkü üretkenliklerinin korunması ve birim alandan alınan ürün miktarının sürdürülebilir oranda arttırılmasının sağlanmasıdır (Sarı 1998).

Topraklar, beş temel faktörün etkisi altında oluşur ve özelliklerini kazanırlar (Jenny 1941; Dinç vd. 1987). Belirli bir yörede oluşmuş herhangi bir toprak çeşidinin, özelliklerine bağlı olarak kendine özgü kullanım biçimi ve yönetim isteği vardır. Zira toprağın sahip olduğu karakteristikleri ve kalitesi onun davranışlarını önemli ölçüde etkilemektedir (Dinç vd. 1987).

Farklı niteliklere sahip toprakların en üretken şekilde kullanılması amaçlandığında çeşitli kullanım türlerinin gereksinimleri dikkate alınarak bir planlamaya gidilmesi zorunludur. Bu nedenle çok karmaşık bir yapıya sahip olan topraklarında bitkiler, hayvanlar ve diğer objeler gibi sınıflandırılması zorunluluğu vardır (Roberts 1979).

Genel anlamda sınıflama insanlar tarafından kendi amaçlarına hizmet edecek biçimde yapılmış gruplamalar ve düzenlemeler şeklinde tanımlanabilir. Toprak sınıflaması ise toprakların önemli karakteristiklerini hatırlamamıza, onlar hakkındaki bilgilerimizi sentez yoluyla birleştirmemize, bunların birbirleri ve çevre ile olan ilişkilerini görmemize yardım etmektedir. Toprak sınıflamasında kazanılan deneyimlerin benzer toprakların kullanıma yönelik pratik önemi bulunmaktadır (Dinç vd.1987).

Bu araştırmanın amacı, yüksek rakımlarda yer alan uzun süre su altında kalmış ve sonra insan müdahalesi ile taban suyu düşen alanlarda mineralizasyon sürecinde, oluşmuş organo mineral toprakların genel özelliklerini belirlemektir. Taban pozisyonunda düze yakın eğimli ve çevresine göre düşük kotlarda yer alan benzer oluşum koşullarına sahip olmalarına rağmen, bazı morfolojik özellikler bakımından farklı özellikler gösteren toprak bireylerinin özelliklerini tanımlamak, oluşum koşullarını tartışmak, toprak özellikleri arasındaki ilişkileri yorumlamak ve toprakları sınıflandırmaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Toprak genesisi hakkında ilk esaslar Rusya’da Dokuchaev (1879) tarafından ortaya koyulmuş ve toprakların beş faktörün karşılıklı etkileri sonucunda oluştuğu savunulmuştur. Toprak oluşumu devamlı bir süreç olduğu kabul edilmiştir. Yeryüzünde var olan toprakların tümünün, herhangi bir andaki durumu geçicidir. Her bir toprak çeşidi, ortaya çıkıp, kaybolan ve tekrar ortaya çıkan bir durumu temsil eder. Yani devamlı bir oluşum ve başkalaşım içerisindedirler (Şimşek 2000).

Fitzpatrick (1978) ise toprakları, dünya’yı çevreleyen dört küresel kabuğun “Sferin” (Atmosfer, Hidrosfer, Biyosfer ve Litosfer) birbirine girişim yaptığı yerlerde oluşabilen doğal varlıklar olarak tanımlamıştır (Dinç vd. 1987).

Gerçekte toprak oluşu karmaşık faktör ve olaylar grubunu içermektedir. Bu faktör ve olaylar; toprak oluşumunun daha kolay anlaşılmasını sağlamak amacıyla ana maddenin birikimi (Jeogenesis) ve profil içinde farklılaşma ile horizonların oluşumu (Pedogenesis) olarak iki ana grupta incelenebilir (Şimşek 2000).

Toprak çeşitleri ve topraklar arasındaki farklılıklar söz konusu olduğunda toprak genetiğinin genel kuramı olan “toprak oluş faktörleri” (ana materyal, topoğrafya, zaman, iklim, canlılar) akla gelirse de toprak ve çevre şartları arasındaki ilişki tek başına toprak oluşum mekanizmasının açıklamaya yetmez. Çünkü bir toprağın oluşu ve karakteristiklerinin ortaya çıkışı profile aktif rol oynayan fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların değişik çevrelerdeki farklı katkı ve etki derecelerine bağlıdır (Dinç vd. 1987).

Alüvyaller her bölgede rastlanabilen topraklar olup diğer topraklara oranla genelde tekstür, drenaj gibi birkaç özelliği kısa aralıklarla ve sık değişmektedir. Bu nedenle bunların bir tek tipik profile alüvyal olarak simgelenmesi oldukça güçtür (Young 1976; Dinç vd. 1987).

Alüviyal topraklar akarsular tarafından depolanmış genç sedimentler üzerinde yer alan düz ve düze yakın eğimli AC horizonlu genç topraklar olup hiçbiri, vejetasyon ve zaman faktörlerinin etkisi altında kalacak kadar yaşlı değildirler (Oakes 1958). Alüviyallerde genetik toprak horizonları yer almakta ve bu toprakların profillerinde görülen farklı tekstür ve renkteki katmanların varlığı ise genellikle jeolojik işlemlerin ürünü olarak bulunmaktadır (Soil Survey Staff 1999).

Alüviyal ana maddeler, genellikle çok geniş alanlardan erozyonla koparılıp getirilen sedimentler olduklarından kimyasal ve mineralojik bileşimleri çok farklı, tane büyüklüğü ve dizilimi bulunduğu fizyografik üniteye göre değişen pekişmemiş materyallerdir (Özbek vd. 1981).

Alüviyal toprakların karakteristikleri nehir taşkın düzlüklerinde ve delta ağzlarında alüviyal materyalin değişkenliği nedeniyle büyük farklılıklar göstermektedir. Dünyada birçok nehir tarafından depolanan alüviyal depozitler üzerinde farklı topraklar gelişmiştir (Fitzpatrick 1978).

Alüviyal anamateryaller üzerinde gelişen topraklar tüm yeryüzünde çok az bir alan (590 milyon hektar) kaplamakla birlikte insanların gereksinimlerinin yaklaşık üçte birini sağlamaktadır (Kellogg and Orvedal 1969; Dinç vd. 1987). Türkiye de tarıma elverişli ülke topraklarının %16,4'ünü alüviyaller (4,1 milyon hektar) oluştururlar (Canpolat 1981).

Türkiye de deltalar ve çeşitli büyüklükteki akarsu vadilerinde yer alan alüviyal topraklar, yüksek arazilerin zonal topraklarına göre daha elverişlidir. Alüviyal toprakların bu denli üretken olmaları tarımsal üretime elverişli, fiziksel, kimyasal ve mineralojik karakteristiklerinden ileri gelmektedir. Bir başka ifadeyle genellikle düz ve düze yakın topografyalarda yer alan alüviyal topraklar bitkilere yeteri kadar kök derinliği sağladıkları gibi kolay ayrışabilen birçok besin elementi minerallerini de ortamda bulundururlar (Özbek vd. 1981).

Yeni toprak taksonomisine göre alüviyal topraklar; pek az profil gelişimi gösteren ve ochric epipedon dışında tanımlama horizonları henüz oluşmamış genç topraklar şeklinde tanımlanmakta ve entisol ordosunun fluvent alt ordosu içinde sınıflandırılmaktadır (Soil Survey Staff 2003).

Alüviyal toprakların bazıları uzun süreli su etkisiyle şekillenirler. Morfolojik karakterlerini taban suyu etkisinde kazanan bu topraklar hidromorfik alüviyal topraklar olarak tanımlanırlar. Hidromorfik alüviyal topraklar, oluşumlarını su etkisi altında sürdüren intrazonal topraklardır. Topografyaları düz veya çukur olduğundan taban suyu yüksektir. Taban suyu seviyesinin düştüğü durumlarda bile alt katları sürekli olarak yaştır. Taban suyu seviyesindeki yükselip alçalmalar, su seviyesinin üstünde kalan katlarda, ardışık yükseltgenme ve indirgenme olaylarına yol açar. Dolayısıyla bu katlarda mavimsi gri renkli indirgenme ve kırmızımsı renkli yükseltgenme (oksidlenme, pas) lekeleri oluşur. Taban suyu düzeyinin altındaki katlar tümüyle gleyleşmiş olup, içlerinde bitki köklerinin çürümesinden oluşan siyah lekeler görülür. Derinlikleri fazla ise de gleyleşmiş katlar bitki kök bölgesini sınırlandırmaktadır. Bu topraklarda doğal bitki örtüsü çayır ve mera otları ile saz, kamış veya suyu seven diğer bazı bitkilerden oluşmaktadır (Dorronsoro vd. 2004).

Toprağa eklenen organik madde, sıcak ve kurak yaz aylarına rağmen ıslaklık nedeniyle yavaş yavaş ayrışır. Bu yüzden etrafındaki diğer mineral topraklardan daha fazla organik madde içermektedir. Ayrışma düzeyine bağlı olarak organik madde kapsamları aşağı katmanlara doğru azalmaktadır. Bitki artıklarının ayrışıp, mineral maddeyle karışmasıyla koyu renkli yüzey horizonu oluşur. Yüzey altı katmanında gleyleşme olaylarının etkili olduğu B horizonu oluşur. Taban suyunun her zaman bulunduğu alt katmanlar ise C horizonu olarak adlandırılmaktadır (Gürbüz vd. 2003).

Alüviyal toprakların bir diğer şekli de Alüviyal fanlardır ve Bajadalar diye de isimlendirilebilmektedirler. Bajadalar sediment yüklü (çamur akıntıları) aralıklı akıntılar sayesinde oluşan çok derin topraklardır. Alüviyal fanın yatay yönde karışım harmanlanmasıyla oluşurlar. Bir dağ sırasının başından daha sık olarak iç havzalara

doğru olmak üzere taşkın ovasına kadar uzanırlar. Bajadalar yamaçtan uzaklaştıkça artan bir şekilde ince tekstüre sahip olurlar. Bir Bajadanın üst sınırı genellikle bir pediment eğimi ile karışmıştır (Anonim 1997).

Sınıflandırma sistemleri, çeşitli amaçlara hizmet için insanlar tarafından kurulmuştur. En iyi sınıflama sistemi, kurulma amacına en iyi hizmet edendir. İnsanların çok çeşitli amaçlarının bulunması, birçok sınıflandırma sistemlerinin kurulmasına neden olmuştur. (Kellogg and Orvedal 1969; Dinç 1987)

Sarı vd. (1986) Alfisol ve Inceptisol ordolarına ait profillerde, karstik toprakların oluşu, önemli fiziksel, kimyasal ve mineralojik özellikleri ve sınıflandırması üzerine yapılan araştırmada, 2 profilde başat olarak kaolinit kil mineralini sırasıyla smektit, illit ve vermikulit kil mineralleri izlediğini diğer profilde ise başat kil mineralinin smektit olduğunu bulmuşlardır.

Sahu vd. (1986), Orissa'daki (Hindistan) bazı Entisol'lerin mineralojisini ve genesisini araştırmışlardır. Marandi Havzasındaki dağ arazileri ve düz ovalarda konumlanmış iki alüvyal toprağın morfolojik fiziko-kimyasal ve mineralojik araştırmaların sonuçları tartışılmıştır. Düz ova toprağının mineralojik bileşiminde feldispat, epidot ve smektit baskın olduğu belirtilmiştir. Düz ova toprakları Typic Ustifluent olarak nitelendirilmiş, Typic Ustorhent olarak nitelendirilen, dağ arazisi toprağının smektit, mika, illit ve kaolinitce zengin olduğu bildirilmiştir.

Şenol ve Dinç (1986), Akdeniz Bölgesi'nde Toprak su tarafından tanımlanan ve 1938 eski Amerikan sınıflama sistemine göre sınıflandırılan, Antalya, Doğu Akdeniz, Seyhan ve Ceyhan havzası topraklarını inceleyerek her birini toprak taksonomisi ve FAO/UNESCO dünya toprak haritası lejantına göre yeniden sınıflandırmışlardır. Büyük toprak gruplarını temsilen profillerin toprak taksonomisine göre sınıflaması sonucu bu topraklar, Alfisol, Aridisol, Entisol, Histosol, Inceptisol, Mollisol ve Vertisol ordolarında toplanmış ve 19 büyük grup, 43 alt grup ayırt edilmiştir. FAO/UNESCO sınıflandırma sistemine göre ise 13 sınıf saptanmıştır.

Özus vd. (1991), Silifke ovası topraklarının oluşu, önemli özellikleri ve sınıflandırılması üzerine yaptıkları araştırmada, Göksu nehrinin depozitleri yanısıra yan alüviyaller üzerinde oluşmuş 6 farklı fizyografik ünite üzerinde 8 ayrı toprak serisi saptamışlardır. Bu seriler, genellikle çok kireçli (%40-50) olup siltli, kil-tınlı tekstüre sahiptir. Saptanan toprak serilerini Toprak taksonomisine göre Xerofluvent, Halaquept, Fluvaquent, Xerochrept ve FAO-UNESCO'ya göre de Calcaric Fluvisol, Gleyic Solonchak, Chromic Cambisol olarak sınıflandırılmışlardır.

Topraklar ayrışma ve diğer toprak yapan işlemlerin ana materyalin üzerine etkileri sonucunda oluşurlar. Herhangi bir bölgedeki toprakların özellikleri topraklar üzerine etki eden iklim, canlı organizmalar, ana materyal, topografya ve zamanın etkisine bağlıdır. Her faktör toprak üzerine etki eder ve diğer dört faktörün etkisini düzenler. Bu faktörlerden bir veya birkaç tanesi önemli miktarda değişiklik gösterdiğinde ise farklı özellikteki topraklar oluşurlar (Jenny 1994; Buol 1997).

Topraklar hemen üzerinde veya orijinal yerlerinden taşınmış olan kayaç ve minerallerin üzerinde gelişebilirler. Ana materyaller toprak gelişimini ve dağılımını etkileyen en önemli toprak oluş faktörlerindedir (Shaw et al. 2004). Kazova'da yer alan toprakların önemli bir kısmı Yeşilirmak tarafından depolanan aluvyonlar ve ovanın kuzey ve güneyinde yer alan dağların eteklerinde yerçekiminin etkisi ile taşınmış koluviyal materyaller üzerinde oluşmuşlardır.

Genel olarak inorganik ve organik materyalden oluşan topraklar oluştukları koşulları yansıtan kendilerine özgü morfolojiyi içerirler (Dinç vd. 1976 Dinç vd. 1997).

İnorganik (mineral) ana materyaller sert kayalar veya sertleşmiş çökelti materyallerinden (otokton) veya taşınarak oluşmuş (allokton) gevşek materyallerden ibarettir (Akalan 1983).

Taşınmış materyaller içerisinde özellikle akarsular tarafından depolanan alüviyaller önemli yer tutmaktadır. Nitekim aluviyal ana materyallerden gelişen topraklar

yeryüzünde çok az bir alan (590 milyon hektar) kaplamakla birlikte bu topraklar yeryüzünde yaşayan insanların gereksinimlerinin yaklaşık üçte birini karşılamaktadır (Kellog vd. 1969).

Yeryüzü şekilleri su kuvvetiyle şekil değiştirmekte ve bunun birkaç nedene bağlamak mümkün olmaktadır (Joffe 1949). Nehirlerin oluşturduğu teraslar da su kuvvetleri ile oluşan tipik formların başında gelmektedir.

Bir alandaki toprak çeşitlerinin saptanması ve her bir çeşit toprağın özelliklerinin ve yayılım alanlarının belirlenmesi ve her bir toprak çeşidi için hangi tür arazi kullanımlarının uygun olduğunun belirlenmesi işlemleri, fizyografik ünite temeline dayalı olarak yapılacak Toprak Etüd ve Haritalama Metodolojisi ile gerçekleştirilmektedir (Soil Survey Division Staff 1993; Dinç ve Şenol 1997).

Söz konusu bu metodun temeli ise, ilgili alanda yer alan farklı fizyografik ünitelerin ayırt edilmesi ve her bir fizyografik ünite üzerinde yer alan toprak çeşitlerinin genetiksel özelliklerinin arazi ve laboratuvar araştırmaları ile belirlenmesine dayanmaktadır (Dinç ve Şenol 1997).

Karmaşık doğal bir yapıya sahip olan toprakların oluşumu ve özellikleri çeşitli fiziksel, kimyasal ve biyolojik işlemler tarafından etkilenmektedir. Bu işlemlerden hangisinin toprak özelliklerine daha fazla etki edeceği toprakların buldukları çevre koşulları ile direkt olarak ilişkilidir (Buol 1997).

Alüviyal topraklar çeşitli kimyasal ve fiziksel parçalanmaya uğramış kayalık parçalarından yıkanan minerallerinin karışımlarının Yeşilirmak nehri tarafından depolanması ile oluşmuş depozitler üzerinde gelişmişlerdir. Alüviyal depozitler taşıdıkları kaynağa, taşıyıcı gücün enerjisine ve akışın şiddetine bağlı olarak farklı parçacık boyutlarında olabilirler (Davis 1992).

Parçacık büyüklük dağılımlarında gözlemlenen bu değişkenlik kendisini aluviyal taşkın ovalarında depozitlerin depolanma yerlerinde oluşan topraklarda göstermektedir. Bir nehir taşkın düzlüğüne girdiğinde kendisine yakın olan yerlere kaba, uzak olan yerlere ise ince materyalleri depolamaktadır. Kırmızı Akdeniz toprakları genellikle Akdeniz ikliminin (soğuk kışlar ve sıcak kurak yazlar) hüküm sürdüğü alanlarda yaygın olarak bulunan topraklardır. Genellikle karasal veya denizsel kökenli kireç taşı veya mermer gibi kireçli depozitler üzerinde yer almaktadır (Kubiens 1953).

Karbonasyon ile ayrışan kireçtaşı içersinde barındırdığı daha zor ayrışan kil ve demir oksitler gibi materyaller kırmızı toprakları oluştururlar. Akdeniz Bölgesindeki toprakların renklerinin kırmızılığı, “Kırmızı Akdeniz Toprakları” veya “terra rossa” olarak adlandırılmalarına neden olmuştur (Yaalon 1997). Terra rossa genellikle kireç taşı veya dolomit üzerinde gelişen, kırmızı renkli ve killi veya siltli killi tekstüre sahip olan topraklar olarak tanımlanmaktadır. Bu araştırmanın amacı, bir hat boyunca yer alan üç farklı fizyografik ünite üzerinde gelişen toprakların oluşumlarını incelemektir.

Sınıflandırma, doğada var olan nesnelere insanlar tarafından belirli bir sıraya konularak farklı gruplar içerisinde toplanması işlemidir. Sınıflandırmadaki temel amaç, nesnelere hakkındaki bilgileri sistematik biçimde düzenlemek, özelliklerini kolay hatırlamak ve birbirleriyle olan ilişkilerini daha anlaşılır hale getirmektir (Smith 1983). Topraklar için yapılan sınıflandırmada da durum aynıdır. Topraklar sınıflandırılırken toprakların ölçülebilen, gözlenebilen veya morfolojik özellikler göz önüne alınmaktadır.

Bu şekilde ortaya konmuş sınıflandırma sistemi, morfometrik-genetik sistem olarak isimlendirilmektedir (Anonim 1974, 1975) . Dünyada bir çok ülke kendi toprak sınıflandırma sistemlerini geliştirmişlerdir.

Bunlara örnek olarak; Rusya, Almanya, Fransa, Avustralya, Güney Afrika ve Yeni Zelanda'nın sınıflandırma sistemleri sayılabilir. Bununla beraber uluslar arası sınıflandırma sistemlerine Eski Amerikan (Baldwin vd. 1938) sınıflandırma sistemi,

Yeni Amerikan sınıflandırma sistemi (Anonim 1990, 1999) gibi toprak sınıflandırma sistemleri örnek olarak verilebilir.

Ülkemizde de halen kullanılmakta olan uluslararası toprak Sınıflandırma Sistemi (Baldwin 1938) 6 kategorili (Ordo, Alt Ordo, Büyük Toprak Grubu, Familya, Seri ve Tip) olup bu kategorilerden Familya, Seri ve Tip tam anlamıyla çalıştırılmamıştır, bunun üzerine sürekli geliştirilme araştırmaları sürdürülmüştür.

Eski Amerikan Sınıflandırma Sisteminin geliştirilmesi araştırmalarına II. Dünya Savaşından sonra tekrar yoğunlaşmış ve ilk kez 1960 yılında Amerika'da (Wisconsin) yapılan toprak bilimi kongresinde başlatılan araştırmalar 7 büyük toplantı sonrasında, 7. Yaklaşım (7th Approximation) toprak sınıflama sistemi olarak açıklanmıştır (Buol vd. 1973). Bu sistem daha sonraları yeni katkı ve düzenlemelerle genişletilmiş ve "Toprak Taksonomisi" adı ile 1975 yılında yayınlanmıştır. Birçok pedoloğun araştırmalarında elde edilen bulgularla bu sınıflandırma sistemi geliştirilmiştir. Altı kategoriden oluşan bu sistemde, topraklar en üst kategoride olan ordolardan, en alt kategorilerdeki serilere gidildikçe daha dar olarak tanımlanmıştır. Zaman içerisinde sistem geliştirilmiş ve değişik tarihlerde yeniden yayınlanmış ve son şekli ile 1999 tarihinde 12 ordodan oluşan Toprak Taksonomisi (Anonim 1999) açıklanmıştır.

Yeni görüşlerin ışığı altında, yeryüzünde bulunan toprakların sınıflandırılması ve bunların ilişkilerinin ortaya konulması amacıyla, FAO ile UNESCO 1961 yılında Dudal başkanlığında bir grup oluşturarak Dünya toprak haritasının düzenlenmesi araştırmalarını başlatmışlardır. Birçok ülke pedologlarının görüşleri alınarak; sürdürülen araştırmalar, 1974 yılında yeni toprak sınıflandırma sistemi şeklinde tamamlanmıştır. FAO/UNESCO sınıflandırma sistemi olarak tanıtılan sistem, iki kategorili olup Toprak Taksonomisi'nin büyük gruplarına karşılık gelmektedir. Alt kategoriler, özel horizonları ile görünümünün karışımından oluşturulmuştur (Anonim 1974).

FAO/UNESCO toprak sınıflandırma sistemi, iki temel kategoriden oluşmaktadır. Bunlardan ilki, yer yüzeyinin bir çok bölgesinde, tanımlanmış olan major toprak

birimleridir. Bu birimlerin seçilmesinde, yer yüzeyinde yer alan toprakların oluşum ve dağılımları hakkındaki bilgilerin yanında, toprakların üretim kaynağı olarak durumları temel olarak alınmıştır. FAO/UNESCO sınıflama sistemindeki ikinci kategoriye genelde kabul edilen, toprak oluş esaslarına göre, toprak birimlerinin 26 sınıf içerisinde gruplaması meydana getirmektedir. Toprak bilimindeki gelişmelere paralel olarak, Anonim (1974) sınıflandırma sistemi, dünya toprak haritası, lejantı, tanımlama horizonları, yeniden gözden geçirilmiş ve 1990 yılında dünya toprakları 28 ünite halinde gruplandırılarak güncellenmiştir.

Türkiye'de toprak sınıflandırma ile ilgili ilk araştırmalar Çağlar tarafından yapılmış ve toprakların morfolojik özellikleri dikkate alınarak oluşturulan Türkiye Toprak Haritası'nda 11 farklı toprak grubu yer almıştır (Dinç vd. 1987). Daha sonra Çağlar vd. (1951), Eskişehir ve Alpu ovaları topraklarını sınıflandırarak haritalamışlardır. Çağlar (1958), Türkiye topraklarını belli başlı iklim bölgelerine ayırarak incelemiş ve bunları Karadeniz Podzolik Kızıl Toprakları, Kuzey Orman ve Esmer Orman Toprakları, Kahverengi Orman Toprakları, Kestane Rengi Topraklar, Kızıl Topraklar, Akdeniz Kızıl Toprakları, Alüvyaller, Esmer Step Toprakları, Esmer Kırmızı Topraklar ve Çorak Topraklar şeklinde sınıflandırmıştır. A.B.D. toprak uzmanı Oakes (1958), 1952-1954 yılları arasında yaptığı arazi araştırmaları sonucunda 1938 Amerikan Toprak Sınıflandırma Sistemi'ndeki büyük toprak gruplarının yanısıra eğim, taşlılık, drenaj ve tuzluluk gibi toprak fazlarını da esas alarak 1:800.000 ölçekli Türkiye Umumi Toprak Haritası'nı hazırlamıştır.

Toprak su Genel Müdürlüğü tarafından 1966-1971 yılları arasında Türkiye Geliştirilmiş Toprak Haritası (TGTH) etüdüleri araştırması ile tüm ülke toprakları 1/25K ölçekli topoğrafik haritalar kullanılarak istikşafi düzeyde incelenerek haritalanmıştır. Bu araştırmada haritalama ünitesi olarak 1938 Amerikan sınıflama sisteminin büyük grupları ile arazi gözlemleriyle saptanan bunların önemli fazları derinlik, eğim, taşlılık, aşınım derecesi ve benzer özellikler haritalara işlenmiştir. Elde edilen veriler değerlendirilerek her bir il için 1/100K ölçekli Toprak Kaynağı Envanter Haritası ve Raporu, ayrıca ülkemizde mevcut 26 Büyük Su Toplama Havzası için 1/200K ölçekli

Havza Toprak Haritası ve Raporu şeklinde yayınlanmıştır. Etüt istikşafi düzeyde olduğundan 1/25K ölçeğin elverdiği bütün ayrıntılara inilememiştir. Ülke topraklarının ilk kez orijinal arazi etüdüleri ile geniş anlamda incelenerek haritalandığı araştırmada aynı zamanda toprakların önemli sorunları ve bunların dağılım alanları da ortaya konmuştur. Bu araştırma halen Türkiye toprakları, sorunları ve kullanımları hakkında başvurulabilecek başlıca kaynak niteliği taşımaktadır.

Domunt and Kerey (1975) tarafından Eğirdir gölü güneyinde Beydağları ile Anamos Geyik Dağı arasında kalan alanda, stratigrafik ve tektonik özellikler açısından birbirleriyle farklılık gösteren üç farklı birlik belirlenmiştir. Bunlardan Karacahisar birliği içinde iki değişik Paleozoyik temel ayırılma, güneybatıdaki Kambriyen-Orta Kambriyen yaşlı birimlerin epimetomorfik şistlerden oluştuğu ifade edilmiştir. Kambriyen yaşlı Sarıçiçek şistleri ile kuzeydoğudaki muhtemel Devoniyen-Karbonifer yaşlı Bozburun şistlerinin önemli temel birimleri olduğu ve bu iki temel birimle Triyas'ın tektonik bir hatla ayrıldığını belirten araştırmacılar ikincil birlik ofiyolit birliğinin çeşitli yaşta kireçtaşı blokları ve radyolarit içeren, serpatinleşmiş peridodit ve ultrabazik kayalardan oluştuğu belirlenmiştir. Üçüncül birlik olan Jura-Erken Kretase yaşlı Dulup birliğinin ofiyolitli birlik üzerine tektonik olarak oturduğu ve başlıca dolomit ve kireçtaşı ile temsil edildiği öne sürülmektedir. Neojen yaşlı tortulların otokton ve allokton birlikler üzerine uyumsuz olarak geldikleri ifade edilmektedir.

Karaman (1989), Gönen-Atabey arasındaki bölgenin jeolojisini açıklamaya çalışmıştır. Yörede yer alan kayalar otokton ve allokton olarak iki büyük gruba ayırmış ve kaya birimleri arasındaki stratigrafik ve tektonik ilişkileri aydınlatmaya çalışmıştır.

Aşık (1992) tarafından Gümüşgün-Gönen-Atabey arasındaki bölgenin jeolojisini, stratigrafisini, tektoniğini ve ekonomik durumunu saptamak için bir araştırma yapılmıştır. Araştırma bölgesinde yer alan kaya birimleri allokton ve otokton konumlu olarak başlıca iki gruba ayrılmıştır. Araştırma bölgesinde yüzeyleme veren kayalar tortul, ultramorfik ve volkanik kayalar olmak üzere başlıca üç gruba ayrılırlar. Bunlardan tortullara ait en yaşlı formasyonu Akdağ kireçtaşları oluşturmaktadır.

Diğerlerini de konglomeralar ve flişler meydana getirmektedir. Akdağ kireçtaşları Jura-Alt Kretase konglomeralar Eosen ve flişler ise Oligosen yaşlıdır.

Görmüş vd. (2003) tarafından eski göl çökelleri Senirce ve Bozanönü garı çevresinde üç ayrı yerden ölçülmüş ve özellikleri incelenmiştir. Senirce köyü içerisinde yüzeyleyen ve SEN1 olarak isimlendirilen kesitte, eski göl çökelleri koyu sarı-gri renkli çakıllardan oluşur. %99' unu kireçtaşı kökenli çakıllar oluşturur. Çok az miktarda da ofiyolit tanelerine rastlanmıştır. Bozanönü garı civarındaki ilk kesitte SEN2 olarak adlandırılmıştır ve bu eski göl çökelleri, sarımtırak ve gri renkli çakıllı ve volkanoklastik düzeylerden oluşur. Bozanönü garı civarında ve SEN2 kesitine ait çökellerin alt seviyeleri ya da yanal geçişleri olan kumlu çakıllar, kumlar ve çakıllar sarımtırak ve kahverengi olarak gözlenir bu kesit de SEN3 olarak adlandırılmıştır. SEN1 ölçülü kesitte eski göl sedimanlarının toplam kalınlığı yaklaşık 10 metre, SEN2 kesitinde 20 metre, SEN3 ölçülü kesitinde 8 metre olarak ölçülmüştür. Eski göl sedimanlarının ova çökelleri altında 50 metre ve daha fazla kalınlığa ulaştığı görülmektedir. Ayrıca birimin 930 m kotuna ulaşan mostraları eski gölün etki alanlarının yorumlanmasında önemli bir veri olarak değerlendirilmiştir

Tarım toprakları çoğunlukla düz taban araziler üzerinde yer alırlar. Türkiye'nin toplam arazi varlığının %36,1'ini oluşturan 27.699.003 ha.'lık bölümü işlenmekte olup bu arazilerin %65,6'sını oluşturan 18 181 164 ha.'lık bölümü düz veya düze yakın araziler üzerinde yer almaktadır. Bunun yanında bu arazilerin önemli kısmı da taban pozisyonlarda yer almaktadır (Anonim 1987).

Başayığıt vd. (2002) tarafından yapılan Atabey ovası topraklarının etüdünde toplam tarım alanlarının %64'ü düz-düze yakın eğimde olduğu belirlenmiş ve bu tür topraklarda, yoğun tarımda sıklıkla karşılaşılan drenaj, tuzluluk-alkalilik ve besin elementi elverişliliği ile ilgili problemler oldukça yaygın olduğu görülmüştür.

Akgül vd. (2002) tarafından Atabey ovasında yapılan araştırmada, araştırma alanında 7 farklı fizyografik ünite üzerinde 20 farklı seri tanımlamışlardır. Saptanan toprak

serilerinden Toprak taksonomisine göre Pembeli, Kırlar, Onaç ve Akçay serileri Entisol ordosu; Yakabağları, Bayat, Yeşilova, Büyükgökçeli, Çayakıntısı, Kuleönü, İslamköy, Yenibağlar, Pazararkası, Kuştepe, Kırbağları ve Hıdırlık serileri Inceptisol ordosu; Serenli ve Orkav serileri Mollisol ordosu; Karaağaçlar ve Dikilitaş serileri ise Vertisol ordosuda sınıflandırılmıştır. Serilerin FAO/UNESCO sistemine göre sınıflandırılmasında ise; Serenli, Orkav, Pembeli, Kırlar, Onaç ve Akçay serileri Fluvisol grubu; Yakabağları, Kırbağları, Hıdırlık, İslamköy ve Pazararkası serileri Calcisol grubu; Bayat, Kuştepesi, Yeşilova, Büyükgökçeli, Çayakıntısı, Kuleönü ve Yenibağlar serileri Cambisol grubu; Karaağaçlar ve Dikilitaş serileri ise Vertisol grubu içerisinde sınıflandırılmıştır.

Sarı vd. (1993) tarafından batı Akdeniz bölgesinde yapılan toprak etüt ve haritalama araştırmasında, araştırma alanında kireçtaşı, bitki dokulu traverten ve masif travertenler üzerinde gelişmiş toprakları Toprak Taksonomisi'ne göre Alfisol, Inceptisol ve Entisol ordolarında sınıflamışlardır.

Organik topraklar; anaerobik şartların hakim olduğu iklim koşulları altında, organik materyal birikiminin ayrışma derecesinden yüksek olduğu her yerde oluşabilmektedirler (Dam 1971). Genellikle çıkışı bulunmayan, topografik yönden düz ve çukur alanlarda, devamlı yeraltı su kaynağının bulunduğu eğimli yamaçlarda, eski göl kalıntıları ve kıyı bataklıklarında yer alırlar (Dinç vd. 1987). Önemli derecede topografyanın etkisiyle oluşmuş organik depozitler havza (basin) organik topraklarını oluşturmaktadır (Fitzpatrick 1972).

Organik topraklar, mineral ana materyalden farklı olarak su ile doymun ve genellikle düşük sıcaklık şartlarında, bitkilerin gelişerek artıklarının önemli miktarda biriktiği yerlerde oluşmaktadır. Oluştukları alan için herhangi bir özel iklim bölgesi mevcut değil ise de özellikle bu topraklar, °0 derecenin üzerindeki kuzey enlemlerinde en fazla yayılım göstermektedirler (Pons 1960). Organik topraklar Soil Survey Staff –Soil Taxonomy (1975)'e göre aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır; Su ile uzun süre doymun şartlarda bulunan veya sonradan drene edildiğinde, eğer toprak %60 veya daha fazla kil

içeriyorsa %18 veya daha fazla, eğer toprak hiç kil içermiyorsa %12 veya daha fazla, eğer toprak %0-60 arasında kil içeriyorsa %12-18 organik karbon içeren topraklardır. Organik topraklar arasındaki, fiziksel, kimyasal ve biyolojik farklılıklar, oluştukları ortamın iklimsel, topografik, hidrolojik, jeolojik ve botaniksel özelliklerinden kaynaklanmaktadır (Everett 1983, Hobbs 1986).

Çaycı (1989), bitki yetiştirme ortamı olarak kullanılabilirliğini araştırmak amacıyla ülkemizin değişik yerlerinden 19 farklı organik toprak almıştır. Araştırmacı organik materyallerin genellikle ötrofik oluşumlu, botaniksel orijin olarak otsu ve odunsu bitkilerden oluştuğunu ve ayrışma derecelerinin yüksek olduğunu, bu nedenle de pH, EC ve hacim ağırlıklarının yüksek, buna karşın su tutma kapasiteleri, organik madde kapsamı ve havalanma kapasitelerinin düşük olduğunu belirtmiştir.

Çaycı vd.(1998) bitki yetiştiriciliği açısından en önemli kullanım potansiyeli olan Bolu-Yeniçağa peatinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirleyerek, bitki yetiştirme ortamlarında aranılan kriterler açısından değerlendirmişlerdir. Ayrıca Dengiz vd. (2004) bu toprakların oluşumları ve sınıflandırmalarını yaparak açılan beş profili Hemic medifibrist, Typic medifibrist ve Hydric medifibrist olarak sınıflandırmışlardır.

Özaytekin vd. (2001), Konya-Ereğli civarında bulunan organik toprakların morfolojik özellikleri, oluşumları ve sınıflandırma araştırmasını yapmışlardır. Bu bölgedeki toprakların taban arazide oluştuklarını, organik ana materyal birikiminin özellikle topografya ve hidrolojik şartlar tarafından etkilendiğini, ötrofik karakterde olduğunu ve havza organik toprak özelliği gösterdiğini tespit edip açılan dört profili Typic sulfihemist, Fulvaquentic medihemist ve Fibric medihemist olarak sınıflandırmışlardır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

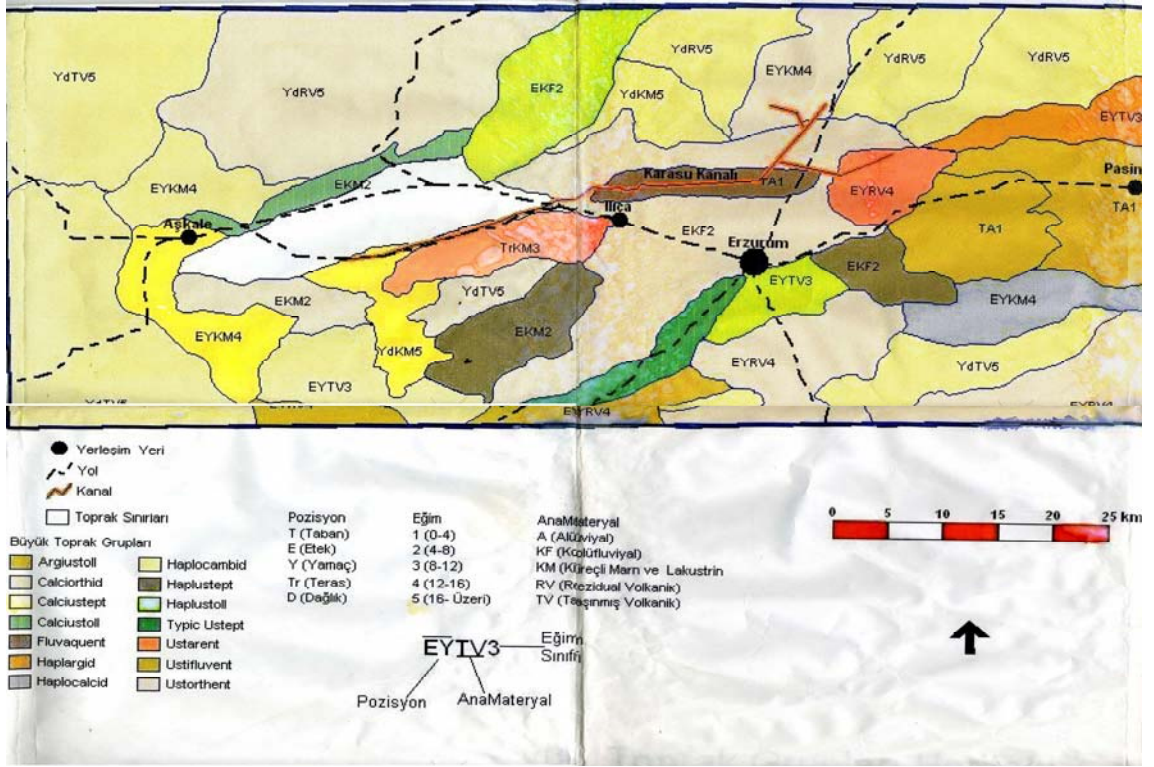
3.1.1. Araştırma sahasının yeri

Araştırma sahası olarak seçilen Erzurum ili, Türkiye'nin doğusunda yer almaktadır ve bölgenin, en geniş alanına sahip olan bir ilidir. Yörede önemli bir alanı kaplayan Daphan, Erzurum ve Pasin ovaları yer almaktadır. Batıdan Doğu'ya doğru sıralanan bu ovaların etrafı Palandöken dağları, Dumlu dağları ve Kargapazarı dağları başta olmak üzere dağ sıraları ile çevrilidir. Söz konusu ovalar, bu dağlardan taşınarak biriktirilen materyallerden meydana gelen topraklardan oluşmaktadır.

Araştırmanın yapıldığı alan, iklim özellikleri, arazi özellikleri ve geçirmiş olduğu ekolojik değişimlerle kendisine özgü bazı karakterler taşımaktadır. Bölgenin yüksekliği ve Erzurum-Kars platosundaki konumu, bu bölgedeki toprakların özelliklerini önemli ölçüde etkilemektedir.

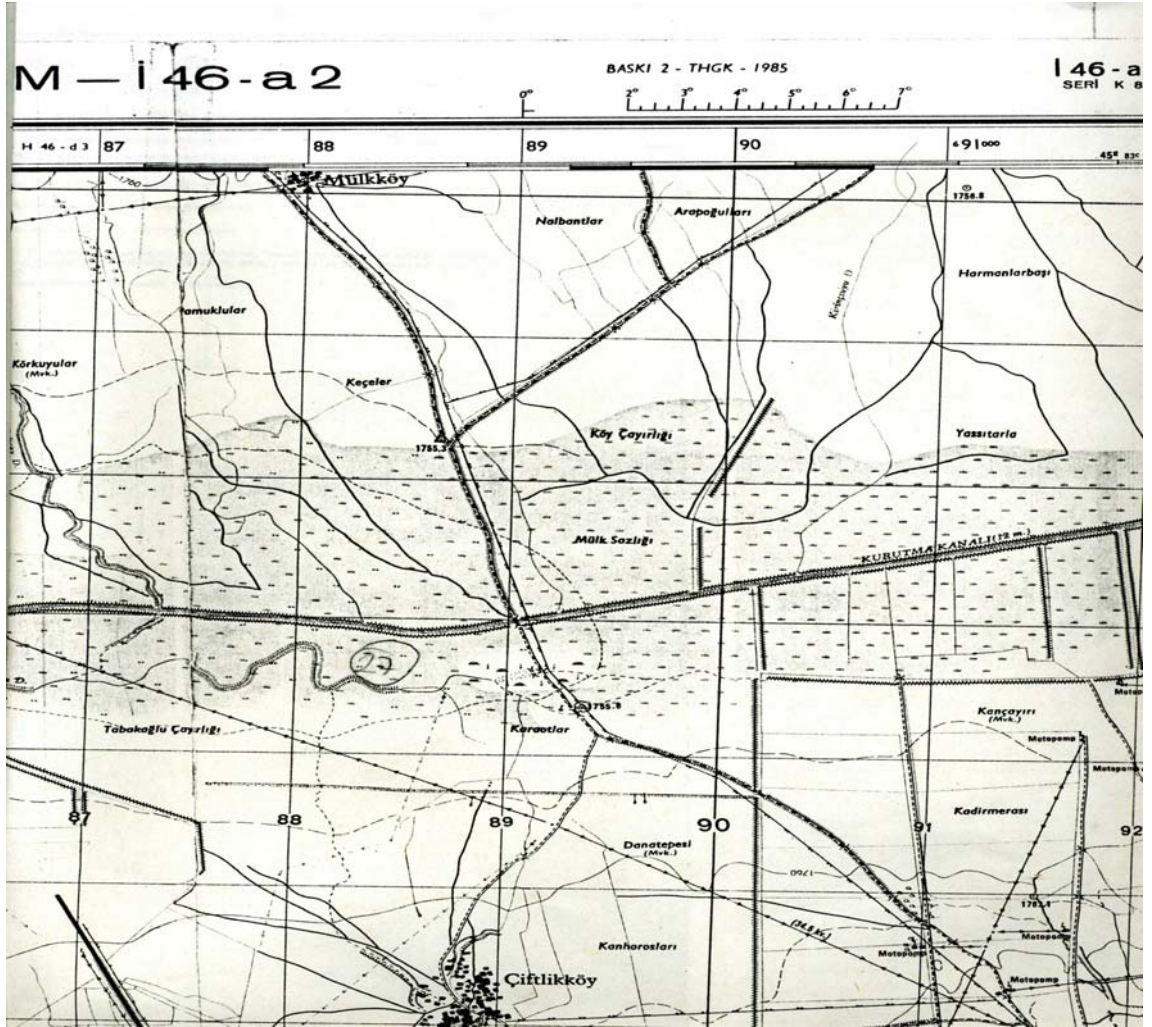
3.1.2. Araştırma sahasının jeolojisi

Araştırma sahası ile ilgili yapılmış olan jeolojik araştırmalardan aşağıdaki bilgilere ulaşılmıştır. Bölgenin temelini Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı Akdağ metamorfikleri ile Üst Kretase yaşlı Şahvelet ofiyolitleri oluşturur. Araştırma alanında Eosen'de gelişen bir transgresyon sonucu deniz altında kalan alanlarda Ayıdelik formasyonu ve Kösehasan formasyonları çökelmiştir. Kösehasan formasyonu tabanda çok sığ, üste doğru nispeten derin ve en üstte yine sığ bir denizde çökelmiştir. Orta Eosen'de deniz çekilmiş ve Oligosen'de bölge karasal bir ortam haline gelmiştir. Oligosen-Alt Miyosen döneminde bölge yeni bir transgresyonla yeniden deniz altında kalmıştır.



Şekil 3.1. Erzurum yöresi Büyük Toprak Grupları Haritası

Bu evrede Ağcakoca formasyonu çökelmiştir. Alt Miyosen'de ortam şartlarının resif oluşumuna uygun olduğu kesimlerde kireç taşları ile temsil edilen Haneşdüzü formasyonu çökelmiştir. Orta-Üst Miyosen döneminde deniz bölgeden tamamen çekilmiş, yerini volkanik faaliyetlere, göl ve akarsu ortamlarına bırakmıştır. Bu deniz çekilmesi olayı, muhtemelen neo tektoniğin başlangıcına ait olaylardan kaynaklanan yükselmelere bağlıdır (Şaroğlu ve Yılmaz 1986).



Şekil 3.2. Araştırma konusu bölgeye ait mevcut taban arazi varlığı (1/25.000 ölçekli topoğrafik haritadan alınmıştır)

3.1.3. İklim

Doğu Anadolu'da sıcaklık nadiren 35°C'nin üzerine yükselmektedir. Kış döneminde ise en düşük sıcaklıklar Kuzeydoğu Anadolu'da Erzurum-Kars platolarında -35°C'nin altına kadar düşmekte, en düşük ve en yüksek değerler arasındaki fark 60°C'yi aşabilmektedir (Timuçin 1990).

Bölgeye ilişkin yıllık ortalama sıcaklık 4.6°C, yıllık yağış 309.6 mm, yıllık buharlaşma 1060 mm, yıllık ortalama nispi nem ise %64'tür. Yörede yıllık karla kaplı gün sayısı ortalama 140.5 gün, yıllık yağışlı gün sayısı ise ortalama 124.2 gündür (Çizelge 3.1).

Araştırmanın yapıldığı bölgedeki iklim verileri değerlendirildiği zaman Soil Survey Division Staff (1993) ve İnce (1983) tarafından tanımlanan toprak nem rejimi olarak Ustik nem rejimi, toprak sıcaklık rejimi olarak da Mesik sıcaklık rejimi ifade edilmiştir. Benzer şekilde bölgede yapmış oldukları araştırmalarında, Şimşek (1998), Akgül (1992) ve Kılıç (1977) aynı nem ve sıcaklık rejimlerini ifade etmektedirler.

Mesik sıcaklık rejimi, yıllık ortalama toprak sıcaklığı, 50 cm. derinlikte 8°C veya daha fazla fakat 15°C'den daha düşük ve yaz döneminde ortalama toprak sıcaklığı ile kış dönemindeki ortalama toprak sıcaklığı arasındaki farkın, 5°C'den daha fazla olduğu toprakları kapsamına almaktadır. Mollisoller, ve Vertisoller bu toprak sıcaklık rejiminin bulunduğu sahalarda daha çok yer almamakla birlikte, entisol, inceptisol ve aridisolerde yer almaktadır (Dinç vd. 1987).

Eğer yüzeyden 50cm derinde ortalama yıllık toprak sıcaklığı 22°C'den düşük, yaz ve kış ortalama toprak sıcaklık farkı, 5°C veya daha fazla ise, ustik rejimde toprak nem kontrol kesiminin bir kısmı veya tümü birçok yıllar 90 veya daha fazla toplam gün kurudur. Fakat yarıdan fazla bir süre tüm kısımları kuru değildir. Nem kontrol kesiminin tüm kısımları, 10 yılın 6'sı veya daha fazlasında, kış gün dönümünü takip eden 4 ay içinde 45 veya daha fazla ardışık gün nemli ise yine her 10 yıldan 6 yılda veya daha fazla yaz gün dönümünü takip eden 4 ay içerisinde 45 ardışık gün kuru değildir (İnce 1983).

3.1.4. Bitki örtüsü

Erzurum ilinde genellikle yüksek yayla arazileri yaygın olarak mera ve otlak olarak kullanılmaktadır. Doğal bitki örtüsü, mera hayvancılığına elverişli bir durum göstermektedir. Yüksek mera ve otlak alanların dışında, büyük akarsu ve derelerin

kenarlarında düz ova araziler toprak işlemeli tarıma açılmış ve çeşitli kültür bitkilerinin tarımı yapılmaktadır.

Araştırmanın yapıldığı bölgede karasal iklim koşullarının egemen olması nedeniyle alçak alanlarda yaz başlarından itibaren kuruyan ot toplulukları ile yüksek yerlerde meşe ve karaçamlardan ibaret olan orman toplulukları yer almaktadır. Doğu Anadolu'da yer yer 2000 metreye yükselen depresyon alanlarında Nisan'dan itibaren yeşillenen, Mayıs'ta çiçek açıp tohum bağladıktan sonra Temmuz ayından itibaren de sararan ve tohumlarını bıraktıktan sonra kuruyan ot toplulukları yaygındır. Bu vejetasyonu oluşturan belli başlı bitki türlerini, yavşan (*Artemisia sp*), geven (*Astragalus sp*), çoban yastığı (*Acantholimon sp*), kekik (*Thymus sp*), gelincik (*Papaver sp*), sığırkuyruğu (*Verbascum*), *Alyssum*, *Medicago*, *Marrubium*, *Stipa*, *Salvia*, *Bromus*, *Ziziphora*, *Silene*, *Senecio*, *Poa*, *Festuca*, *Trifolium* türleri oluşturmaktadır (Çetik 1985).

Bölgenin doğal step kuşağının üzerinde geçmişte orman olup şu anda tahrip olmuş step alanlar mevcuttur. Bu sahalarda daha ziyade fakir ortamlarda yetişen sığırkuyruğu, geven, sütleyen ve genista gibi türler yaygın olarak bulunmaktadır (Atalay vd. 1985).

Çizelge 3.1. Erzurum iline ait meteorolojik veriler

Meteorolojik Parametreler	AYLAR												Yıllık ort	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Yağış, mm	12.8	9.1	14.7	64.6	61.4	40.1	14.6	18.8	0.3	21.0	44.6	7.6	309.6	
Ortalama Sıcaklık, °C	-14.7	-12.0	-0.1	4.9	10.6	13.5	18.0	19.2	15.2	9.0	-1.1	-7.5	4.6	
En Yüksek Sıcaklık, °C	-7.7	-5.3	5.0	10.7	17.6	21.8	26.2	27.4	25.9	17.7	4.4	-2.7	11.7	
En Düşük Sıcaklık, °C	-21.7	-18.8	-5.3	-1.1	3.7	5.1	9.7	11.1	4.5	0.3	-6.7	-12.1	-2.6	
Ortalama Rüzgâr Hızı, km/ha	8.5	8.7	12.0	13.6	15.1	12.3	15.0	17.5	11.8	10.1	9.6	9.7	12	
Nispi Nem, %	76	73	72	68	63	59	49	46	51	59	74	77	64	
Buharlaşma, mm	18.8	11.1	21.8	59.7	103.8	131.2	190.2	210.9	163.2	94.7	46.5	22.3	1060	
Güneşlenme Şiddeti, cal/cm ² /dak	187.7	261.5	306.0	402.7	489.5	673.2	557.1	554.9	454.2	290.2	234.5	149.7	380.1	
Yağışlı Gün Sayısı, gün	10.8	11.5	12.3	12.8	14.6	11.4	7.1	4.6	5.7	10.1	9.7	13.3	124.2	
Karla Kaplı Gün Sayısı	28.5	28.0	23.4	15.0	****	****	****	****	****	****	18.8	26.9	140.5	
Ortalama Toprak Sıcaklığı, °C	5 cm	-2.5	-1.1	6.3	10.3	15.2	23.4	26.0	26.6	20.0	9.7	2.9	-0.6	11.4
	10 cm	-2.0	-1.0	5.9	10.1	14.9	22.4	25.2	25.6	19.6	10.0	3.2	-0.3	11.1
	20 cm	-0.6	-7.8	5.3	9.5	13.7	20.2	23.5	24.1	19.4	11.0	4.5	0.8	10.3
	50 cm	2.0	0.9	4.8	8.6	11.9	17.2	20.7	21.8	19.1	13.1	7.4	3.6	10.9
	100 cm	5.6	4.2	5.1	7.8	10.1	13.8	17.1	18.7	18.1	15.0	11.0	7.6	11.2

3.2. Yöntemler

3.2.1. Araştırmanın yürütülmesi

Araştırma yapılacak sahaya ait temel kartografik materyallerden yararlanılmıştır. Araştırmada 1/25 000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanılmıştır.

Arazi araştırmalarında, örnekleme kriterleri olarak, örnek alınacak alanın eğimi, fizyografyası ve ana materyalin çeşidi gibi özellikler değerlendirilmiştir. Yöreyi temsil eden genel özellikleri ve profil içerisinde yer alan horizonları daha önce yapılan araştırmalarda (Akgül 1992; Barik 1998; Özgül 2003) incelenerek araştırmanın amacına uygun olarak 16 noktadan 0-30, 30-60cm toprak derinliğinden örnek alınmıştır (Çizelge 3.4). Araştırma konusu toprak örnekleri yörede toprak oluş faktör ve süreçleri değerlendirilerek bölgeyi en iyi temsil edecek şekilde saptanmıştır. Toprak örneklerinin isimleri yerel olarak kullanılan yöre isimleri ifade edilerek tanımlanmıştır.

3.2.2. Toprak örneklerinin analize hazırlanması

Araziden alınan bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri, uygun örnek kaplarına konularak laboratuara taşınmıştır. Bozulmuş örnekler, kurutulup 2 mm'lik elekten elendikten sonra analize hazır hale getirilmiştir. Bozulmamış örnekler ise, laboratuara taşındıktan hemen sonra analizler için uygun olan en kısa zamanda gerekli olan bütün uygulamalar ve ön işlemler yapılarak analize hazır hale getirilmiştir.

3.2.3. Fiziksel ve kimyasal analizler

3.2.3.a. Mekanik analiz

Toprakların tane büyüklük dağılımı, Bouyoucos hidrometre yöntemi ile belirlenmiştir. Tekstür sınıflarının isimlendirilmelerinde tekstür üçgeninden faydalanılmıştır (Gee and Bauder 1986).

3.2.3.b. Hacim ağırlığı

Hacim ağırlığı, 100 cm³ hacimdeki bozulmamış toprak örneği alma silindirlerindeki toprakların fırın kuru ağırlıklarının belirlenip hacme oranlanmasıyla belirlenmiştir (Blake and Hartge 1986).

3.2.3.c. Toprak reaksiyonu (pH)

Toprakların pH değeri, 1/2.5'lik toprak-su karışımlarında potansiyometrik olarak cam elektrotlu pH metre kullanılarak belirlenmiştir (Mc Lean 1982).

3.2.3.d. Kireç (CaCO₃)

Toprakların kireç içerikleri, CO₂ Scheibler kalsimetresi ile tayin edilmiş, elde edilen CO₂ sonuçlarından, kireç içeriği kalsiyum karbonat eşdeğeri olarak volumetrik metotla saptanmıştır (Nelson 1982).

3.2.3.e. Organik madde

Toprakların içermiş oldukları organik madde miktarları, Smith-Weldon yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (Nelson and Sommers 1982).

3.2.3.f. Elektriki iletkenlik

Toprakların tuzluluk durumları, saturasyon çamuru hazırlanarak toprak ekstraktları vakum yoluyla çıkarılmış ve bu ekstraktlarda total tuz iletkenlik köprüsü aleti kullanılarak, elektriksel iletkenlik ölçümleri ile belirlenmiştir (Demiralay 1993).

3.2.3.g. Katyon değişim kapasitesi (KDK)

Toprakların katyon değişim kapasitesi değerleri, örneklerin Na-asetat ile doyurulmasından sonra amonyum asetat ile ekstrakte edilmesi ve ekstrakte edilen sodyumun atomik absorpsiyon spektrofotometresinde okunmasıyla belirlenmiştir (Rhoades 1982).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA


4.1. Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Morfolojik Özellikleri

4.1.1. Profil 1.

Yer	Erzurum-Karasu
Mevki	Erzurum-Tortum Karayolunun 1 km kuzeybatısı
Koordinatları	N 39° 58' 54,0 ¹¹ , E 041° 13' 31,1 ¹¹
Rakım	1746 m
Pozisyon	Taban
Topoğrafya	Düz
Eğim	%1
Anamateryal	Aluviyal
Arazi kullanım şekli	Mera
Drenaj durumu	Doğal drenaj ve 70 cm'de taban suyu
Nem	Profil boyunca nemli
Tuzluluk	Yok
Kök dağılışı	25 cm'ye kadar yoğun ve ince ile orta kökler, taban suyuna kadar ince ve yoğun kökler
İnsan Faaliyeti	Yok
Ayırt edici horizon	Mollic horizon, gömülü genetik horizon
7. Tahmin sistemindeki yer	Sıra: Mollisol, Altsıra: Aquoll Büyük grup: Haplaquoll

Çizelge 4.1. Profil 1'e ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Horizon	Derinlik	%Kum	%Silt	%Kil	Tekstür sınıfı	HA gr/cm ³	EC μ hos/cm	CaCO ₃ %	OM %	KDK, me/100gr
A11	0-19	15,1	34,7	50,2	C	0,97	0,24	3,9	15,10	68,30
A12	19-36	23,4	29,3	47,3	C	0,98	0,11	8,6	8,4	47,60
C	36-64	26,5	25,5	47,0	C	1,16	0,10	7,4	3,2	41,40
2A1b	64-88	15,2	18,3	66,5	C	1,08	0,18	13,8	8,7	18,20
3C2g	88-115	24,0	30,8	45,2	C	1,32	0,22	23,4	1,6	16,20

A ₁₁ (0-19 cm)	Kuru iken koyu gri (10 YR 3/1) nemli iken siyah (10 YR 2/1) renkli; kil; zayıf, orta, granüler, strüktürlü; yumuşak, gevşek, yapışmayan ve plastik değil; belirgin dalgalı sınırlı; 1/3 HCl ile köpürme çok hafif.	
A ₁₂ (19-36 cm)	Kuru iken koyu gri (10 YR 4/1), nemli iken siyah (10 YR 2/1) renkli; kil; oldukça kuvvetli orta, köşeli blok ile zayıf orta, granüler bileşik strüktürlü; sert, gevrek, az yapışkan ve az plastik; belirgin dalgalı sınırlı 1/3 HCl ile şiddetli köpürme var.	
C (36-64 cm)	Kuru iken gri (10 YR 5/1) nemli iken çok koyu gri (10 YR 3/1) renki; kil; oldukça kuvvetli orta prizmatik ile kuvvetli orta blok benzeri bileşik strüktürlü; çok sert, çok sıkı az yapışkan ve plastik; kesin düz sınırlı; 1/3 HCl ile şiddetli köpürme var.	
2A _{1b} (64-88 cm)	Kuru iken çok koyu gri (10 YR 3/1) nemli iken siyah (10 YR 2/1) renkli; kil; kuvvetli orta blok benzeri strüktürlü; az sert gevrek az yapışkan ve az plastik; belirgin düz sınırlı; 1/3 HCl ile çok şiddetli köpürme var.	
3C _{2g} (88-115 cm)	Kuru iken soğuk gri (5Y 6/1) nemli iken gri (5Y 5/1) renkli; kil; oldukça kuvvetli, orta, blok benzeri strüktürlü; az sert, gevrek, az yapışkan ve az plastik; belirgin dalgalı sınırlı, gley horizon var, 1/3 HCl çok şiddetli reaksiyon var.	


Şekil 4.1. Profil 1'e ait hoziron tanımlamaları

4.1.2. Profil 2.

Yer	Erzurum – Karasu
Mevki	Karasu kanalının kuzeyinde orta düzü köyüne 1 km
Koordinatları	N 39 ⁰ 58 ¹ 53,6 ¹¹ , E 041 ⁰ 14 ¹ 02,6 ¹¹
Rakım	1732 m
Pozisyon	Taban
Topoğrafya	Düz
Eğim	%1
Anamateryal	Alüviyal
Arazi kullanım şekli	Toprak işlemeli tarım alanı.
Drenaj durumu	Taban suyu seviyeli
Nem	Profil boyunca nemli.
Tuzluluk	Yok
Kök dağılışı	25 cm'ye kadar yoğun ve ince ile orta kökler, taban suyuna kadar ince ve yoğun kökler
İnsan Faaliyeti	Yok
Ayırt edici horizon	Mollic horizon, gley horizon, gömülü genetik horizon
7.Tahmin sistemindeki yeri	Sıra: Mollisol Altsıra: Ustoll Büyük grup: Hoplustoll

Çizelge 4.2. Profil 2'ye ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Horizon	Derinlik	%Kum	%Silt	%Kil	Tekstür sınıfı	HA gr/cm ³	EC μ hos/cm	CaCO ₃ %	OM %	KDK, me/100gr
Ap	0-27	8,2	43,9	47,9	C	0,87	0,26	9,8	10,8	62,00
A12	27-53	2,9	35,0	62,1	C	0,82	0,15	11,6	12,6	58,00
2C1	53-72	14,0	35,3	50,7	C	0,75	0,11	35,4	1,8	43,00
3A16	72-98	2,1	45,0	52,9	C	0,65	0,27	22,6	22,4	58,00
4C2g	98	16,8	36,2	47,0	C	0,80	0,27	44,2	1,4	41,00

Ap (0 – 27 cm)	Kuru iken koyu gri (5YR 4/1) nemli iken siyah (5YR 2/1) renkli; kil; zayıf küçük kırıntı strüktür; gevrek, gevşek, yapışmayan ve plastik değil, belirgin dalgalı sınırlı 1/3 HCI ile şiddetli köpürme var.	
A12 (27 – 53 cm)	Kuru iken koyu gri (10 YR 4/1) nemli iken siyah (10 YR 2/1) renkli; kil; oldukça kuvvetli orta blok benzeri strüktürlü; yumuşak, gevşek, yapışmayan ve plastik değil, belirgin girişik sınırlı, 1/3 HCI ile şiddetli reaksiyon var.	
2C1 (53 – 72 cm)	Kuru iken açık gri (10 YR 6/1) nemli iken koyu gri (10 YR 4/1) renkli; kil; oldukça kuvvetli orta blok benzeri strüktürlü; sert, gevrek, yapışmayan ve plastik değil; az belirgin ve dalgalı sınırlı; 1/3 HCI ile çok şiddetli reaksiyon var.	
3A1b (72 – 98 cm)	Kuru iken gri (7,5 YR 3/0) nemli iken siyah (7,5 YR 2/0) renkli; kil; zayıf küçük köşeli blok strüktürlü; gevşek, gevrek, yapışmayan ve plastik değil, belirgin düz sınırlı; 1/3 HCI ile çok şiddetli reaksiyon var.	
4C2g (98 - + cm)	Kuru iken soluk gri (5Y 6/1) nemli iken gri (5Y 5/1) renkli; kil; strüktürsüz (masif); az sert, gevşek, yapışmayan ve plastik değil; 1/3 HCI ile çok şiddetli reaksiyon var.	


Şekil 4.2. Profil 2'ye ait hoziron tanımlamaları

4.1.3. Profil 3.

Yer	Erzurum – Karasu
Mevki	Atatürk Üniversitesi Ziraat İşletme Müdürlüğü çayır alanları
Koordinatları	N 39° 58' 21,6 ¹¹ , E 041° 13' 29,4 ¹¹
Rakım	1758 m
Pozisyon	Taban
Topoğrafya	Düz
Eğim	%0,5
Anamateryal	Alüviyal
Arazi kullanım şekli	Çayır
Drenaj durumu	100 cm'de taban suyu
Nem	Profil boyunca nemli
Tuzluluk	Yok
Kök dağılışı	25 cm'ye kadar yoğun ince, 25-70cm arası zayıf seyrek kökler.
İnsan faaliyeti	Yok
Ayrırt edici horizon	Mollic ve histik epipedon, gley horizon
7.Tahmin sistemindeki yer	Sıra: Mollisol, Altsıra: Ustoll, Büyük grup: Haplustoll

Çizelge 4.3. Profil 3'e ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Horizon	Derinlik	%Kum	%Silt	%Kil	Tekstür sınıfı	HA gr/cm ³	EC μ hos/cm	CaCO ₃ %	OM %	KDK, me/100gr
O1	25-0	2,6	71,1	26,3	Organik	0,65	0,42	4,3	25,9	83,00
2C1	0-23	6,3	32,1	61,6	C	0,68	0,88	0,2	10,8	60,00
2C2	23-48	1,9	28,6	69,5	C	0,88	0,43	0,2	10,6	44,00
2C3	48-74	4,3	22,1	73,6	C	0,75	0,18	0,1	6,3	42,00
3A16	74-103	6,9	28,1	65,0	C	0,65	0,26	13,4	20,4	74,00
4Cg	103 +	16,5	38,4	45,1	C	0,70	0,26	26,4	1,3	40,00

O1 (25 – 0 cm)	Kuru iken koyu gri (5YR 4/1) nemli iken siyah (5YR 2/1) renkli oldukça kuvvetli orta granüler strüktürlü, az sert, gevrek, yapışmayan ve plastik değil; düz ve kesin sınırlı saprik materyal görüntüsünde, ince yoğun kökler HCI ile köpürme çok hafif.	
2C1(0 – 23 cm)	Kuru iken açık gri (10 YR 6/1) nemli iken koyu gri (10 YR 4/1) renkli; kil; zayıf orta, levha strüktürlü, az sert gevrek, az yapışkan ve az plastik; belirgin dalgalı horizon sınırları var, 1/3 HCI ile köpürme yok.	
2C ₂ (23 – 48 cm)	Kuru iken koyu gri (10 YR 4/1) nemli iken siyah (10 YR 2/1) renkli; kil; oldukça kuvvetli orta, blok benzeri strüktürlü, sert sıkı yapışkan ve plastik belirgin dalgalı sınırlı, 1/3 HCI ile köpürme yok.	
2C ₃ (48 – 74 cm)	Kuru iken açık kahverengimsi gri (10 YR 6/2) nemli iken koyu grimsi kahverengi (10 YR 4/2) renkli; kil; oldukça kuvvetli kaba blok strüktürlü sert sıkı, yapışkan ve plastik; belirgin dalgalı sınırlı, 1/3 HCI ile köpürme yok.	
3A _{1b} (74 – 103 cm)	Kuru iken gri (10 YR 5/1) nemli iken çok koyu gri (10 YR 3/1) renkli; kil; zayıf orta blok benzeri strüktürlü, sert, sıkı, yapışkan ve plastik; belirgin düz sınırlı 1/3 HCI ile hafif köpürme var.	
4C _g (103 – + cm)	Kuru iken açık gri (5Y 6/1) nemli iken gri (5Y 5/1) renkli; kil; strüktürsüz (masif); gevşek, gevrek, az yapışkan ve az plastik, 1/3 HCI ile çok şiddetli köpürme var.	

Şekil 4.3. Profil 3'e ait hoziron tanımlamaları

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu araştırmanın amacı, yüksek rakımlarda yer alan uzun süre su altında kalmış ve sonra insan müdahalesi ile taban suyu düşen alanlarda mineralizasyon sürecinde, oluşmuş organo mineral toprakların genel özelliklerini belirlemektir. Ayrıca, taban pozisyonunda düze yakın eğimli ve çevresine göre düşük kotlarda yer alan benzer oluşum koşullarına sahip olmalarına rağmen, bazı morfolojik özellikler bakımından farklı özellikler gösteren toprak bireylerinin özelliklerini tanımlamak, oluşum koşullarını tartışmak, toprak özellikleri arasındaki ilişkileri yorumlamak ve toprakları sınıflandırmaktır. Araştırma alanında incelenen profiller ve alınan örneklerin ölçülebilen özellikleri birlikte değerlendirilerek ABD Taksonomisi'nde büyük grup düzeyinde sınıflandırılmıştır. Araştırmada 1 numaralı profille temsil edilen topraklar, Mollisol sırasına Aquoll altsırasına ve Haplaquoll büyük grubuna sokulmuştur. İncelenen toprak profilinde, yüzeyde mollik epipedon, 64-88 cm derinlikte ise gömülü genetik horizon (b) tanımlanmıştır. Özellikle taşınarak biriktirilmiş alanlarda yer alan ana materyaller içerisinde gömülü genetik horizon olarak tanımlanan ayırteci horizonlar sık olarak bulunmaktadır. 2 numaralı profille temsil edilen topraklar, Mollisol sırasına Ustoll altsırasına ve Haplustoll büyük grubuna sokulmuştur. İncelenen toprak profilinde, yüzeyde mollik epipedon, 72-98 cm derinlikte gömülü genetik horizon (b) ve 98 cm'den daha derinde gley horizon (g) tanımlanmıştır. Araştırmanın yapıldığı alanlarda özellikle yüksek rakımlı alanlarda etrafı dağlarla çevrili alanlarda profil derinliğinde biriken suyun anaerobik koşullarda oluşturduğu horizonlar gleyizasyon süreci sonucunda oluşmaktadır. 3 numaralı profille temsil edilen topraklar, Mollisol sırasına, Ustoll altsırasına ve Haplustoll büyük grubuna sokulmuştur. İncelenen toprak profilinde, yüzeyde histik epipedon, 74-103 cm derinlikte gömülü genetik horizon (b) ve 103 cm'den daha derinde gley horizon (g) tanımlanmıştır. Özellikle çayır bitki örtüsü altında oluşan toprakları temsil etmek üzere tanımlanan 3 numaralı profile, yüzeyde bitki köklerinin toprağa ilave edilmesiyle, belirgin bir organik madde birikimi görülmekte ve bu horizon histik epipedon olarak nitelenmektedir. Araştırma alanında yayılım gösteren topraklar, çok uzun yıllar su altında kaldıktan sonra insan müdahalesi ile taban suyu düşürülmüş ve mineralizasyon sürecine bağlı olarak mineral horizon oluşumu gösteren

alanlardır. Ancak, tanımlanan bu toprakların bulunduğu alan ile komşu alanlarda, yeni bir sulama projesi uygulanmaya başlanmıştır. Araştırma alanında, yeterli drenaj tedbirleri alınmadığı takdirde, taban suyu yeniden yükselecek ve alanda, organik madde birikim süreçleri, solumun yüzey organik horizonla karışma süreçleri (pedoturbation) ve derin kısımlarda gleyizasyon süreçleri etkili duruma gelebilecek ve toprakların üretim güçlerinde önemli değişikliklere neden olabilecektir.

Araştırma alanında incelenen toprak özelliklerine ait en dikkat çekici nokta, bütün horizonların ince tekstürlü (genellikle kil) olduğudur. Toprakların organik madde , kireç elektriki iletkenlik ve KDK gibi özellikleri belirli oranlarda farklılıklar göstermektedir. Toprakların tekstür bakımından benzerlikleri, topoğrafik olarak taban alanlarda oluşmaları ve taşınırken yatay yönde oluşacak sıralanma sonucunda, en ince materyalin en alt eğimde birikeceği kuralı ile örtüşmektedir.

KAYNAKLAR

- Akgül, M., 1992. Daphan ovası topraklarının sınıflandırılması ve haritalanması. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Erzurum.
- Altınbaş, Ü., 1996. Toprak Etüd ve Haritalama. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:521, Bornova-İzmir.
- Altınbaş, Ü., 2000. Toprak Genetiği ve Sınıflaması. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 540, Bornova-İzmir.
- Anonim. 1980. Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı:Toprak su Genel Müdürlüğü "Tarım Arazilerinde Erozyon ve Toprak Koruma" Yayın no:43, Tokat.
- Anonim. 1974. Soil Map of the World. Vol 1, Legend. UNESCO, Paris.
- Anonim. 1999. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. USDA, Handbook No: 436, Washington DC.
- Ata, S. 2006. Erzurum Ovası Toprak Gruplarının Fosfor Adsorpsiyonu Üzerine Toprak Özelliklerinin etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Yüksek Lisans Tezi.
- Atalay, İ., Tetik, M., ve Yılmaz, O., 1985. Kuzeydoğu Anadolu'nun ekosistemleri. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları No:147. Ankara 154 sayfa.
- Aydın, A., Sezen, Y., 1995. Toprak kimyası laboratuar kitabı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:174 Erzurum.
- Baldwin, M., Kellogg, E.C. ve Throp, J. 1938. Soil Classification. Year Book of Agriculture, USDA.
- Barik, K., 1998. Toprakların ısısal özelliklerinin matematik model ile belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü. Yüksek Lisans Tezi. Erzurum.
- Blake, G.R., and Hartge, K.H., 1986. Bulk Density. Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods. 2nd Edition. Agronomy No: 9. 363-375, 1188 p, Madison, Wisconsin USA.
- Buol, Stanley W. F.D. Hole and R.W. McCracken, 1997. Soil Genesis and Classification, 4th ed. Iowa State Univ. Press, Ames. ISBN 0-8138-2873-2.
- Boul, S.W., Hole, F.D ve McCracken, R.J. 1973. Soil Genesis and Classification. The Iowa State University Press, Ames.
- Çetlik, A.R., 1985. Türkiye Vegetasyonu. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:7. Konya.
- Davis, R.A. 1992. Depositional Systems: An Introduction to Sedimentology and Stratigraphy. Prentice Hall, New Jersey.
- Demiralay, İ., 1993. Toprak Fiziksel Analizleri. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yayınları No: 143, 132 s, Erzurum.
- Dinç, U., Kapur, S. Özbek, H. ve Şenol, S. 1987. Toprak Genesisi ve Sınıflandırma. Ç.Ü. Yayınları, Ders Kitabı, No 7.1.3. Çukurova Üniversitesi Basımevi.
- Dinç, U., Kapur, S., Özbek, H., Şenol, S., 1987. Toprak Genesisi ve Sınıflandırması, Ç.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 130, Adana.
- Dinç, U., Kapur, S., Şenol, S., 1987. Toprak genesisi ve sınıflandırılması. Çukurova Üniversitesi Yayınları Ders Kitabı. Çukurova Üniversitesi Basımevi. Adana.

- FAO, 1989. Guidelines for Land Use Planning. Inter Departmental Working Group on Land Use Planning, Subgroup on, Rome.
- FAO/UNESCO., 1988. Soil Map of the World, Food and Agriculture Organization of United Nations, FAO Roma.
- Fitzpatric, E.A., 1975. Introduction to Soil Science, Oliver and Body Ltd. Edinburg.
- Gee, G.W., and Bauder, J.W., 1986. Particle-Size Analysis. Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods. 2nd Edition. Agronomy No: 9. 383-411, 1188 p, Madison, Wisconsin USA.
- Hızalan, E. 1969. Toprak Etüd ve Haritalama I. (Soil Survey; Part I) Ders Kitabı, Ankara. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 379.
- İnce, F. , 1983. toprak sınıflandırma sistemleri ve teşhis horizonları. Dicle Üniveristesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları No:7 Diyarbakır.
- Jenny, H. 1994 Factors of Soil Formation. A System of Quantitative Pedology. New York: Dover Press. (Reprint, with Foreword by R. Amundson, of the 1941 McGraw-Hill publication).
- Kılıç, M., 1977. Erzurum-Karasu vadisinde yer alan organik maddece zengin toprakların bazı morfolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin tespiti, sınıflandırılması ve haritalanması. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Erzurum.
- Oakes, H. 1958. Türkiye Toprakları. Yük.Zir. Müh. Birliği Yayınları. **Sayı: 18**, Ege Üniv. Matb., İzmir.
- Lindsay, W.I., Norwell, W.A., 1969. Development Of DTPA Mikronutrient Soil Test. Soil Sci. Amer. Proc. 35:600–602.
- McLean, E.O., 1982. Soil pH and Requirement. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. 2nd Edition. Agronomy No: 9. 199-224, 1159 p, Madison, Wisconsin USA.
- Nelson, D.W., and Sommers, L.E., 1982. Total Carbon, Organic Carbon, and Organic Matter. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. 2nd Edition. Agronomy No: 9. 539-579, 1159 p, Madison, Wisconsin USA.
- Nelson, R.E., 1982. Carbonate and Gypsum. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. 2nd Edition. Agronomy No: 9. 181-197, 1159 p, Madison, Wisconsin USA.
- Özgül, M., 2003. Erzurum yöresinde yaygın olarak bulunan büyük toprak gruplarının sınıflandırılması ve haritalanması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Doktora Tezi. Erzurum.
- Rhoades, J.D., 1982. Cation Exchange Capacity. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. 2nd Edition. Agronomy No: 9, 149-157, 1159 p, Madison, Wisconsin USA.
- Sarı, M., 1998. Toprak ve Toprak Oluşumu. Çevre ve İnsan Ders Kitabı, Anadolu Üniversitesi Yay. No 1017, ISBN:975-492-766-9, Eskişehir.
- Shaw J.N. L.T. West, D.D. Bosch, C.C. Truman, and D.S. Leigh, 2004. Parent material influence on soil distribution and genesis in a Paleudult and Kandudult complex, southeastern USA. *Catena* 57. 157–174.
- Soil Survey Staff, 1999. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. NRCS, Washington, DC, Agricultural Handbook 436.

- Soil Survey Staff, 1999. Soil Taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil survey. Agriculture Handbook No. 436. U.S. Govt. Printing Office, Washington, DC.
- Soil Survey Staff., 1975. Soil Taxonomy: A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. Agric. Handb. USDA. Washington, USA.
- SSDS., 1993. soil Survey manuel. United Stated Department of Agriculture Handbook No:18
- Soil Survey Staff, 1951. Soil Survey Manuel. U.S. Department Agriculture Handbook, No.18. U.S. Government Printing Office, Washington.
- Şimşek, G., 1998. Erzurum yöresinde benzer koşullar altında kireçli marn ve aglomeratik tüften oluşan toprakların kil mineralojisi. Doğu Anadolu Trım Kongresi. Bildiri Kitabı. S:1217-1228 14-18 Eylül Erzurum.
- Temuçin, e., 1990. Aylık değişme oranlarına göre Türkiye’de yağış rejimi tipleri.Ege Üniveristesi Coğrafya Dergisi, 5:160-183.
- Venkataratnam, G., V.R.K. Jeyasing, 1986. Assesment of Soil Properties From Spectral Data.Symposium of Remote Sensing for Resource Development and Environment Management. Enschede/Die Nederland.
- Yaalon D.H. 1997. Soils in the Mediterranean region: what makes them different? Catena 28, 157-169.
- Zinck, J. A., 1989. Valles De Venezuela. Cuadernos Lagoven, Venezuela.

ÖZGEÇMİŞ

Erzurum ilinde 05.01.1982 tarihinde doğdu. İlk ve orta eğitimimi Erzurum'da, lise eğitimini Trabzon'da tamamladı. 2001 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Teknolojisi Bölümünde lisans eğitimime başladım ve 2006 yılı Şubat ayında Toprak Bölümünden mezun oldum. 2007 yılı Eylül ayında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalında yüksek lisansa başladım. Ağustos 2010 da yüksek lisans eğitimimi tamamladım.