



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

**KORUDAĞ KATENASINDA TOPOĞRAFYANIN TOPRAK PROFİL
GELİŞİMİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İSMAİL ÖZGER

Tez Danışmanı

PROF. DR. HASAN ÖZCAN

ÇANAKKALE – 2024



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

**KORUDAĞ KATENASINDA TOPOĞRAFYANIN TOPRAK PROFİL
GELİŞİMİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İSMAİL ÖZGER

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. HASAN ÖZCAN

ÇANAKKALE – 2024



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



İsmail ÖZGER tarafından Prof. Dr. Hasan ÖZCAN yönetiminde hazırlanan ve **28/08/2024** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan **‘Korudağ Katenasında Topografyanın Toprak Profil Gelişimine Etkisi’** başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Prof. Dr. Hasan ÖZCAN

(Danışman)

Doç. Dr. Orhan YÜKSEL

Doç. Dr. Timuçin EVEREST

.....

.....

.....

Tez No : 10664440

Tez Savunma Tarihi : 28/08/2024

.....
Doç. Dr. Melis ULU DOĞRU

Enstitü Müdürü

../../2024

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

(İmza)

İsmail ÖZGER

28/08/2024

TEŞEKKÜR

Bu tezin yapılması sürecinde, çalıştığım süre boyunca benden hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Hasan ÖZCAN ve tezimin yazım aşamasında hiçbir zaman yardımını esirgemeyen saygı değer hocam sayın Doç. Dr. Timuçin EVEREST' e, arazide yürüttüğümüz çalışmalarda bize destek veren değerli hocam Prof. Dr. Hüseyin EKİNCİ ve değerli arkadaşım Hakan KOPARAN' a, tez yazım sürecinde hiçbir zaman yardımlarını benden esirgemeyen ve ihtiyaç duyduğum her anda yanımda olan değerli eşim Derya ÖZGER' e çalışma süresince tüm zorlukları benimle birlikte göğüsleyen, hayatımın her evresinde maddi ve manevi olarak bana her zaman destek olan değerli aileme sonsuz teşekkür ederim.

İsmail ÖZGER
Çanakkale, Ağustos 2024

ÖZET

KORUDAĞ KATENASINDA TOPOĞRAFYANIN TOPRAK GELİŞİMİNE ETKİSİ

İsmail ÖZGER

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Hasan ÖZCAN

28/08/2024, 38

Bu çalışmada topografyanın toprak profil gelişimi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çanakkale ili Gelibolu ilçesi Adilhan köyü sınırlarında yeralan Korudağında 350-50m yükseklikler arasında 50m'lik yükseklik farkında toplam 7 adet toprak profili açılmış ve incelenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda Korudağ katenasından alınan toraklar toprak taksonomisine göre Typic Ustorthent ve Typic Halustepts, WRB sınıflama sistemine göre ise Haplic Phaeozems, Eutric Leptosols, Eutric Regosols ve Leptic Calcisols olarak sınıflandırılmıştır. Topoğrafik etki dikkate alındığında profil gelişim farklılaşması $P7 > P1 > P2 > P3 > P5 > P6 > P4$ şeklinde olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toprak Oluşumu, Topoğrafya, Topoğrafyanın Toprak oluşumuna Etkisi, Korudağ, Toprak Gelişimi, Toprak Sınıflaması

ABSTRACT

EFFECT OF TOPOGRAPHY ON SOIL PROFILE DEVELOPMENT IN THE KORUDAG CATENA, NW TURKEY

İsmail ÖZGER

Canakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Department of Soil Science and Plant Nutrition Master Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Hasan ÖZCAN

28/08/2024, 38

In this study, the effect of topography on soil profile development was investigated. A total of 7 soil profiles were opened and examined at 50m elevation difference between 350-50m altitudes in Korudağ located within the borders of Adilhan village of Gelibolu district of Çanakkale province. As a result of the research, the soils taken from Korudağ catena were classified as Typic Ustorthent and Typic Halustepts according to soil taxonomy, and as Haplic Phaeozems, Eutric Leptosols, Eutric Regosols and Leptic Calcisols according to the WRB classification system. When the topographic effect was taken into consideration, the profile development differentiation was determined as $P7 > P1 > P2 > P3 > P5 > P6 > P4$.

Keywords: Soil Formation, Topography, the effect of topography on soil formation, Korudağ, soil development, soil classification

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

4

2.1. Yurt İçinde ve Dışında Yapılmış Olan Benzer Çalışmalar.....	4
--	---

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL YÖNTEM

9

3.1. Materyal.....	9
3.1.1. Çalışma Alanının Konumu.....	9
3.1.2. Çalışma Arazisinin İklimi.....	10
3.2 Yöntem.....	11
3.2.1. Toprak Etüdü.....	11
3.2.2. Profil Noktalarının Belirlenmesi.....	12
3.2.3. Arazi Çalışması.....	13
3.2.4. Laboratuvar Analizleri.....	15

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	17
ARAŞTIRMA BULGULARI	
4.1. Araştırma Bulguları.....	17
4.1.1. 1 Nolu Profilin Genel Özellikleri.....	20
4.1.2. 2 Nolu Profilin Genel Özellikleri.....	22
4.1.3. 3 Nolu Profilin Genel Özellikleri.....	24
4.1.4. 4 Nolu Profilin Genel Özellikleri.....	26
4.1.5. 5 Nolu Profilin Genel Özellikleri.....	28
4.1.6. 6 Nolu Profilin Genel Özellikleri.....	30
4.1.7. 7 Nolu Profilin Genel Özellikleri.....	32
4.2. Tartışma.....	34
BEŞİNCİ BÖLÜM	36
SONUÇ ve ÖNERİLER	
KAYNAKÇA	37

SİMGELER VE KISALTMALAR

FAO	Food and Agriculture Organization
TUBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
WRB	World Reference Base For Soil Resources
M	Metre
%	Yüzde oranı
CM	Santimetre
UNESCO	United Nations Educational Scientific and Cultural Organization
GPS	Global Positioning System
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
KDK	Kasyon Değişim Kapasitesi
DSİ	Devlet Su İşleri

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	1 Numaralı profilin topografik özellikleri	20
Tablo 2	1 Numaralı profilin laboratuvar analiz sonuçları	21
Tablo 3	1 Numaralı profilin horizon tanımlaması	21
Tablo 4	2 Numaralı profilin topografik özellikleri	22
Tablo 5	2 Numaralı profilin laboratuvar analiz sonuçları	23
Tablo 6	2 Numaralı profilin horizon tanımlaması	23
Tablo 7	3 Numaralı profilin topografik özellikleri	24
Tablo 8	3 Numaralı profilin laboratuvar analiz sonuçları	25
Tablo 9	3 Numaralı profilin horizon tanımlaması	25
Tablo 10	4 Numaralı profilin topografik özellikleri	26
Tablo 11	4 Numaralı profilin laboratuvar analiz sonuçları	27
Tablo 12	4 Numaralı profilin horizon tanımlaması	27
Tablo 13	5 Numaralı profilin topografik özellikleri	28
Tablo 14	5 Numaralı profilin laboratuvar analiz sonuçları	29
Tablo 15	5 Numaralı profilin horizon tanımlaması	29
Tablo 16	6 Numaralı profilin topografik özellikleri	30
Tablo 17	6 Numaralı profilin laboratuvar analiz sonuçları	31
Tablo 18	6 Numaralı profilin horizon tanımlaması	31
Tablo 19	7 Numaralı profilin topografik özellikleri	32
Tablo 20	7 Numaralı profilin laboratuvar analiz sonuçları	33
Tablo 21	7 Numaralı profilin topografik özellikleri	33

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Çalışma alanının coğrafi konumu	9
Şekil 2	Toprak etüt iş akış şeması	11
Şekil 3	Profil noktalarının belirlenmesi	12
Şekil 4	Profil yerleri	13
Şekil 5	Korudağ toposequens, litoloji ve morfoloji	17
Şekil 6	Çalışma alanının 350 m yükseklikten görüntüsü	18
Şekil 7	Korudağ katenası ve profiller	19
Şekil 8	1 Numaralı profilin arazi çalışmasındaki görüntüsü	20
Şekil 9	2 Numaralı profilin arazi çalışmasındaki görüntüsü	22
Şekil 10	3 Numaralı profilin arazi çalışmasındaki görüntüsü	24
Şekil 11	4 Numaralı profilin arazi çalışmasındaki görüntüsü	26
Şekil 12	5 Numaralı profilin arazi çalışmasındaki görüntüsü	28
Şekil 13	6 Numaralı profilin arazi çalışmasındaki görüntüsü	30
Şekil 14	7 Numaralı profilin arazi çalışmasındaki görüntüsü	32

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Toprak, karasal ekosistemin ve tarımsal üretimin en önemli unsurudur. Toprağın uygun bir biçimde kullanılması ve yönetilebilmesi için genel özelliklerinin bilinmesi gerekir. Toprağın oluşumu; hava, su, ana materyal, organizmalar ve topoğrafyanın etkisiyle oluşmaktadır. Toprak oluşumunda doğal süreçlere müdahale edilmesi çok zordur, yapay olarak üretimi de mümkün değildir ve toprağın kaybedilmesi halinde yerine başka bir kaynağın kullanılması da söz konusu değildir. Bu faktörler ile ilişkilerinin ortaya konması da çok fazla önem arz etmektedir. Jenny (1946), toprak oluşumuna etki eden faktörleri; ana materyal, iklim, topografya, organizmalar ve zaman bileşenleri olarak tanımlamaktadır. Toprağın genel özelliklerindeki değişkenlikler bu parametrelerin bir fonksiyonu olarak açıklanabilmektedir. Bu önemli aktörlerden bir tanesi veya birkaç tanesi değiştiğinde, toprağın özelliklerinde farklılıklar ortaya oluşabilmektedir. Özellikle kısa aralıklarda toprağın fiziksel, kimyasal ve morfolojik özelliklerinde önemli farklılıkların mikro-iklim, topografya ve ana materyal arasındaki etkileşimle ilişkisi olduğu bilinmektedir (Dengiz ve Başkan, 2010).

Karmaşık doğal bir yapısı olan toprakların oluşumunda çeşitli fiziksel, kimyasal ve biyolojik olaylar etkili olmaktadır. Bu faktörlerden hangilerinin toprak oluşumu üzerinde daha fazla etkili olacağı ve toprağın bulunduğu çevre koşulları ile direkt olarak etkilidir (Buol, 1997). Topraklar fiziksel ve kimyasal ayrışma ile diğer toprak oluşumunda etkili olan faktörlerin ve ana materyalin toprak oluşumu üzerine etkisi sonucunda oluşurlar. Jenny (1946) da belirtildiği gibi toprak oluşumu üzerine etki eden faktörlerdeki değişiklikler ve diğer faktörleri etkilemekte ve farklı toprakların oluşmasına neden olmaktadır (Demir ve Başayığit, 2010).

Topografik özellikler pedogenetik süreçleri, toprak profili derinliğini ve toprak özelliklerinin mekansal değişimlerini etkileyebilir (Başkan, 2016). Topolojik çalışmalar fizyografya ile profil gelişimi arasındaki ilişkileri değerlendirmek için yararlı bilgiler sunmaktadır. Pedogenez ise fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkiler nedeniyle topraklarda önemli farklılıklar oluşturan bir evrim sürecidir. Toprak oluşumu çevresel faktörlere bağlı olarak değişir (Li, vd., 2021). Hook ve Burke (2000) topoğrafyanın kritik çevresel faktörlerden biri olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Jenny (1941) topografyayı

bağımsız bir toprak oluşum faktörü olarak nitelendirmiş ve toprak oluşumuna katkısının en baskın faktör olarak kabul edilebileceğini belirtmiştir(Günel, 2006).

Topografya; arazinin yükseklik, eğim, bakı, morfoloji ve yüzey rölyefindeki farklılıkları tanımlar. Morfoloji kil minerallerini, toprak nemi içeriğini, mineralojik özellikleri, anyonların ve katyonların yeniden dağılımını etkiler (Lybrand ve Rasmussen, 2015).Toprak özellikleri ile morfoloji yakından ilişkili ve dinamik olarak birbirleriyle etkileşim halindedirler (Temme ve Vanwalleghem, 2016).Topografik özellikler; toprak yüzeyinin ısınması ve ısıtım süresi ve miktarını, toprakta su bütçesini ve nem içeriğini, aşınım ve depolanma süreçlerini, ayrışma ve ayrışma çeşitliliğini, su-toprak-element kaybı ve kazanımlarını, organik madde ve katılım ve kayıpları ve direkt ve dolaylı olarak toprak gelişimini etkiler (Alaboz vd., 2022).

Eğim, eğim uzunluğu ve şekli erozyonu, toprak nemini, sediment taşınımını ve sedimentasyonu etkiler. Eğim ve bakı aynı zamanda fiziksel ve kimyasal ayrışma üzerine de etkilidir. Morfoloji ve fizyografyadaki değişkenlikler toprak özelliklerinin dinamiklerini ortaya çıkarmak, mevcut ve gelecekteki arazi yönetim tekniklerini belirlemede önemli rol oynamaktadırlar (Dessalegn vd., 2014).

Toprakların bilinçli ve sürdürülebilir olarak kullanılması için toprak oluşumu ve toprak gelişim süreçlerinin tanımlanması, fiziksel, kimyasal ve morfolojik özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Toprak besin elementlerinin miktarını ve topraktaki dağılımını topografya, iklim, ağaç türleri ve biyolojik faktörler ve ana materyal etkilemektedir. Bunlardan topografya faktörü (yükselti, bakı vb.) vejetasyon, yağış miktarı ve sıcaklık üzerine etki ederek, toprak oluşumu üzerine etki edebilmektedir. Bu çalışma Çanakkale ili Gelibolu ilçesi Adilhan köyü sınırları içerisinde yer alan Korudağında yürütülmüştür.

Çanakkale ili 993300 ha yüzölçümüne sahiptir. Çanakkale ili arazi varlığının %53,75'i (533936 ha) orman, %33,25'i (330337 ha) işlenebilir arazi, %2,24'ü (22,065 ha) mera, %10,76 sı (106962 ha) yerleşim ve tarıma elverişsiz alanlardan meydana gelmektedir. Gelibolu ilçesine bağlı Adilhan köyü 2500 ha yüzölçümüne sahiptir. Köyün kuzeyinde Kuru dağları, güneyinde Saros Körfezi bulunmaktadır. Köy arazilerinde kuru tarım yapılmakta olup, genellikle ayçiçeği, buğday ve kanola münavebesi uygulanmaktadır. Adilhan köyü arazilerinde bugüne kadar detaylı toprak etüt haritalama çalışması yapılmamıştır.

Bu çalışma kapsamında; Adilhan köyü Korudağ Katenasında 50 ile 350 m kotları arasında her 50m yükseklik farkında toplam 7 profil açılarak, toprak taksonomisi ve WRB'e göre sınıflandırma ve topoğrafyanın bu yükseklik farkında ve morfolojik değişkenlikte toprak profil gelişimi ve değişiminde etkisi bir toposequence (kesitte) incelenmesi amaçlanmıştır.



İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Yurt İçinde ve Dışında Yapılmış Olan Toprak Etüt ve Haritalama Çalışmaları

Yüksel ve Ekinci (2021) Çanakkale ilinin Çan (Muratlar Köyü ve Ayvacık (Bektaş Köyü) ilçelerinde yürüttükleri çalışmada 13 adet toprak örneği alarak yörede yaygın olarak görülen andezitik kayalar üzerinde oluşmuş 2 toprak profilinin fiziko-kimyasal ve minerolojik özelliklerini incelemişlerdir.

Gözükara vd. (2020) Burdur Gölü'nde eski ve yeni göl zeminlerinde zaman ve mekan farklılıklarının toprak oluşumu ve toprak özellikleri üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sürecinde eski ve yeni göl tabanları üzerinde oluşan kuvaterner üzerinde yaşlı 8 profil tanımlanmış ve Kuvaterner döneminde devam eden toprak oluşumunda rol oynayan faktörlerin araştırma alanındaki pedonlarda B horizonunun oluşması için yeterli olamadığı saptanmış ama toprak oluşumunda rol oynayan faktörlerin pedonlarda zaman ve mekandaki farklılıklara göre toprakların fiziksel, kimyasal ve morfolojik özellikleri üzerine önemli farklılıklara olduğu saptamışlardır.

Erol ve Hızal (2006) Köse deresi havzasında toprağı oluşumuna etki eden faktörlerin toprağın fiziksel kimyasal ve morfolojik özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma kapsamında, sabit fanlar üzerinde 1700- 1800 metre, 1800-1900 metre ve 1900-2000 metre yüksekliklerde orman alanı, tarım alanı ve mera bölgelerinde bulunması, 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerde alt ve üst toprak özelliklerini kıyaslamışlardır. Araştırma kapsamında toprakların fiziksel kimyasal ve morfoloji özellikleri; derinlik başta olmak üzere, topoğrafyanın etkisiyle değişime uğramış ve bu özelliklerin arazi kullanım şeklinden daha az etkilendiğini saptamıştır.

Erşahin vd., (1997) Toprak oluşumunun değişik iklim koşullarında oluşmuş, farklı topraklarda fiziksel, kimyasal ve morfolojik tanımlamalarda, horizon özelliklerinin belirlenmesinde oynadıkları rolü saptamayı amaçlamışlardır. Bu çalışmada kurudan yaşa değişim gösteren 3 iklim koşulunda, 6 farklı toprak profili incelenmiş ve çalışma alanının toprakları rüzgarlar tarafından taşınan ince siltli materyalden oluşmuş lös toprağıdır. Araştırma alanında Walla Walla, Endicot ve Pataha toprak serileri tanımlanmıştır. Bu

toprakların oluşumunda yağış azlığı kalsik horizon ve sert tabaka (hardpan) oluşumuna neden olduğu saptanmıştır.

Işık ve Berke (2023), Tuzburgazı-Söke (Aydın) yöresinde çöküntü sahasında yer alan göl ortamında uzun yıllar su altında kalan saz ve kamış türlerinin birikmesi sonucunda oluşmuş organik topraklar incelenmiş ve bu amaçla üç adet toprak profili açılmış ve fiziksel, kimyasal ve morfolojik olarak incelenmiş ve her horizontdan bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Profillerden alınan örnekler üzerinde kimyasal ve fiziksel analizler yapılarak organik materyallerin ayrışma dereceleri belirlenmiştir.

Karabulut (2008) ABD'nin Colorado eyaletinde bulunan ve Kayalık dağlardan oluşmuş Front Range bölgesi soğuk iklim koşullarına sahip olması sebebiyle Pleyistosen buzullaşma sürecine sebep olmuştur. Günümüzde bu sahanın yüksek bölgelerinde en az dört tanımlanabilir Pleyistosen buzullaşmalarına ait izler görülebilmektedir. Bu buzullar yaşlı buzuldan genç buzula doğru: Pre-Bull Lake buzulu, Bull Lake buzulu, Pinedale buzulu ve Neoglasyal buzulu şeklinde sıralanmıştır. Bu buzullaşmanın sonucunda oluşan till depoları ve buzullarla ilişkili morenler Front Range bölgesinin doğu bölgesinde birçok vadide görülebilmektedir. Bu bölgede oluşmuş toprakların oluşum süreçleriyle ilgili yapılmış ve yapılmakta olan çalışmalarda depolardaki yaştan 12000 ile 500000 yıl arasında değişiklik gösterdiğini kanıtlamaktadır.

Özşahin (2013), Gönen Çayı Delta Ovasındaki alüviyal toprakların fiziksel ve kimyasal ve morfolojik özelliklerini incelemiş ve toprak taksonomisine göre sınıflandırmıştır. Entisol ordosunda bulunan toprakların yer aldığı Gönen Çayı Deltası'nda alt ordo olarak Fluvent ve Aquent , büyük grup olarak Xerofluvent ve Fluvaquent alt grup olarak da Typic Fulvaquent ve Vertic Xerofluvent şeklinde sınıflandırmıştır.

Efe (2014) Güney Marmara Bölümü' nün batı kesiminde yapılan araştırmada değişik yerlerde 15 adet profil açmış ve bunlardan aldıkları toprak örneklerinin laboratuvarda fiziksel ve kimyasal analizleri yapmıştır.Yapılan analizler sonucunda, günümüzde yayılış gösteren ve geçmişte bölgede oluşmuş toprakların morfolojik özellikleri incelenmiş ve oluşumlarında etkili olan faktörler belirlenmeye çalışılmıştır.

Tunçay ve Dengiz (2017), Samsun İli Bafra karayolunun güney bölgesinde, Engiz Beldesi' ndeki Dağköy mevkiinde bulunan farklı topografyalarda bazaltik kayalar üzerinde gelişmiş topraklarda inceleme yapmışlardır. Yapılan çalışmada, kuzey ve güney

yönlerinde altı pedon açılmıştır. Çalışma alanında aynı ana kayalar üzerinde birbirinden farklı toprak gruplarının oluşması, başka bir ifadeyle genç ve yaşlı toprakların küçük bir bölge içerisinde farklı toprakların birlikte bulunması, topoğrafyanın veya lokal rölyefin toprak gelişim süreçlerinde ana materyal faktörü ve zaman faktörleri üzerine önemli etkisinin bulunduğunu saptamışlardır. Aynı zamanda, bunun nedeni olarak toprakların üzerinde yer alan bitki örtüsü, çeşidi gibi etkenlerde önemli ölçüde rol oynadığı tespit edilmiştir.

Gözükara vd., (2019), alüviyal fanlar üzerinde oluşan toprakların pedogenetik ve jeogenetik gelişimi ve toprak özelliklerini incelemişlerdir. Yapılan araştırmada alüviyal fanlar üzerinde gelişen, Kuvaterner yaşlı 12 profil tanımlaması yapılmıştır. Bu profillerde A-C horizon dizilimi görülmüştür. Kuvaterner dönemi boyunca, toprak oluşum faktörleri, pedonlarda B horizonunun oluşmasında yeterli olamamıştır.

Başayığıt vd., (2004), Kireçli aluvyaller üzerinde oluşmuş, yaşlı nehir teraslarının topraklarını araştırmışlardır. İncelenen pedonlarda 4 seri tanımlanmış, horizonlarına göre toprak örnekleri alınmış ve alınan topraklarda kimyasal, fiziksel ve mineralojik analizler yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda ve morfolojik sınıflamalara göre serilerin tümü Inceptisol olarak tanımlanmıştır. Çalışmanın sonunda ana materyal faktörü, zaman faktörü ve topoğrafya faktörünün toprak oluşumunda farklı etkileri olduğu görülmüştür.

Özoğul ve Başayığıt (2018), topoğrafyanın andik topraklar üzerindeki etkisini araştırılmışlardır. Bu kapsamda volkanik fanlara sahip bir formasyon CBS sistemi ortamında modellenmiş ve volkanik tüf üzerinde gelişmiş üç farklı yükselti kademesinde iki farklı bakıda, 6 adet pedon belirlenmiştir. Alınan örneklerde, kimyasal ve fiziksel analizler yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda üç farklı sınıf kıyaslandığında; arazinin konumu, yükselti ve bakının toprak oluşumu üzerine etkisinin olduğu ve çalışma bölgesinin topoğrafik olarak sınıflandırmanın tek başına andik karakterli topraklar için yeterli olamayacağı anlaşılmıştır.

Everest ve Özcan (2015), 12884,2 ha yüzölçümü olan Truva Milli Parkı Arazisinde detaylı toprak etüt ve haritalama çalışması yapmışlardır. Tanımlanan ve örneklenen 47 profilde 24 seri bulunmuş ve profiller derinlik, taşlılık, eğim, tuzluluk, drenaj ve erozyon özelliklerine göre 75 faza ayrılmıştır.

Başkan vd. (2016) Ankara'nın güneyinde inceledikleri araziye 935 ila 1370 m arasında bir yükseklik transekte beş topografik konuma bölmüşlerdir. Omuz, düz plato-1, düz plato-2, alt arka yamaç ve burun yamacı olarak ayrılan arazilerde toposequens incelemişlerdir. Farklı topoğrafik konumlardan alınan toplam 500 örnek incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda; toprak fiziko-kimyasal özelliklerinin mekansal değişkenliği pedojenik faktörler, eğim ve arazi kullanımından güçlü bir şekilde etkilendiği ortaya konmuştur.

Tunçay ve Dengiz (2020) farklı topografyalarda yer alan ve farklı ana materyale sahip vertisoller, inceptisoller ve entisoller olarak sınıflandırılan toprakların jeokimyasal özelliklerini belirleyerek pedojenik ve diğer faktörlerin toprak sınıflandırmasını nasıl etkilediğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Altı tipik toprak profilinin makro morfolojik olarak tanımlanmasının ardından farklı toprak katmanlarından örnekler alınarak jeokimyasal, mineralojik ve diğer özellikleri analiz etmişlerdir. Sonuç olarak, araştırma alanındaki yerel toprak jeokimyasal, mineralojik ve morfolojik özelliklerinin topografik koşullardan ve ana materyalden doğrudan veya dolaylı olarak güçlü bir şekilde etkilendiğini açıklamışlardır.

Alaboz vd., (2022), yarı kurak iklim koşullarında kireçtaşı ve farklı fizyografik birimler (tepe, omuz, ters eğim ve ayak eğimi) üzerinde oluşan toprakları araştırmışlardır. Fizyografik değişime bağlı olarak kil mineralojisindeki farklılıklar ile ayak eğimi pozisyonunda yer alan profil 1v'te smektit kil mineralinin baskın olduğu sonucuna varılmıştır.

Omokaro vd., (2023), toposequence' in toprak özellikleri, hidrolojik koşullar ve toprak verimi üzerine etkisini incelemişlerdir. Yükseltideki farklılıklar, toprak özelliklerinde farklılıklara yol açar; fiziksel ve kimyasal özellikler, eğimin konumuna bağlı olarak minimum veya maksimum düzeyde etkilendiği incelenmiştir. Toposequence' intoprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerindeki etkileri ortaya konmuştur.

Dash vd., (2019), Doğu Hindistan' da yapılan çalışmada ova, yayla ve orta arazi olarak 3 farklı topografyada inceleme yapılmıştır. Farklı konumlardan alınan toprak örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler sonucunda farklı topografyalardaki topraklar büyük farklılıklar göstermiştir. Yayla toprakları daha az kil içermekteydi ve daha fazla erozyona maruz kalmıştı, organik madde oranı düşüktü ve pH' ı düşüktü. Yapılan

araştırma sonucunda uygun arazi kullanım planlamasının mahsül risklerini azaltabileceği sonucuna varılmıştır.

Meng vd., (2022), Karstik alanda, toprak ve bitki örtüsü arasındaki ilişki araştırılmıştır. Dolomit tepe-küme çöküntü havzasının bir üst sırası boyunca topraklar ve bitki örtüsü incelenmiştir. Topografya, toprak ve bitki örtüsü ilişkilerini analiz etmek için artıklık analizi (BKİ) ve yapısal denklem modellemesi (SEM) kullanılmıştır. Dolomit kayaları eşit derecede ileri bir karstifikasyon süreci sergiledi. Bu, toprak malzemelerini taşıyamayan toprak gelişmemiş bir yeraltı karstik ağına yol açmıştır. Toprak malzemeleri farklı topografik konumlarda birikti ve sürekli katena oluşturmuştur. Yapılan çalışma sonucunda toprak tipleri, Entisol - İnceptisol - Yarı alfisol - Alfisol şeklinde kademeli bir geçiş gösterdiği görülmüştür.

Sheleme ve Beyene (2017), Etiyopya'nın güneyindeki Wolayita Bölgesi'ndeki Humbo Larena - Ofa Sere'nin üst sırası boyunca topografya konumu, arazi kullanımı ve toprak özellikleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için bir saha çalışması yapılmıştır. Çalışma alanında beş yamaç düşünülmüş ve her yamaç birer olmak üzere toplam beş profil açılarak tanımlanmıştır. Her profilden alınan örneklerin fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır. Profillerden alınan örnekler fiziksel, kimyasal ve morfolojik olarak farklılıklar göstermiştir. Arazi ve laboratuvar tespitleri topraklardaki kil fraksiyonunun baskınlığını ortaya koymuştur. Ani dokusal ve keskin renk değişikliklerine sahip gömülü horizonların varlığı, arazide açılan profillerde litolojik süreksizliğin ortaya çıktığını göstermiştir.

Mohajeri vd., (2016), İran'ın kuzeyinde yer alan Gilan eyaletinin Deilaman bölgesinde, farklı eğim konumlarında ve bir üst sıranın farklı derinliklerinde bulunan toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini araştırmışlardır. İklim, ana malzeme, bitki örtüsü ve zaman faktörlerinde aynı olan ancak topografik faktör farklı olan üst sıradaki araziler, dik tepe, omuz eğimi, sırt eğimi, ayak eğimi ve ayak eğimi olmak üzere beş bölüme ayrılmıştır. Sonuçlar derinliğin artmasıyla birlikte toprakların agregat stabilitesinin, organik karbon içeriğinin, katyon değişim kapasitesinin, mevcut fosfor ve toplam azot içeriğinin azaldığını, kil içeriğinin ve toprak yoğunluğunun ise tersine bir eğilime sahip olduğunu ve derinliğin artmasıyla arttığını ortaya koymuştur.

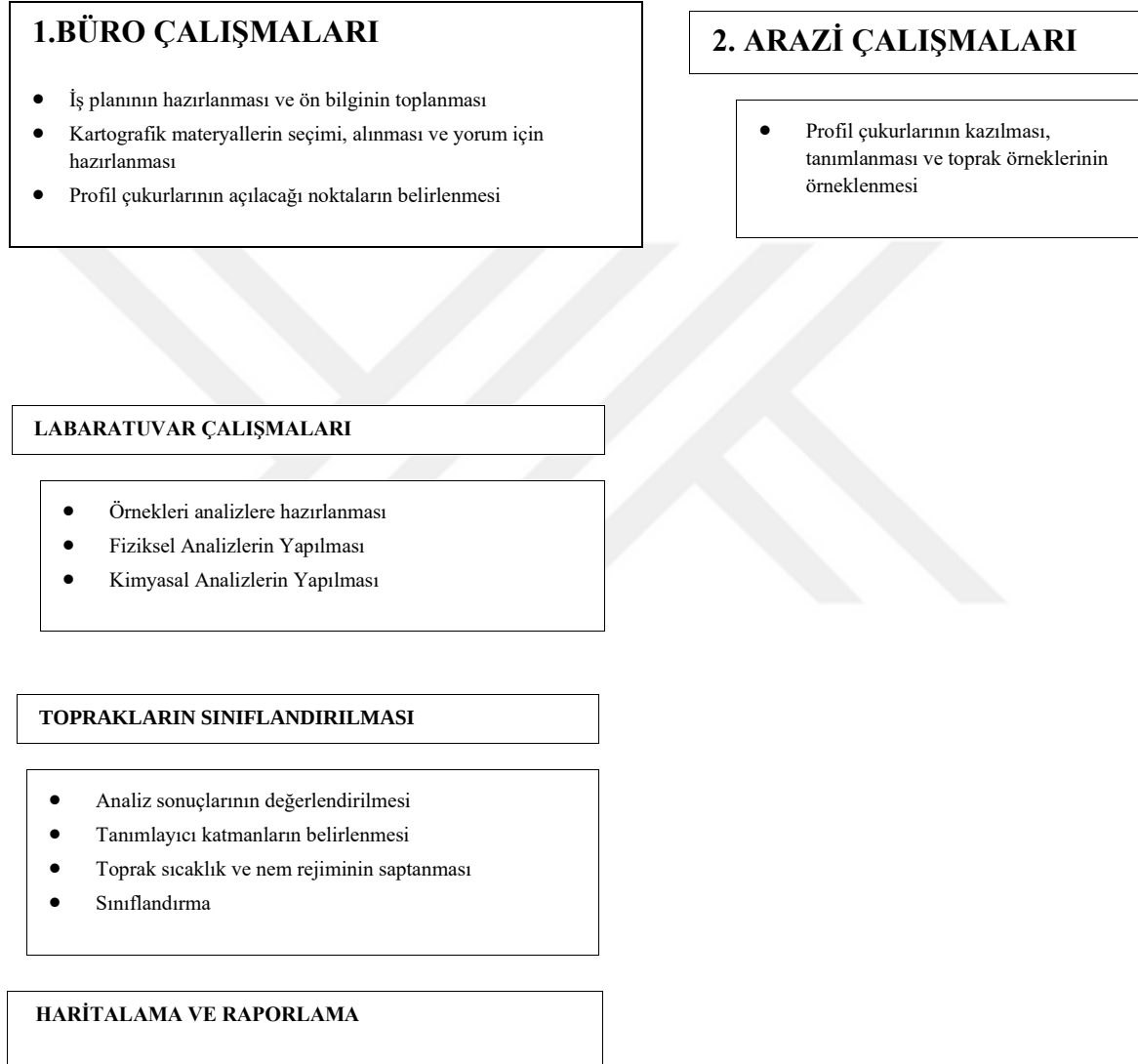
3.1.2. Çalışma Alanının İklimi

Adilhan köyü konumu itibarı ile Marmara ve Ege denizlerinin etkisinde kalmakta ve akdeniz iklim tipine benzemektedir. Bu iklimde yağışlı mevsim kış aylarıdır ve akdeniz bölgesine oranla daha soğuk geçmektedir. Yaz ayları ise akdeniz bölgesine oranla daha serin geçmekte ve buharlaşmanın az olması sebebiyle kuraklık daha az yaşanmaktadır. Yaz aylarında atmosferin üst kısımlarında havanın soğumasıyla yağışlar oluşmaktadır. İlkbahar döneminde ise frontal faaliyetlerin kuzeye çekilmesi yağış oluşturmakta ve bu nedenle akdeniz bölgesine oranla daha fazla yağış oluşmaktadır. En yakın istasyondaki (Gelibolu) ortalama sıcaklık değerleri 14,5 ° C, yıllık yağış miktarı ortalama 662 kg m²'dir. En fazla yağış alan aylar aralık, ocak ve şubat ayları, en az yağış miktarının görüldüğü aylar ise temmuz ve ağustos aylarıdır. İklim verilerine göre çalışma alanında toprak sıcaklığı rejimi mesik, toprak nemi rejimi ustiktir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Toprak Etüdü

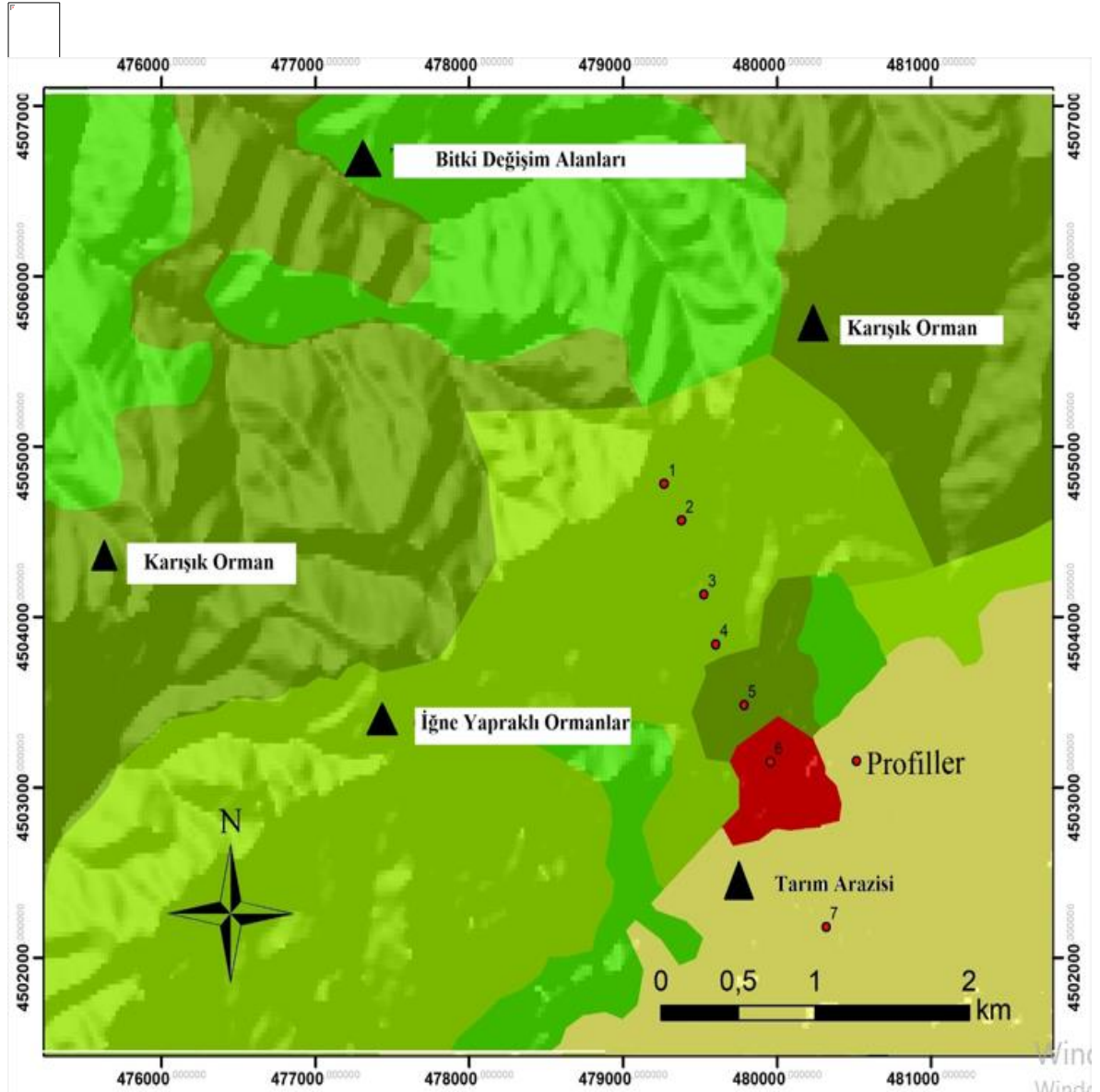
Adilhan köyü arazisinde yürütülen toprak etüt çalışmasının iş akış diyagramı şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Toprak etüt iş akış şeması (Everest ve Özcan,2015’ den üretilmiştir.)

3.2.2. Profil Noktalarının Belirlenmesi

Çalışma alanındaki morfolojik ve litolojik değişimler ile tez amacı dikkate alınarak her 50 m yükseklik artışında birer olmak üzere toplam yedi toprak profil noktası (şekil 3) belirlenmiş ve açılmıştır. İlk beş profilin arazi örtüsü kızılçamdır (Pinus brutia). Profil 6 kuru tarım arazisi, profil 7 ise sulu tarım arazisidir. Tez alanında profil noktalarının belirlenmesinde köyün kuzeyinde yeralan Kuru dağı zirve bölümü başlangıç (350m) alınarak her 50m düşüde bir profil açılmış ve en son profil 50m kotunda tanımlanmıştır.



Şekil 3. Profil noktalarının belirlenmesi

3.2.3. Arazi Çalışması

Çalışmada bir toprak katenasının gelişmesini incelemek için morfolojik ve litolojik değişim esas alınarak örnekleme yapılmıştır. Bu kapsamda her 50 m de bir profil açılmıştır.

Adilhan köyü sınırlarındaki Kuru dağında bir toprak katenasında belirlenen bir kesitte (toposequense) 50 metre yükselti aralıklarıyla iş makinası aracılığıyla profiller açılmıştır (Şekil 4). Arazi çalışmasında profillerin açılması ve tanımlanması aşamasında tutulan kayıtlara aşağıda yer verilmiştir.

Toposequence de yüzey morfolojisi sırasıyla; 350 m zirve (mesa). 300 m omuz (shoulder), 250 m içbukey (backslope), 200 m omuz (dış bukey-shoulder), 150 m ve 100 m içbükey (backslope) ve 50 m etek (foot slope) tir.



Şekil 4. Profil yerleri

Profil Numaraları

Profil noktaları Kuru dağı zirve de tepe üstü düzlüğü 1 nolu olacak şekilde isimlendirilmiştir.

Lokasyon (Konum)

Arazide profil çukurlarının enlem (x) ve boylam (y) bilgileri GPS (global positioning system) ile belirlenmiş ve kayıt edilmiştir.

Yükseklik

Profil çukurlarının hangi yükseklikte açıldığı bilgisi GPS ile belirlenmiş ve kayıt edilmiştir.

Topografya

Arazinin topografik özellikleri topoğrafik harita ve profil noktalarının açılması sırasında arazi gözlemleri ile belirlenip tanımlanmıştır.

Arazi Kullanımı

Profil çukurunun açıldığı yerdeki arazi kullanım bilgisi arazinin kendisi ve çevresindeki mevcut arazi örtüsü baz alınarak saptanmıştır.

Ana Materyal

Tez çalışmasında profil çukuru ve çevresinde mostralanan litolojik özellikler dikkate alınarak tanımlanmıştır.

Horizon Sınırları ve Derinlik

Profilin içinde horizonların dizilimindeki değişimler dikkate alınarak horizonların sınırları işaret çubuğu ile belirlenmiş olup topografyası tanımlanmıştır. Belirlenen her bir horizon şerit metre ile cm cinsinden ölçülmüş ve kalınlıkları not edilmiştir.

Erozyon

Profillerin tanımlanması sırasında arazinin eğimi, eğim uzunluğ ve şekli ile profildeki horizonlar dikkate alınarak erozyon türü ve şiddeti not edilmiştir.

Tekstür

Horizonların tanımlanması sırasında toprak tekstürü el ile belirlenmiş ve alınan toprak örneklerinde laboratuvar analizleri yapılmıştır.

Kıvam

Toprakların nem içeriklerinde değişime bağlı olarak dışşas kuvvetlere karşı dirençlerini belirlemek için kuru-nemli ve yaş kıvamdakişeklinin bozulmaya karşı gösterdiği direnç olan kıvam özelliği kuru, nemli ve yaş olark üç farklı nem içeriğinde davranışları arazide elle tespit edilerek not alınmıştır.

Toprak Rengi

Toprak örnekleri arazide kuru ve nemli olarak iki nem içeriğinde Munsell renk skalasındaki hue, value ve croma değerleri kullanılarak belirlenmiştir.

Kireç

Topraktaki kireç durumu %10 'luk HCl çözeltisi kullanılarak köpürme derecesi dikkate alınarak not edilmiştir.

Toprak Strüktürü

Toprak profilinde bulunan horizonların belirli kısımlarından alınan topraklar yerinde incelenmiş ve toprak strüktürü değerlendirilmiştir.

3.2.4 Laboratuvar Analizleri

Örneklerin Hazırlanması

Bozulmuş toprak örnekleri plastik kaplar içerisinde açık havada kurutulmuştur. Hava kuru hale gelen topraklar kırıcıda öğütülerek 2 mm elekten elenerek kilitli poşetlerde muhafıza edilip analize hazır hale getirilmiştir.

pH (Toprak Reaksiyonu) Analizi

Toprak pH' ı 1/2.5 'luk süspansiyon yardımıyla pH metre ile ölçülmüştür (Richards,1954; Grewelling ve Peech, 1960) . Yapılan analizde 20 gram toprak tartılmış ve üzerine 50 mililitre saf su ilave edilmiş ve bekleme süresinden sonra ölçüm yapılmıştır.

Toplam Tuz (Elektriksel İletkenlik (EC)) Analizi

Toprakta toplam tuz elektriksel iletkenlik (EC) değeri 1 /2.5 'luk (toprak / su) süspansiyonda EC metre kullanılarak ölçüm yapılmıştır(Richards, 1954). Analizde 20 gram toprak örneği tartılmış ve üzerine 50 mililitre saf su eklenmiş ve bekleme süresinden sonra EC metre ile ölçülmüştür.

Tekstür (Bünye) Analizi

Toprakta tane büyüklüğü dağılımı 2 mm elekten elenmiş örneklerde Bouyoucos (1951) 'de belirtilen kıstaslara göre hidrometre yöntemleriyle belirlenmiş ve topraktaki kum, silt, kil yüzde dağılımları tekstür üçgeni kullanılarak bünye sınıfı belirlenmesi yapılmıştır.

Toprakta Kireç (CaCO₃) Analizi

Toprakta kireç Scheibler kalsimetresi kullanılarak karbondioksit gazının hacminin ölçülmesiyle belirlenmiştir(Schlichting ve Blume,1966).

Organik Madde Analizi

Organik karbon (Smith ve Weldon, 1941) 'de söylenildiği gibi dikromatin organik maddeyi oksitlemesi kriterine göre saptanmıştır. Analiz sonucunda ortaya çıkan % organik karbon miktarı 1,724 ile çarpıldıktan sonra % organik madde miktarı hesaplanmıştır.

Kasyon Değişim Kapasitesi (KDK) Analizi

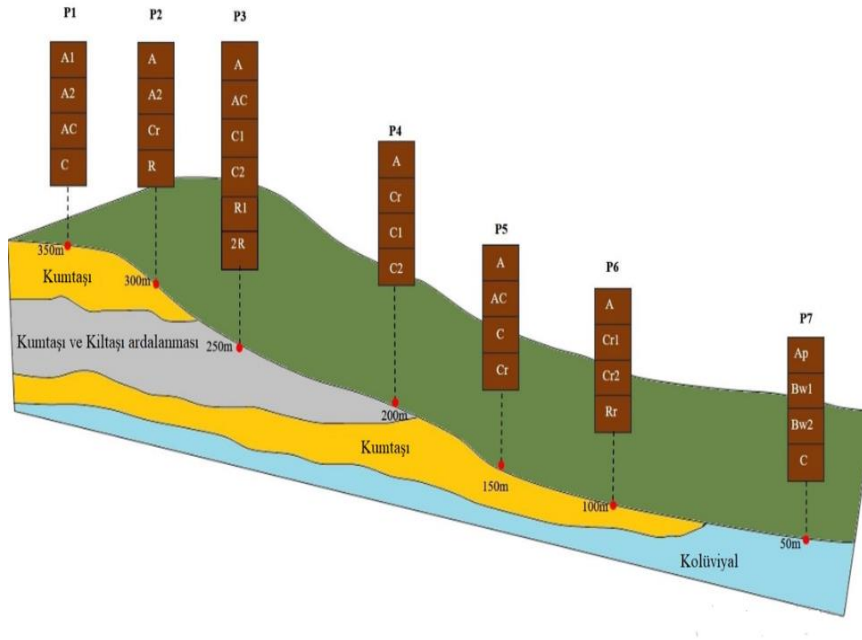
Kasyon değişim kapasitesi (KDK) pH değeri 8,2'ye ayarlanmış 1 N sodyum asetat (NaOAc) ile doyurulmuş daha sonra etilalkol ile yıkanarak 1 N Amonyum Asetat (NH₄C₂H₃O₂) ile ekstrakte edilmiş flame fotometresi yardımıyla değerleri okunmuştur(U.S. Salinitiy Laboratory Staff, 1954)

DÜRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Araştırma bulguları

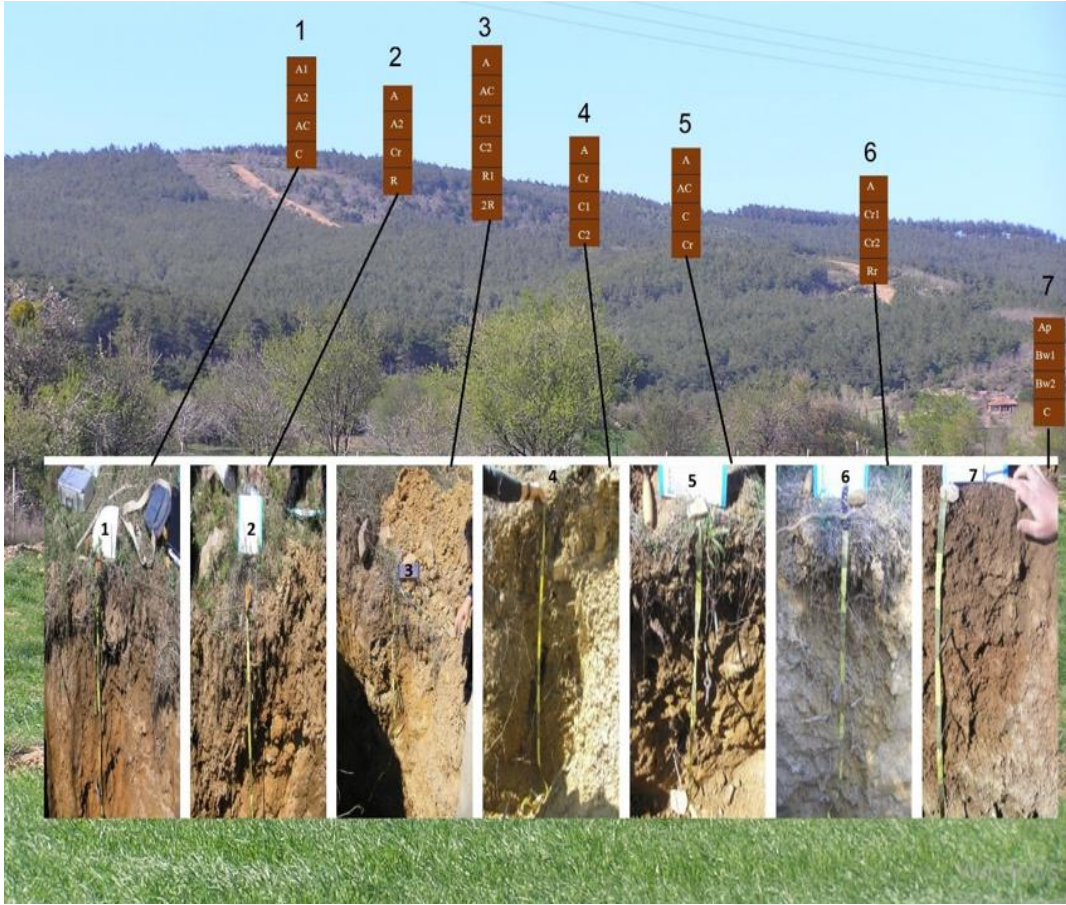
Profillerin morfolojik ve fizikokimyasal özellikler ve sınıflandırılması arazi gözlemleri, arazide yapılan test ve tanımlamalar ile laboratuvar analiz sonuçlarına göre yapılmıştır. Tez alanında belirlenen topolojik kesit görüntüsü ve toposequensdeki litolojik özellikler ile morfolojik tanımlamalar Şekil 5'te, genel görünüm Şekil 6'da verilmiştir. Şekil 7'de ise tez alanında açılan profiller ve horizon dizilimleri verilmiştir.



Şekil 5. Kuru dağı toposequens, litoloji ve morfoloji



Şekil 6. Çalışma alanının 350 m yükseklikten görüntüsü



Şekil 7. Koru dağı katenası ve açılan profiller

4.1.1. 1 Nolu Profilin Genel Özellikleri (Zirve, 350m yükseklik)

Tablo1

1 Numaralı profilin topografik özellikleri

Profil numarası: 1		
Konum:	Enlem (x)	Boylam (y)
	4504553	0478968
Arazi Kullanımı	Orman	
Ana Materyal	Kum Taşı	
Tesirli Toprak Derinliği	Orta Derin (51-90)	
Profilde Nem Durumu	Nemli	
Yüzey Topografyası	Dalgalı	
Eğim (%)	20.1-30	
Eğim Yönü	Kuzey- Güney	
Eğim Şekli	Dış Bükey	
Arazi Şekli	Dik Yamaç	
Drenaj	İyi	
Erozyon	Yüzey- Hafif	
Taşlılık:	T1- Hafif Taşlı	
Taşkın Olma Olasılığı	Yok	
Çevreye Göre Topografik Konum	Yüksek	



Şekil 8. 1 Numaralı profilin arazi çalışmasındaki görüntüsü

Tablo 2

1 Numaralı profilin laboratuvar analiz sonuçları

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:2,5)	EC (1:2,5)	Kireç (%)	O.M (%)	KDK	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Bünye
A1	0 – 23	6,99	0,74	1,45	1,89	4,97	2,5	10,5	87	LS
A2	23 – 40	7,25	0,68	0,72	1,46	4,09	2,5	10,5	87	LS
AC	40 – 65	7,05	0,27	1,45	0,85	6,59	10	10	80	SL
C	65 – 95	7,22	0,40	1,45	0,50	7,41	13	8	79	SL

Tablo 3

1 Numaralı profilin horizon tanımlaması

Horizon	Derinlik (cm)	Horizon Tanımlaması
A ₁	0-23	Belirli, düz sınır, tınlı kum, 10 YR 5/3(kuru), 10 YR 4/3 (Nemli) renk, granüler-zayıf strüktür, yapışan değil, plastik değil, az kireçli, yaygın orta- kalın, saçak kökler.
A ₂	23-40	Belirli, dalgalı sınır, tınlı kum, 10 YR 4/4 (kuru), 10 YR 3/4 (Nemli) renk, granüler-zayıf strüktür, yapışan değil, plastik değil, az kireçli, seyrek orta-kalın, saçak kökler.
AC	40-65	Belirli dalgalı sınır, kumlu tın, 10 YR 6/4 (kuru), 10 YR 5/6 (Nemli) renk, masif strüktür, az yapışkan, az plastik, az kireçli, az taşlı, ince çok seyrek saçak kökler, 3-5 cm çaplı kum taşı parçaları.
C	65-98	Belirli düz sınır, kumlu tın, 7.5 YR 6/4 (kuru), 7.5 YR 5/6 (Nemli) renk, masif strüktür, az yapışkan, az plastik, az kireçli, az taşlı, seyrek ince saçak kökler, 3-5 cm çaplı kum taşı parçaları.
Rr	98+	Az kireçli

Tablo: 3

1 numaralı profil yapılan çalışma sonucunda Toprak Taksonomisine göre Typic Ustorthents, WRB sınıflama sistemine göre ise Haplic Phaeozems olarak sınıflandırıldı.

4.1.2. 2 Nolu Profilin Genel Özellikleri (Omuz 300 m Yükseklik)

Tablo 4

2 Numaralı profilin topografik özellikleri

Profil numarası: 2		
Konum:	Enlem (x)	Boylam (y)
	4504332	0479108
Arazi Kullanımı	Orman	
Ana Materyal	Kum Taşı	
Tesirli Toprak Derinliği	Orta Derin (51-90)	
Profilde Nem Durumu	Nemli	
Yüzey Topografyası	Dalgalı	
Eğim (%)	20.1-30	
Eğim Yönü	Kuzey- Güney	
Eğim Şekli	Dış Bükey	
Arazi Şekli	Dik Yamaç	
Drenaj	İyi	
Erozyon	Yüzey- Hafif	
Taşlılık	T2- Orta Taşlı	
İnsan Etkisi	Orman Fidanlığı	
Çevreye Göre Topografik Konum	Yüksek	
Çakıllılık	Ç2- Orta Taşlı	
Kayalılık	Ro- Az Kayalı	



Şekil 9. 2 Numaralı profilin arazi çalışmasındaki görüntüsü

Tablo 5

2 Numaralı profilin laboratuvar analiz sonuçları

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:2,5)	EC (1:2,5)	Kireç (%)	O.M (%)	KDK	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Bünye
A	0-22	6,92	0,58	0,72	2,29	11,42	14	11	75	SL
A2	22-36	6,9	0,49	0,36	1,38	10,61	16	7	77	SL
C1	36-48	6,93	0,41	0,36	1,07	10,06	16	8	76	SL

Tablo 6

2 Numaralı profilin horizon tanımlaması

Horizon	Derinlik (cm)	Horizon Tanımlaması
A	0-22	Kesin dalgalı sınır, 10 YR 6/6 (kuru), 10 Yr 5/4 (Nemli) renk, Kumlu tın, granüler-orta strüktür, sert gevşek az yapışkan, az plastik kıvam, az kireçli, az taşlı, yaygın orta kalınlıkta kazık ve saçak kökler.
A2	22-36	Belirli, düz sınır, kumlu tın, 10 YR 6/8 (kuru), 10 YR 5/8 (Nemli) renk, masif strüktür, az yapışkan, az plastik, az kireçli, az taşlı, seyrek ince saçak kökler.
C _r	36-48	Düz sınır, 10 YR 6/8 (kuru), 10 YR 5/8 (Nemli) renk, kumlu tın, masif strüktür, az yapışkan, az plastik strüktür, az kireçli, seyrek ince saçak kökler.
R	48+	Düz sınır, orta kireçli.

2 numaralı profil yapılan çalışma sonucunda Toprak Taksonomisin göre Typic Ustorthents, WRB sınıflama sistemine göre ise Eutric Leptosols olarak sınıflandırıldı.

4.1.3. 3 Nolu Profilin Genel Özellikleri (Ters Yamaç 250 m Yükseklik)

Tablo 7

3 Numaralı profilin topografik özellikleri

Profil numarası: 3		
Konum:	Enlem (x)	Boylam (y)
	4504056	479332
Arazi Kullanımı	Orman	
Kaya Tipi	Kireçli Kil Taşı Kum Taşı Karışık	
Yüzey Topografyası	Dalgalı	
Eğim (%)	20.1-30	
Eğim Yönü	Kuzey- Güney	
Eğim Şekli	Dış Bükey	
Arazi Şekli	Dik Yamaç	
Drenaj	İyi	
Taşlılık	T2- Orta Taşlı	
Çakıllılık	Ç2- Orta Taşlı	
Kayalılık	Ro- Az Kayalı	



Şekil 10. 3 Numaralı profilin arazi çalışmasındaki görüntüsü

Tablo 8

3 Numaralı profilin laboratuvar analiz sonuçları

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:2,5)	EC (1:2,5)	Kireç (%)	O.M (%)	KDK	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Bünye
A	0-22	6,77	1,02	0	1,46	5,82	6	9	85	LS
AC	22-37	6,89	0,32	0	0,67	6,22	10	10	80	SL
C ₁	37-56	6,72	0,39	0	0,6	7,11	12	11	77	SL
C ₂	56-71	6,64	0,64	0,72	0,4	12,23	23	15	62	CSL

Tablo 9

3 Numaralı profilin horizon tanımlaması

Horizon	Derinlik (cm)	Horizon Tanımlaması
A	0-22	Belirli dalgalı sınır, 10 YR 5/3 (kuru), 10 YR 4/3 (Nemli) renk, tınlı kum, granüler-zayıf strüktür, yapışan değil, plastik değil, kireçsiz, az taşlı, yaygın orta kalınlıkta kazık ve saçak kökler.
AC	22-37	Belirli dalgalı sınır, kumlu tın, 10 YR 5/4 (kuru), 10 YR 4/4 (Nemli) renk, zayıf orta köşeli blok strüktür, az yapışkan, az plastik, kireçsiz, az taşlı, seyrek ince saçak kökler.
C ₁	37-56	Belirli dalgalı sınır, 10 YR 6/4 (kuru), 10 YR 5/4 (Nemli) renk, kumlu tın, masif strüktür, az yapışkan, az yapışkan, kireçsiz, az taşlı, seyrek saçak kökler, 3-5 cm çapında seyrek çakıllı görünüm.
C ₂	56-84	Belirli düz sınır, 10 YR 6/1 (kuru), 10 YR 5/2 (Nemli) renk, kumlu killi tın, masif strüktür, az yapışkan, plastik, kireçsiz, az taşlı, seyrek saçak kök, 3-5 cm çapında seyrek çakıllı görünüm.
R	84-98	Kum taşı.
2R	98+	Kil taşı.

3 numaralı profil yapılan çalışma sonucunda Toprak Taksonomisine göre Typic Ustorthents, WRB sınıflama sistemine göre ise Haplic Phaeozems olarak sınıflandırıldı.

4.1.4. 4 Nolu Profilin Genel Özellikleri (Omuz 200 m Yükseklik)

Tablo 10

4 Numaralı profilin topografik özellikleri

Profil numarası: 4		
Konum:	Enlem (x)	Boylam (y)
	4503757	479593
Arazi Kullanımı	Orman	
Kaya Tipi	Kum Taşı ve Kil Taşı	
Yüzey Topografyası	Dalgalı	
Eğim (%)	20.1-30	
Eğim Yönü	Kuzey- Güney	
Eğim Şekli	Dış Bükey	
Arazi Şekli	Dik Yamaç	
Drenaj	İyi	
Taşlılık	T2- Orta Taşlı	
Çakıllılık	Ç2- Orta Taşlı	
Kayalılık	Ro- Az Kayalı	
Erozyon	Yüzey	
İnsan Etkisi	Orman Fidanlaması	



Şekil 11. 4 Numaralı profilin arazi çalışmasındaki görüntüsü

Tablo 11

4 Numaralı profilin laboratuvar analiz sonuçları

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:2,5)	EC (1:2,5)	Kireç (%)	O.M (%)	KDK	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Bünye
A	0-17	7,51	1,36	1,45	1,77	10,96	15	6	79	SL
C _r	17-31	7,77	1,48	10,2	1,71	9,83	13	9	78	SL
C ₁	31-43	7,94	1,38	17,45	0,96	10,02	17	20	63	SL
C ₂	43+	8,1	1,2	29,1	0,52	8,92	16	22	62	SL

Tablo 12

4 Numaralı profilin horizon tanımlaması

Horizon	Derinlik (cm)	Horizon Tanımlaması
A	0-17	Belirli dalgalı sınır, 10 YR 6/3 (Kuru) 10 YR 5/4 (Nemli) renk, Kumlu tın, granüler-orta strüktür, sert az yapışkan, az plastik kıvam, az kireçli, taşlı, orta kalınlıkta seyrek saçak kökleri.
C _r	17-31	Belirli düz sınır, kumlu tın, 10 YR 6/4(Kuru) 10 YR 7/4 (Nemli) renk, masif strüktür, yumuşak az yapışkan az plastik, kireçli, taşlı, seyrek saçak kökleri.
C ₁	31-43	Belirli dalgalı sınır, 10 YR 7/8 (kuru), 10 YR 6/8 (Nemli) renk, kumlu tın, masif strüktür, yapışkan, plastik kıvam, çok kireçli, taşsız, ince seyrek saçak kökleri.
C ₂	43+	Belirli dalgalı sınır, 2.5 Y 7/6 (kuru), 2.5 Y 6/6 (Nemli) renk, kumlu tın, masif strüktür, yapışkan, plastik çok kireçli, taşsız, ince seyrek saçak kök.

4 numaralı profil yapılan çalışma sonucunda Toprak Taksonomisine göre Typic Ustorthents, WRB sınıflama sistemine göre ise Eutric Regasols olarak sınıflandırıldı.

4.1.5. 5 Nolu Profilin Genel Özellikleri (Ters Yamaç 150 m Yükseklik)

Tablo 13

5 Numaralı profilin topografik özellikleri

Profil numarası: 5		
Konum:	Enlem (x)	Boylam (y)
	4503478	479780
Arazi Kullanımı	Orman	
Kaya Tipi	Kum Taşı	
Yüzey Topografyası	Dalgalı	
Eğim (%)	12.1-20	
Eğim Yönü	Kuzey- Güney	
Eğim Şekli	İç Bükey	
Arazi Şekli	Teras	
Drenaj	İyi	
Taşlılık	T1- Hafif Taşlı	
Çakıllılık	Ç1- Hafif Taşlı	
Kayalılık	Ro- Az Kayalı	
Erozyon	Yüzey	
Erozyon Derecesi	Hafif	
İnsan Etkisi	Orman Fidanlığı	



Şekil 12. 5 Numaralı profilin arazi çalışmasındaki görüntüsü

Tablo 14

5 Numaralı profilin laboratuvar analiz sonuçları

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:2,5)	EC (1:2,5)	Kireç (%)	O.M (%)	KDK	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Bünye
A	0-20	7,90	1,45	1,45	1,43	10,19	9	13	78	SL
AC	20-35	7,95	1,44	10,2	1,05	8,41	10	11	79	SL
C	35-74	8,05	1,42	17,45	0,4	9,19	6,5	7,5	86	LS
C _r	74+	8,11	1,23	29,1	0,53	8,92	6,5	10,5	83	LS

Tablo 15

5 Numaralı profilin horizon tanımlaması

Horizon	Derinlik (cm)	Horizon Tanımlaması
A	0-20	Belirli dalgalı sınır, 10 YR 5/3 (kuru), 10 YR 4/4 (Nemli) renk, Kumlu tın, köşeli blok-zayıf strüktür, dağınık az yapışkan, plastik değil, orta kireçli, yaygın orta kalınlıkta saçak kökleri.
AC	20-35	Belirli dalgalı sınır, kumlu tın, 10 YR 5/3 (kuru), 10 YR 4/6 (Nemli) renk, yuvarlak köşeli blok-zayıf strüktür, dağınık az yapışkan, az plastik, az kireçli, seyrek orta saçak kökleri.
C	35-74	Belirli dalgalı sınır, 10 YR 6/6 (kuru), 10 YR 5/8 (Nemli) renk, tınlı kum, masif strüktür, yapışkan değil, plastik değil, az kireçli, seyrek ince saçak kökleri.
C _r	74+	10 YR 6/4 (kuru), 10 YR 5/6 (Nemli) renk, tınlı kum, masif strüktür, yapışkan değil, plastik değil, orta kireçli.

5 numaralı profil yapılan çalışma sonucunda Toprak Taksonomisine göre Typic Ustorthents, WRB sınıflama sistemine göre ise Leptic Calcisols olarak sınıflandırıldı.

4.1.6. 6 Nolu Profilin Genel Özellikleri (Ters Yamaç 100 m Yükseklik)

Tablo 16

6 Numaralı profilin topografik özellikleri

Profil numarası: 6		
Konum:	Enlem (x)	Boylam (y)
	4502991	479714
Arazi Kullanımı	Orman	
Kaya Tipi	Kum Taşı	
Yüzey Topografyası	Dalgalı	
Eğim (%)	12.1-20	
Eğim Yönü	Kuzey- Güney	
Eğim Şekli	Doğrusal	
Arazi Şekli	Dik Yamaç	
Erozyon	Yüzey	
Erozyon Derecesi	Hafif	
Drenaj	İyi	
Taşlılık	T1- Hafif Taşlı	
Çakıllılık	Ç1- Hafif Taşlı	
Kayalılık	Ro- Az Kayalı	



Şekil 13. 6 Numaralı profilin arazi çalışmasındaki görüntüsü

Tablo 17

6 Numaralı profilin laboratuvar analiz sonuçları

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:2,5)	EC (1:2,5)	Kireç (%)	O.M (%)	KDK	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Bünye
A	0-25	7,84	1,76	5,8	1,76	6,97	7	13	80	LS
C	25-43	8,06	1,2	20,36	0,40	4,23	7	15	78	LS

Tablo 18

6 Numaralı profilin horizon tanımlaması

Horizon	Derinlik (cm)	Horizon Tanımlaması
A	0-25	Belirli dalgalı sınır, 10 YR 5/4 (Kuru) 10 YR 4/4 (Nemli) renk, kumlu tın, granüler-kuvvetli strüktür, az yapışkan, az plastik, orta kireçli, az taşlı, yaygın orta kalınlıkta saçak kökleri.
C _{r1}	25-43	Belirli dalgalı sınır, kumlu tın, 10 YR 5/3 (), 10 YR 4/4 (Nemli) renk, masif strüktür, yapışkan değil plastik değil, çok kireçli, taşlı, seyrek ince saçak kökleri.
C _{r2}	43-77	Belirli dalgalı sınır, kum, masif strüktür, dağınık yapışkan değil plastik değil kıvam, çok kireçli, taşlı, seyrek ince saçak kökleri.
R	77+	Çok kireçli.

6 numaralı profil yapılan çalışma sonucunda Toprak Taksonomisine göre Typic Ustorthents, WRB sınıflama sistemine göre ise Leptic Calcisols olarak sınıflandırıldı.

4.1.7. 7 Nolu Profilin Genel Özellikleri (Etek 50 m Yükseklik)

Tablo 19

7 Numaralı profilin topografik özellikleri

Profil numarası: 7		
Konum:	Enlem (x)	Boylam (y)
	4501981	479986
Arazi Kullanımı	Ayçiçeği- Buğday	
Yüzey Topografyası	Hafif Dalgalı	
Eğim (%)	0-2	
Ana Materyal	Kolüvyal (Çamur akıntısı)	
Eğim Şekli	Doğrusal	
Tesirli Toprak Derinliği	Orta Derin (51-90)	
Arazi Şekli(Fizyografya)	Alt Etek	
Arazi Şekli	Teras	
Drenaj	İyi	



Şekil 14. 7 Numaralı profilin arazi çalışmasındaki görüntüsü

Tablo 20

7 Numaralı profilin laboratuvar analiz sonuçları

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:2,5)	EC (1:2,5)	Kireç (%)	O.M (%)	KDK	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Bünye
A _p	0-24	7,74	1,43	0,5	1,76	9,88	13	15	72	LS
B _{w1}	24-41	7,68	1,72	1,2	1,32	8,52	12	18	70	LS
B _{w2}	41-60	7,60	2,23	1,6	0,73	6,31	10	19	71	LS
C	60+	7,83	2,63	21,82	0,75	3,41	4	24	72	LS

Tablo 21

7 Numaralı Profilin horizon tanımlaması

Horizon	Derinlik (cm)	Horizon Tanımlaması
A _p	0-24	Belirli düz sınır, 10 YR 5/4 (kuru), 10 YR 4/4 (Nemli) renk, kumlu tın, granüler-orta strüktür, az yapışkan, az plastik, az kireçli, taşsız.
B _{w1}	24-41	Geçişli dalgalı sınır, 7.5 YR 5/4 (kuru), 7.5 YR 4/4 (Nemli) renk, kumlu tın, köşeli blok-orta strüktür, dağınık gevşek yapışkan, plastik, az kireçli, taşsız.
B _{w2}	41-60	Belirli dalgalı sınır, 7.5 YR 5/4 (kuru), 7.5 YR 4/6 (Nemli) renk, kumlu tın, köşe blok-kuvvetli strüktür, yapışkan, plastik, az kireçli, taşsız.
C	60+	Kumlu tın, 2.5 Y 6/2 (kuru), 2.5 Y 5/4 (Nemli) renk, çok kireçli, yapışkan değil, plastik değil, masif strüktür.

7 numaralı profil yapılan çalışma sonucunda Toprak Taksonomisine göre Typic Halusteps, WRB sınıflama sistemine göre ise Eutric Cambisols olarak sınıflandırıldı.

4.2. Tartışma

Topraklar, morfolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri kullanılarak Toprak Taksonomisine (Soil Survey Staff, 2014) ve Dünya Toprak Kaynakları Referans Tabanına (WRB, 2014) göre sınıflandırılmıştır. Profillerin özellikleri yukarıda verilmiştir. Toprak Taksonomisine göre; profiler 1,2,3,4,5 ve 6 Typic Ustorthents, P7 ise Typic Halustepts olarak sınıflandırılmıştır. WRB sınıflama sistemine göre 1 ve 3 numaralı profiler Haplic Phaeozems olarak, 2 numaralı profil Eutric Leptosols olarak, 4 numaralı profil Eutric Regosols olarak, 5 ve 6 numaralı profiler Eutric Regosols olarak ve 7 numaralı profil Eutric Cambisols olarak sınıflandırılmıştır.

Toprakların A horizonlarının kalınlıkları 17 ile 25 cm arasında değişmektedir. Yükseklik farkına bağlı fizikokimyasal etkileşim, Korudağ Katenasında aynı yöne ve farklı morfolojilere sahip toprakların A horizonlarının kalınlığını önemli ölçüde değiştirmemiştir. Toprakların yüzey strüktürlri P5 hariç genellikle granülerdir. Ters yamaçta bulunan P5, omuzda bulunan P2 ve ayak eğiminde bulunan P7 nin strüktürü yarı köşeli bloktur.

EC değerlerine göre tüm profiler tuzlu değildir. P1, P2, P3 ve P7, pH açısından neredeyse nötrdür, P4, P5 ve P6 profileri ise hafif alkalidir. P1, P2 ve P3 profilerinde kireç içeriğinde çok küçük farklılıklar bulunmaktadır. Bununla birlikte kireç, P4, P5, P6 ve P7 profilerinde derinlikle birlikte artmıştır. Bu durumla ilgili olarak P4, P5, P6 ve P7'nin pH değerleri P1, P2 ve P3'ten yüksektir. Bu durum, ana materyalin kireç içeriği ve yıkanma işlemi ile ilgilidir.

Yüzeyde daha yüksek organik madde içeriği gözlenmiş ve tüm profilerde derinlikle birlikte organik madde azalmıştır. Organik madde içeriği omuz pozisyonundaki P2 ve P4'te (%2.29 ve % 1.77) ve zirve pozisyonundaki P1'de (% 1.89), ters yamaç ve ayak eğimi pozisyonlarına göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. En düşük organik madde tarım arazisi olarak kullanılan P7 numaralı profilde %1.32 olarak saptanmıştır.

Ana malzeme özelliklerine dayanarak, çalışma alanındaki baskın fraksiyon kum boyutundaki parçacıklardır. Profillerin tekstürü, ana malzemeye uygun olarak % 75'ten fazla kum içeren daha kaba dokulu topraklardır. Çalışma alanındaki yüksek kum miktarı, yönün etkinliğini (ağırlıklı olarak fiziksel ayrışma) ve toprak dokusu ile ana malzeme arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır. Peyzaj konumlarına göre partikül büyüklüğü dağılımı, aynı ana

malzemeler nedeniyle bu çalışmada pek farklılık göstermemektedir. P3 Numaralı profilde ana materyal kil taşı olduğundan dolayı en yüksek kil miktarı bu profilin C2 horizonunda %23 olarak ölçülmüştür.

P7 bir sedimentasyon ortamıdır. Yönün etkisi azaldığında, çalışma alanında olduğu gibi nem ile birlikte kimyasal ayrışma artmıştır. Sedimentasyon ortamı ve kimyasal reaksiyonlar, partikül büyüklüğü, horizon kalınlığı ve türleri gibi toprakların bazı fizikokimyasal özelliklerini etkilemiştir. Profillerin KDK değerleri tekstüre bağlı olarak genellikle düşüktür.



BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmanın temel amacı, toprak profili gelişimi ile topoğrafya arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Bu amaçla, Korudağ Katenasında (Çanakkale, kuzeybatı Türkiye) farklı ana materyaller üzerinde oluşmuş topraklarda topoğrafik değişimlere (yükseklik ve morfoloji) bağlı olarak toprak profilindeki değişimler ve nedenlerin ortaya konmasıdır. Bu kapsamda Kuru dağı zirve (mesa-350m kotu) başlangıç olmak üzere her 50m yükseklik farkında ve etekte (footslope) sonlandırılmak üzere toplam yedi toprak profili açılmış (350m ile 50 m yükseltileri arasında 50 m arayla) ve toprak taksonomisine göre tanımlanmıştır. Toprak horizon özelliklerini litolojik ve morfolojik değişkenlerle ilişkileri birlikte değerlendirmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda topoğrafya profil gelişimi $P7 > P1 > P2 > P3 > P5 > P6 > P4$ şeklinde sıralama göstermiştir. Bu kapsamda eğimin daha düşük olduğu etek düzünde (toeslope) açılan P7 profili sedimentasyondan daha fazla etkilendiğinde daha yüksek nem içeriği ve kimyasal ayrışma süreci nedeniyle en yüksek profil gelişimine ve horizon dizilimine sahip olduğu görülmüştür. En düşük profil gelişimi ise P4 profilinde görülmüştür. Bu profilin morfolojik özelliği (omuz-shoulder-dış bükey de açıldı) erozyonal etkinin çok fazla olmasına ve zayıf bitki örtüsüne neden olmakta ve profil gelişimini kısıtlamaktadır. Erozyonal etki, eğim derecesi ve uzunluğu, eğim şekli ve yüzey morfolojisi bitki örtüsü ve profil gelişimini kontrol etme üzerindeki etkisi P4 profilinde diğer profil noktalarına göre daha hakim olduğu görülmüştür. Korudağ Katenasında vejetatif yoğunluk, eğim, eğim şekli ve uzunluğu, yükseklik farkı ve eğime bağlı nem içeriği pedojenik süreci ve profil gelişimini kontrol etmektedir. Bu çalışma aynı zamanda, benzer yaşlarda ancak eğim şekli ve uzunluğundaki değişime bağlı olarak aşınım ve depolanma süreçlerinin kısa mesafelerde benzer ana materyaller üzerinde oluşmuş topraklarda profil gelişiminde farklılıklar yarattığını göstermiştir.

KAYNAKÇA

- Demir, S. ve Başayığit, L. (2021). “Fizyografyadaki Değişimin Profil Gelişimine ve Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi”, *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 8(3), 261-272
- Günel, H. (2006). “Ardışık İki Topografya’ da Yer Alan Toprakların Oluşumları ve Sınıflamaları”, *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa Univerrrcity (JAFAG)*, 2006(2), 5.
- Başkan, O. (2016). “Effect of Toposequence and land use-land cover on the spatial distrubition of soil properties”, *springer.com*, volüme 75, article number 448
- Alaboz, P., Şenol, H. ve Dengiz, O. (2022). “Geochemical and mineralogical processes leading to variation of soil characteristics on calcareous toposequence in semiarid ecosystem condition”, *Rend. Fis. Acc. Lincei*. <https://doi.org/10.12210-022-01111-7>
- Dessalegn, D., Beyene, S., Ram, N., Walley, F., ve Gala, T. S. (2014). “Effects of topography and land use on soil characteristics along the toposequence of Ele watershed in southern Ethiopia” *Catena*, 115:47-54.
- Tunçay, T. ve Dengiz, O. (2017). “Yarı Nemli Ilıman İklim Koşullarında Farklı Eğim ve Farklı Arazi Örtüsü Altında Toprak Gelişimi ve Agregat Stabilitesi Değişimi”, *Toprak Su Dergisi*, 2017, 6 (1): (36-43)
- Everest, T. ve Özcan, H. (2015). “Truva Tarihi Milli Parkı Arazilerinin Detaylı Toprak Etüt ve Haritalanması ile Arazi Değerlendirmesi”, Doktora Tezi
- Dengiz, O. ve Başkan, O. (2010). “Charactarization of Soil Profile Development On Different Lanscape in Semi- Arid Region of Turkey a Case Study”, *Anadolu Journal of Agricultural Sciences* Year: 2010, volüme: 25, Issue: 2 106- 102
- Jenny, H. (1941). “Factors of Soil Formation: A System of Quantitative Pedology”, *McGraw-Hill, New York*, Year: 1941
- Li, J., Du, J., Zhong, S., Ci, E. and Wei, C. (2021). “Changes in the profile properties and chemical weathering characteristics of cultivated soils affected by anthropic activities”, *Scientific reports*, 11(1), 1-11.

- Hook, P.B. and Burke, I.C. (2000). “Biogeochemistry in a shortgrass landscape: control by topography, soil texture, and microclimate”, *Ecology* 81:2686–2703
- Lybrand, R. A. and Rasmussen, C. (2015). “Quantifying climate and landscape position controls on soil development in semiarid ecosystems”, *Soil Science Society of America Journal*, 79(1), 104-116.
- Temme, A. J. and Vanwallegghem, T. (2016). “LORICA–A new model for linking landscape and soil profile evolution: Development and sensitivity analysis” *Computers & Geosciences*, 90, 131-143.

