

**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME**  
**YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**  
**2021-YL-081**

**ORMAN ARAZİLERİNİN TARIMSAL KULLANIMA**  
**DÖNÜŞTÜRÜLMESİNİN TOPRAK ÖZELLİKLERİNDE**  
**YARATTIĞI DEĞİŞİM**

**FULYA TÜRKKAN**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**Dr. Öğr. Üyesi Levent ATATANIR**

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından **ZRF-21015** proje numarası ile desteklenmiştir.

**AYDIN-2021**

## TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans öğrenim sürecimde, tez çalışmamın her aşamasında benimle bilgilerini ve deneyimlerini paylaşan, bana her daim yol gösteren çok değerli ve saygıdeğer danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Levent ATATANIR'a çok teşekkür ediyorum ve saygılarımı sunuyorum. Arazi çalışmalarında bilgisini ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Selçuk GÖÇMEZ'e çok teşekkür ediyorum. Yüksek lisans süresince desteklerini esirmeyen, hem bilgisiyle hem manevi olarak yanımda olan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Gönül AYDIN'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Laboratuvarda yapılan çalışmalarda her daim yardımcı olan ve bilgisini esirgemeyen hocalarım Sayın Arş. Gör. Özlem KARAKAŐ ÜSTÜNDAĞ ve Sayın Arş. Gör. Seçil KÜÇÜK KAYA'ya ayrıca Sayın Zir. Tekn. Ersin KARADEMİR'e teşekkürlerimi sunuyorum. Tez sürecinde yardımlarını esirgemeyen canım arkadaşım Ertuğrul KURBAN'a çok teşekkür ediyorum. Hayatım boyunca benim için çabalayan ve her zaman yanımda olan kıymetli annem Dilek ŐENOĞUL'a sevgilerimi iletiyorum.

Fulya TÜRKKAN

# İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY .....	i
TEŞEKKÜR .....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
RESİMLER DİZİNİ .....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
ÖZET .....	xi
ABSTRACT .....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Çalışma Alanına Ait Bilgiler .....	15
3.1.1.1. Coğrafi Konum .....	15
3.1.1.2. İklim .....	16
3.1.1.3. Ekoloji .....	16
3.1.1.4. Jeoloji ve Jeomorfoloji .....	18
3.2. Yöntem .....	19
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	23
4.1. Çalışma Alanına Ait Toprakların Morfolojik Özellikleri, Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	23

4.2. Çalışma Alanına Ait Toprakların Sınıflandırılması.....	77
4.2. Coğrafi Bilgi Sistemleri Analizleri.....	79
5. SONUÇ.....	85
KAYNAKLAR.....	87
BİLİMSEL ETİK BEYANI .....	92
ÖZGEÇMİŞ.....	93

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

<b>%</b>	: Yüzde
<b>°C</b>	: Santigrat Derece
<b>µS</b>	: Mikro Siemens
<b>ANOVA</b>	: Analysis of Variance
<b>B</b>	: Bor
<b>C</b>	: Karbon
<b>Ca</b>	: Kalsiyum
<b>CBS</b>	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>CO<sub>3</sub></b>	: Karbonat
<b>Cu</b>	: Bakır
<b>DEM</b>	: Digital Elevation Model
<b>DKMP</b>	: Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
<b>DTPA</b>	: Dietilenetriamin Pentaasetik Asit
<b>EC</b>	: Elektriksel İletkenlik
<b>FAO</b>	: Food and Agriculture Organization
<b>Fe</b>	: Demir
<b>GPS</b>	: Global Positioning System
<b>ha</b>	: Hektar
<b>HCl</b>	: Hidroklorik Asit
<b>K</b>	: Potasyum
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>km</b>	: Kilometre

<b>km<sup>2</sup></b>	: Kilometre kare
<b>m</b>	: Metre
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>me</b>	: Miliekivalent
<b>mg</b>	: Miligram
<b>Mg</b>	: Magnezyum
<b>Mn</b>	: Mangan
<b>N</b>	: Azot
<b>Na</b>	: Sodyum
<b>nm</b>	: Nanometre
<b>NH<sub>4</sub></b>	: Amonyum
<b>OGM</b>	: Orman Genel Müdürlüğü
<b>OM</b>	: Organik Madde
<b>P</b>	: Fosfor
<b>Pb</b>	: Kurşun
<b>pH</b>	: Power of Hydrogen
<b>ppm</b>	: Parts Per Million
<b>RUSLE</b>	: Revised Universal Soil Loss Equation
<b>TIN</b>	: Triangulated Irregular Network
<b>TM</b>	: Transverse Mercator
<b>UTM</b>	: Universal Transversal Mercator
<b>WGS</b>	: World Geodetic System
<b>Zn</b>	: Çinko

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Kullanılan Temel Kartografik Materyallere Örnekler .....	14
Şekil 3.2. Çalışma Alanının Coğrafi Konumu. ....	15
Şekil 3.3. Büyük Menderes Grabeni Jeoloji Haritası .....	18
Şekil 3.4. Çalışmanın Akış Şeması .....	19
Şekil 3.5. Çalışma Alanı Kapsamındaki Topografik Haritalar .....	20
Şekil 3.6. Arazi Çalışması Öncesi Tespit Edilen Lokasyonlar. ....	20
Şekil 3.7. Profil Açılmış Lokasyonlar .....	21
Şekil 3.8. Sayısallaştırılmış Eşyüksekti Eğrileri ve Su Yolları .....	22
Şekil 4.1. Profil 1-1 ve Morfolojisi .....	25
Şekil 4.2. Profil 1-2 ve Morfolojisi .....	28
Şekil 4.3. Profil 2-1 ve Morfolojisi .....	32
Şekil 4.4. Profil 2-2 ve Morfolojisi .....	36
Şekil 4.5. Profil 3-1 ve Morfolojisi .....	40
Şekil 4.6. Profil 3-2 ve Morfolojisi .....	44
Şekil 4.7. Profil 4-1 ve Morfolojisi .....	48
Şekil 4.8. Profil 4-2 ve Morfolojisi .....	52
Şekil 4.9. Profil 5-1 ve Morfolojisi .....	56
Şekil 4.10. Profil 5-2 ve Morfolojisi .....	60
Şekil 4.11. Profil 6-1 ve Morfolojisi .....	64
Şekil 4.12. Profil 6-2 ve Morfolojisi .....	67

<b>Şekil 4.13.</b> Profil 7-1 ve Morfolojisi .....	71
<b>Şekil 4.14.</b> Profil 7-2 ve Morfolojisi .....	74
<b>Şekil 4.15.</b> Çalışma Alanına Ait Büyük Toprak Grupları Haritası .....	79
<b>Şekil 4.16.</b> Çalışma Alanına Ait Arazi Kullanım Kabiliyet Haritası .....	80
<b>Şekil 4.17.</b> Çalışma Alanına Ait Şimdiki Arazi Kullanım Haritası.....	81
<b>Şekil 4.18.</b> Çalışma Alanına Ait Erozyon Haritası.....	82
<b>Şekil 4.19.</b> Çalışma Alanına Ait Yükseklik Haritası.....	82
<b>Şekil 4.20.</b> Çalışma Alanına Ait Eğim Haritası.....	83
<b>Şekil 4.21.</b> Çalışma Alanına Ait Sayısal Yükseklik Modeli .....	84



## RESİMLER DİZİNİ

<b>Resim 4.1.</b> 1. Lokasyona Ait Çevre Görünümleri.....	23
<b>Resim 4.2.</b> 2. Lokasyona Ait Çevre Görünümleri.....	30
<b>Resim 4.3.</b> 3. Lokasyona Ait Çevre Görünümleri.....	38
<b>Resim 4.4.</b> 4. Lokasyona Ait Çevre Görünümleri.....	46
<b>Resim 4.5.</b> 5. Lokasyona Ait Çevre Görünümleri.....	54
<b>Resim 4.6.</b> 6. Lokasyona Ait Çevre Görünümleri.....	62
<b>Resim 4.7.</b> 7. Lokasyona Ait Çevre Görünümleri.....	69

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<b>Çizelge 3.1.</b> Aydın İlinin 1991-2020 Yıllarına Ait Ortalama İklim Değerleri.....	17
<b>Çizelge 4.1.</b> Profil 1-1 Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	26
<b>Çizelge 4.2.</b> Profil 1-2 Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	29
<b>Çizelge 4.3.</b> Profil 2-1 Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	33
<b>Çizelge 4.4.</b> Profil 2-2 Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	37
<b>Çizelge 4.5.</b> Profil 3-1 Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	41
<b>Çizelge 4.6.</b> Profil 3-2 Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	45
<b>Çizelge 4.7.</b> Profil 4-1 Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	49
<b>Çizelge 4.8.</b> Profil 4-2 Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	53
<b>Çizelge 4.9.</b> Profil 5-1 Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	57
<b>Çizelge 4.10.</b> Profil 5-2 Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	61
<b>Çizelge 4.11.</b> Profil 6-1 Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	65
<b>Çizelge 4.12.</b> Profil 6-2 Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	68
<b>Çizelge 4.13.</b> Profil 7-1 Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	72
<b>Çizelge 4.14.</b> Profil 7-2 Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	75
<b>Çizelge 4.15.</b> Lokasyonların Önceki ve Şimdiki Kullanım Durumları.....	76
<b>Çizelge 4.16.</b> Çalışma Alanı Topraklarının Toprak Taksonomisi ve FAO/UNESCO Sistemlerine Göre Sınıflandırılması.....	78
<b>Çizelge 4.17.</b> Büyük Toprak Gruplarının Alanca Dağılımı .....	80
<b>Çizelge 4.18.</b> Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Alanca Dağılımı .....	80
<b>Çizelge 4.19.</b> Şimdiki Arazi Kullanım Sınıflarının Alanca Dağılımı .....	81
<b>Çizelge 4.20.</b> Çalışma Alanında Erozyon Sınıflarının Dağılımı .....	82
<b>Çizelge 4.21.</b> Çalışma Alanındaki Eğimlerin Alansal ve Yüzde Dağılımı .....	83

## ÖZET

### ORMAN ARAZİLERİNİN TARIMSAL KULLANIMA DÖNÜŞTÜRÜLMESİNİN TOPRAK ÖZELLİKLERİNDE YARATTIĞI DEĞİŞİM

**Türkkan F. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Programı, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2021**

**Amaç:** Bu çalışmada, Aydın ilinin üç ilçesindeki yüksek arazilerde yer alan makilik ve ormanlık alanların tarımsal kullanıma dönüştürülmesi sonucu toprak karakteristiklerinde meydana gelen değişimlerin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

**Materyal ve Yöntem:** Çalışmada; temel kartografik materyaller yanında 7 farklı lokasyonda açılan 14 profilden horizon esasına göre alınan toprak örnekleri materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma; büro, arazi ve laboratuvar aşamalarını içerecek şekilde planlanmıştır. Veri tabanının ve ilgili haritaların oluşturulması aşamasında ArcGIS 9.3 yazılımından faydalanılmıştır.

**Bulgular:** Çalışma alanı içerisinde açılmış olan profillerin morfolojileri yanında fiziksel ve kimyasal özellikleri ortaya çıkarılmış ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda toprakların Toprak Taksonomisindeki yerleri tespit edilmiştir. Alanda başta Entisol olmak üzere Inceptisol ve Mollisol ordolarının bulunduğu ortaya konulmuştur. Coğrafi Bilgi Sisteminden yararlanılarak alana ait farklı haritaların üretimi gerçekleştirilmiş ve alansal değerlendirmeleri yapılmıştır.

**Sonuç:** Tarımsal amaçlı olarak ormanlık ve makilik alanların tahrip edilmesi toprak erozyon miktarını arttırmaktadır. Artan erozyon, toprakların karakteristikleri yanında derinlikleri üzerinde de olumsuz etkilere sebebiyet vermiştir. Tahrip edilen toprakların yüzey horizonlarında başta organik madde olmak üzere, besin elementi miktarlarının azalma gösterdiği, strüktür ve renk içeriklerinde değişimler olduğu belirlenmiştir. Topraklardaki değişimin Toprak Taksonomisindeki yerlerini bile değiştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Orman, tarımsal kullanım, toprak özellikleri, CBS

## ABSTRACT

### THE ALTERATION IN THE SOIL PROPERTIES OF CONVERTING FOREST LANDS INTO AGRICULTURAL USAGE

**Türkkan F. Aydın** Adnan Menderes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Soil Science and Plant Nutrition Program, Master Thesis, Aydın, 2021

**Objective:** In this study, it is aimed to determine the alteration in soil characteristics as a result of the converting of maquis and forest lands into agricultural usage in the three districts of Aydın.

**Material and Methods:** In this study, soil samples have taken according to soil horizontal base from hollowed out 14 profiles in 7 different locations were used as material. This study is planned to include office, land and laboratory stages. ArcGIS 9.3 software was used in the creation stages of the database and related maps.

**Results:** Physical and chemical properties were revealed in addition to the morphology of soil profiles that hollowed out in the study area and soils' place were determined in Soil Taxonomy according to the results. It has been revealed in the area that there are Inceptisol and Mollisol orders, principally Entisol order. Different maps of the area were produced and their spatial evaluations were made using the Geographical Information System.

**Conclusion:** Destruction of forest lands and maquis areas for agricultural purposes increases soil erosion. Increasing erosion has caused negative effects on the characteristics of the soils as well as their depths. It was determined that the amount of the nutrients have decreased in the destroyed of the soil's surface horizons principally soil organic matter and there were changes in soil structure and soil color contents. It was concluded that the alteration in soils even changed their places in the Soil Taxonomy.

**Key Words:** Agricultural usage, GIS, forest, soil properties

# 1. GİRİŞ

Bir ekosistem olarak orman, belirli bir kapalılıkta ağaçlar, bitki ve hayvan topluluğu ile toprakta bulunan mikroorganizmaların cansız çevreyle iletişimde olduğu canlı bir sistem ve topluluktur (OGM, 2017).

Dünya, yaklaşık 4,06 milyar hektarlık orman alanına sahip olup, bu alan toplam arazi alanlarının %31'ini kaplamaktadır. Dünyada birincil ormanlar (içerisinde yerli türleri barındıran, insan etkisinin çok az olduğu, ekolojik olarak önemli ölçüde bozulmamış ormanlar), en az 1,11 milyar ha alana sahiptir. Küresel olarak korunan alanlarda yaklaşık 726 milyon ha orman bulunmaktadır. Bu alanlarda bulunan ormanlar 1990 yılından itibaren 191 milyon ha artış göstermiştir (FAO, 2020). Türkiye, 78 milyon hektar yüzölçümüyle, dağlık ve eko coğrafya bakımından zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Bu zenginlik içerisinde ormanlar da tür bakımından önemli bir yer tutmaktadır. Yapılan tespitlere göre ormanlık alanlar, ülkemizin %28,6'sını kaplamaktadır. Türkiye Ormancılar Derneği (2019)'nin bildirdiğine göre; ülkemizde Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (DKMP) idaresinde olan alanlarda toplam 1,593 adet koruma alanı mevcuttur. Bunlar, ülkemizde yaklaşık 3,5 milyon ha alan kaplamaktadır. Aydın ilinin toplam alanı 822,661 hektar olup, toplam orman alanları 326,605 ha yer kaplamaktadır. Aydın'daki ormansız alanlar ise 496,056 ha'dır (OGM, 2017).

İnsan faaliyetleri, şiddetli iklim olayları, yangın, zararlılar ve hastalıklar sebebiyle ormanlar zarar görebilmektedir. Orman arazilerinin yanlış kullanımı sonucunda ormansızlaşma kavramı ortaya çıkmıştır. Ormansızlaşma, ormanların uzun zaman diliminde tarıma açılması, mera olarak kullanılması vb. gibi işlemlerle başka bir kullanım türüne dönüştürülmesidir. Başka bir ifadeyle, orman kapalılık alanlarının uzun vadede %10 eşiğinin altında kalması olarak da tanımlanmaktadır. Ormansızlaşma, orman örtüsünün uzun vadeli veya kalıcı kaybını ifade etmektedir. Böyle bir kayıp ancak sürekli olarak insan kaynaklı veya doğal bir problemden kaynaklanabilmektedir (FAO, 2000). Orman arazilerinin tarım ve hayvancılık alanlarına dönüştürülmesinden kaynaklanan ormansızlaşma; yalnızca ormancıların, orman topluluklarının ve yerli halkların geçim kaynaklarını değil, aynı zamanda gezegenimizdeki yaşam çeşitliliğini de tehdit etmektedir. Arazi kullanımındaki değişim; habitatların kaybına, arazi bozulmasına, toprak kirlenmesine, temiz suların azalmasına ve atmosfere karbon salınmasına neden olmaktadır (FAO, 2018). Arazi kullanımındaki

değişiklikler, esas olarak doğal bitki örtüsünün ekili arazilere ya da otlatma alanlarına dönüştürülmesi, ekolojik süreci önemli ölçüde etkilemektedir (Turner, 1989). Ormanların; diğer arazi kullanımlarına açılması, toprak fiziko-kimyasal özelliklerinin de değişmesine neden olmaktadır (Mroz vd., 1985; Spaans vd., 1989). Özellikle toprakların su tutma kapasitesini, strüktür stabilitesini, besin kaynaklarını ve depolamayı olumsuz yönde etkilemektedir (Mann, 1986; Vitorello vd., 1989; Sombroek vd., 1993; Wairiu ve Lal, 2003; Rasiah vd., 2004). Ormansızlaşmaya bağlı toprak fizikokimyasal özelliklerindeki değişiklikler, toprak hidrolojik rejiminde, mikro iklimde ve enerji dengesindeki bir takım değişikliklerle ilişkilidir (Pritchett ve Fisher, 1987). Ayrıca ormansızlaşma nedeniyle, habitatları yok edilen organizmalar hayatta kalmak için yer değiştirmekte ya da ölmektedirler (Tewari, 1994).

1990' dan bu yana ormansızlaşma nedeniyle dünya çapında tahmini 420 milyon ha orman kaybedilmiştir. Birincil ormanların alanı da bu süreçte 81 milyon ha azalmıştır. Net orman kaybı oranı; 2010-2020 yılları arasında yılda 4,7 milyon ha olarak belirlenmiştir (FAO, 2020).

Dünya ormanlarının %73'ü kamu mülkiyetinde ve %22'si özel mülkiyettedir. Geri kalan kısım bilinmeyen ve diğer olarak sınıflandırılmıştır. Küresel olarak kamuya ait ormanların payı 1990'dan beri azalmış ve özel mülkiyet altındaki orman alanları artış göstermiştir. Kamu idareleri, kamuya ait ormanların %83'ünün yönetim haklarına sahiptir (FAO, 2020). Ülkemizde bulunan ormanların %99'u devlet mülkiyetindedir. Özel ormanların denetimlerini OGM yapmaktadır (OGM, 2020).

Genç vd., (2010) arazi kullanım türlerinin ve arazi örtüsü değişiminin tespitinde uydu görüntülerinden sıklıkla faydalandığını bildirmişlerdir (Cardille ve Foley 2003; Lobo vd., 2004; Musaoglu vd., 2005). Uydu görüntüleri ile ormanlık alanların tespiti ve haritalanması, hem güvenilir hem de ucuz bir yöntemdir. Orman arazilerinde ortaya çıkan değişimler, uydu görüntüleri ile kısa sürede belirlenebilmektedir (Özdemir ve Özkan, 2003). Kaya vd. (2020), coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılamadan yararlanılarak geniş alanlarda güvenilir sonuçlar elde edilebildiğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada, Aydın merkez ve Germencik-İncirliova ilçelerinde yer alan orman arazileri ile bunların tarımsal kullanıma açılmış alanları arasındaki toprak karakteristiklerinde meydana gelen değişimler profil bazında incelenmiştir. Çalışma alanına ait elde edilen veriler Coğrafi Bilgi Sistemine aktarılarak veri tabanı oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda elde

edilen verilere göre; ormandan tarımsal kullanıma dönüştürülen arazilerde besin maddesi içeriklerinin azalış gösterdiği, toprak yüzeyinden meydana gelen erozyon sebebiyle agregasyonun ve toprak derinliklerinin azaldığı, toprak oluşumunda olumsuz etkilere sebep olduğu ve yasal düzenlemelerde daha ciddi önlemlerin alınması gerektiği görüşlerine varılmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Özdemir ve Özkan (2003), 1992 ve 2001 yılları arasındaki süreçte Armutlu Orman İşletme Şefliği bünyesinde bulunan orman alanlarının değişimini incelemişlerdir. Ormanlık alanlardaki değişimin izlenebilmesi için Landsat5 TM, Landsat7 ETM uydu görüntüleri ile hava fotoğrafları kullanılmıştır. Uydu görüntüleri kontrollü şekilde sınıflandırılmış, hava fotoğrafları ile karşılaştırılarak doğruluk durumu değerlendirilmiştir. Orman alanlarının uydu görüntüleri ile izlenmesi işleminin doğruluğunu Kappa katsayısı aracılığıyla belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda doğruluk %82-84 düzeyinde ve kabul edilebilir şekilde bulunmuştur. 9 yıl içerisinde; orman alanlarında yangınlar, tarımsal uygulamalar ve silvikültürel işlemler nedeniyle meydana gelen azalışın 318,41 ha olduğu belirlenmiştir.

Göl vd. (2004), Çankırı-Eldivan çevresinde bakının etkisiyle tarım arazisi, mera ve ormanların bulunduğu alanlarda toprağın hidrofiziksel özelliklerini incelemişlerdir. Alana ait özellikleri belirlemek için 1/25.000 ölçekli topografik haritalar, meşcere tipleri haritası ve jeoloji haritasından yararlanmışlardır. Yapılan çalışmaya göre, kuzey bakı yönündeki üç arazi türü içerisinde hidrolik iletkenliğin en yüksek olduğu değer 27,58 cm.saat<sup>-1</sup> ile doğal ormana ait toprakta, en düşük değer ise 5,08 cm.saat<sup>-1</sup> ile tarım arazisinde görülmüştür. Güney bakı yönünde ise en yüksek değer uzun süre otlatma yapılmaması nedeniyle mera alanında saptanmıştır. Kuzey bakıda toprağa ait nem kapsamının (tarla kapasitesi, solma noktası ve yararılı su) en yüksek olduğu değerlerin, fazla miktarda kil ve organik madde içeriği nedeniyle orman arazisi topraklarında olduğu belirlenmiştir.

Evrendilek vd. (2004), Güney Akdeniz'de bulunan Toros Dağları'nda aşırı otlatma ve yetiştiriciliğin orman ekosistemlerinde toprak özelliklerine olan etkisini araştırmışlardır. 1990-2002 yılları aralığında, alandaki toprak organik karbon içeriğini ve toprağın fiziksel özelliklerini incelemişlerdir. 12 yıllık süreçte meraların tarım alanlarına dönüştürülmesinin toprağın erodibilitesini %46,2 arttırdığını tespit etmişlerdir. 0-20 cm toprak derinliği için organik karbon içeriğinin %43, mevcut su kapasitesinin %30,5 ve toplam gözenekliliğin %9,1 oranında azaldığını belirlemişlerdir.

Göl vd. (2007), Çankırı ili Yapraklı ilçesinde yer alan Ovacık yaylası Deresi havzasında orman topraklarının genel durumunu ortaya koymak için bir çalışma yapmışlardır. Çalışma kapsamında arazi kullanımı, bitki deseni, Sayısal Yükseklik Modeli (DEM) yardımıyla eğim



grupları, bakı durumu ve arazi türleri belirlenmiştir. Alandaki toprakları sınıflandırmak amacıyla 14 adet profil çukuru açılmış, benzer özellik gösteren profiller hariç 6 profilden toplamda 19 adet toprak örnekleme yapılmıştır. Topraklar taksonomiye göre; 3 ordo, 3 altordo, 4 büyük grup ve 6 alt grup şeklinde ayrılmıştır. Analiz sonuçları değerlendirildiğinde profillere ait toprakların Entisol, Inceptisol, ve Mollisol ordolarına ait olduğu belirlenmiştir.

Yimer vd. (2007), Etiyopya'daki Balya Dağları'nda üç farklı arazi kullanımının toprak organik karbon ve toplam azot içeriği üzerine etkilerini araştırmışlardır. Doğal orman, ekili alan ve mera olmak üzere üç arazi kullanım alanından alınan toplam 108 adet toprak örneğini analiz etmişlerdir. Sonuçlara göre, ekili alandaki toprakların organik karbon ve toplam azot içeriğinin doğal orman ve mera alanına göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bir orman ekosisteminin 15 yıllık bir süre boyunca ekili araziye dönüştürülmesi, ilk toprak katmanındaki toprak organik karbon ve toplam azot miktarını sırasıyla %30,9 ve %32,1 oranında azaltmıştır. Bulgular, ormanların tarımsal kullanıma dönüştürülmesi ile organik maddenin toprak sistemine daha az geri dönüşü olması sebebiyle yüzeyde organik karbon ve toplam azotun belirgin bir şekilde azaldığını göstermiştir.

Altın (2008), Niğde'de yer alan Keçiboyduran-Melendiz volkanik dağları ile yakın çevresinde yanlış arazi kullanımının vejetasyon dağılışı üzerine etkilerini incelemiştir. Bu dağlık alanlardaki doğal bitki örtüsü dağılımının, tarımsal faaliyetler ve hayvancılık yapılması sonucu kısıtlandığını tespit etmiştir. Taşlık olan ve erozyon sorunu bulunan çalışma alanında ormanlar, tarımsal faaliyetler içerisinde en çok bağcılık yapılmasına bağlı olarak tahrip edilmiştir. Ayrıca Melendiz Dağı'nın 2100-2300 m arasındaki bölümünde tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin yapılması ekolojik dengenin bozulmasına sebep olmuştur. Çayır ve meraların çoğunluğunu oluşturan step türleri, sürekli otlatma sonucu tahrip edilmiştir. Ağıl ve yaylaların çevresinde bitki örtüsü ile kaplı alanların oranı %10'a düşmüştür.

Göl ve Dengiz (2008), doğal ormanların çeşitli arazi kullanımlarına dönüştürülmesinin toprak özelliklerine olan etkisini araştırmak için Ordu-Ulugöl Havzası'nda bir çalışma yapmışlardır. Bu amaçla doğal orman, mera, mısır ve fındık ekili olan üç bitişik arazi kullanım türünün olduğu dört alandan profil bazlı toprak örnekleri almışlardır. Bu arazi kullanımlarına ait olan topraklardaki yüzey horizonunun parçacık dağılımı, strüktür, renk, organik madde ve derinlik bakımından farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir. Çalışmaya göre doğal orman arazisinde maksimum oranda strüktür oluşumu gözlenmesine rağmen, ekili alanlarda ve merada organik madde kaybı ve hafif tekstür nedeniyle strüktür oluşumu zayıftır. Doğal ormanın mera ve ekili alanlara dönüştürülmesiyle ortaya çıkan organik madde kaybı,

ekili toprakların kütle yoğunluğunun daha fazla olmasına neden olmuştur. Ekili alanlarda toprak porlarının ekim yoluyla bozulmasına ve kütle yoğunluğu artışına bağlı olarak, toplam gözeneklilik azalmıştır. Doğal orman ve ekili alanlardaki pH değerlerinin, ekili alana oranla daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ekili alan topraklarındaki kil içeriğinin su erozyonuna bağlı olarak daha düşük olduğu da tespit edilmiştir.

Khresat vd. (2008), 1953–2002 yılları aralığında Ürdün'ün Akdeniz Bölgesi'ndeki tarıma açılan ormanlar ile doğal ormanlara ait toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemiştir. Ormandan açma alanları belirlemek için arazi örtüsü, arazi kullanım haritalarından ve CBS'den yararlanmıştır. Çalışma sonuçları, topografik haritalar ve GPS tarafından desteklenen yer referans noktaları karşılaştırılarak doğrulanmıştır. Ormandan açılmış alanlardan ve doğal ormanlardan 0-20 cm (yüzey) ve 20-40 cm (yüzey altı) olmak üzere iki ayrı derinlikten 60'şar adet olmak üzere toplamda 120 adet toprak örneği alınmıştır. Sonuçlar, çalışılan tüm alanlarda kum içeriğinin toprak derinliği ile azaldığını, kil ve silt içeriğinin toprak derinliği ile arttığını göstermiştir. Özellikle ekili alanların yüzey topraklarında kum ve kil içeriğinin azalma eğilimi gözlenmiştir. Ekili alanların yüzey altı toprağında, toprak işleme ve yetiştiricilik uygulamaları ile kilin alta doğru taşınması nedeniyle kil miktarı daha yüksektir. Organik maddenin azalması ve tarımsal uygulamalara bağlı olarak ekili arazilerde orman arazisine kıyasla kütle yoğunluğunun arttığı gözlenmiştir. Ormanın ekili araziye dönüştürülmesi, toprak organik madde içeriğinde bir azalmaya yol açmıştır. Organik maddenin azalması ve tarımsal işlemlere bağlı olarak toprak pH değerinin ekili arazilerde daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yıldız vd. (2010), Fethiye Orman İşletme Müdürlüğü'nde orman yangınlarının kızılçam (*Pinus brutia*) ekosistemlerinde topraktaki besin elementlerine olan etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla; 2 hafta önce yanan (yeni yanık), bir yıldır yanık (2003), iki yıldır yanık (2002), sekiz yıldır yanık olan alan (1996) ve yanmış alanlara bitişik 5 yanmamış kontrol alanları (yakın zamanda bir yanık kanıtı olmayan orman) şeklinde örnekleme noktaları belirlemişlerdir. Toprak reaksiyonu ve özgül ağırlığın, 0-20 cm toprak derinliğindeki sahalarda benzer olduğu belirlenmiştir. Topraktaki kation değişim kapasitesinin, yangından hemen sonra ve daha eski yanık alanlarında %40 azalmıştır. Yeni yanan alanlarda Mg konsantrasyonlarının büyük oranda düşük olduğu, ancak bir yıl içinde yangın öncesindeki durumuna geri döndüğü görülmüştür. Ayrıca, yangından bir ve iki yıl sonra topraklardaki toplam N, diğer alanlara kıyasla %90, toplam P ise yeni yanan bölgede diğer alanların ortalamalarından 9 kat daha yüksek olarak bulunmuştur.

Oğuz ve Acar (2011), Tokat-Kazova koşullarında aynı toprak serisine ait orman, tarım ve mera arazi kullanım türlerinin toprak karakteristiklerine olan etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu amaçla 12 adet üst topraktan (0-15 cm derinlik) ve 9 adet alt topraktan (15-30 cm derinlik) örneklemeler yapmışlardır. Çalışma sonucunda, orman arazisinin üst toprak organik madde içeriğinin en yüksek, tarım arazisi ve meyve bahçesinin ise en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Üst toprakta en yüksek azot miktarına sahip olan arazi kullanım türünün orman arazisi, en düşük azota sahip olanın tarım arazisi olduğu tespit edilmiştir. Orman arazisinde toprak pH'sının düşük, kireç içeriğinin ise yüksek olduğu belirlenmiştir. Tarım, orman ve mera arazilerinde tuzluluk ile ilgili bir sorun olmadığı görülmüştür.

Margono vd. (2012), Endonezya'daki Sumatra Adası'ndaki orman kapsamının yıllara göre değişimini Coğrafi Bilgi Sistemi tabanlı analiz ve kontrollü sınıflandırma haritalaması yöntemiyle tespit etmişlerdir. Yapılan analizler ile Sumatra Adası'nda 1990-2010 yıl aralığında esas orman kaybının 7,54 Mha olduğu sonucuna varmışlardır. 1990 yılından 2010 yılına kadar adadaki ormanlık alanların % 70'inin tarıma açılma sonucunda kaybedildiği belirlenmiştir.

Nyberg vd. (2012), Batı Kenya'da farklı zamanlarda tarıma açılan alanların toprak parametrelerinde meydana gelen değişimlerini incelemişlerdir. Çalışma, büyüklüğü yaklaşık 40 m<sup>2</sup> olan ikisi doğal orman alanı ve altısı farklı yıllar süresince (39, 57, 69 ve 119 yıl) mısır yetiştiriciliği yapılan sekiz farklı arazi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Böylece mevcut doğal orman (0 yıllık) ile 119 yıldır tarıma açılan arazilerde infiltrabilite (kararlı durumda infiltrasyon hızı) değişimleri, kütle yoğunluğu, topraktaki makro ve mikro agregatların oranı, toprak C ve N konsantrasyonları tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda orman toprağındaki infiltrabilitenin herhangi bir tarım alanıyla karşılaştırıldığında önemli ölçüde daha yüksek ( $p < 0,05$ ) olduğu belirlenmiştir. 39 yıldır tarım yapılan arazilerde toprak kütle yoğunluğunun, orman arazilerine göre % 52 daha düşük ( $p < 0,05$ ) olduğu bulunmasına rağmen 39 ile 119 yıldır tarım yapılan alanlarda önemli bir fark olmadığı ortaya koyulmuştur. Ormandaki makro agregatların ( $> 2$  mm) 57-119 yıllık tarım alanlarına kıyasla %37,3 oranında fazla olduğu, mikro agregatların ise %6,9 oranında daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ekili arazilerde toprak C ve N içeriğinin ormanlara kıyasla önemli ölçüde düşük olduğu da belirlenmiştir.

Miah vd. (2014), Bangladeş'in Chittagong Ormanı Güney Bölümü'ndeki bitişik doğal ormanlarda, ormansızlaşmanın toprağın fiziko-kimyasal özellikleri ve toprak mikrobiyal popülasyonu üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Ormansızlaştırılmış arazinin ve bitişik

doğal ormanın iki tepesinden alınan toprak örneklerinin analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonucunda ormansızlaştırılmış arazi ile doğal orman arasında toprak tekstüründe önemli bir fark olmadığını ortaya koymuşlardır. Ancak ormansızlaştırılmış alanda, ormana kıyasla daha düşük nem içeriği, daha az mikrobiyal topluluk ve yüksek pH içeriğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Değerliyurt (2014), Hatay sınırlarında bulunan Amanos Dağları'nda orman yangınlarının erozyona olan etkisini incelemiştir. Bu amaçla yanan alana dair sayısal haritalar, DEM, toprak haritası ve uydu görüntülerinden yararlanmıştır. Çalışma alanında yangın öncesinde ve yangın sonucu erozyonla taşınan sediment miktarlarını Revize Edilmiş Evrensel Toprak Kaybı Denklemi (RUSLE) metodundan yararlanarak hesaplamıştır. Yangın meydana gelmeden önce erozyon etkisiyle taşınan toprak miktarının 0-32,57 ton/ha/yıl, yangın meydana geldikten sonra ise kaybın 0-144,70 ton/ha/yıl olduğunu belirlemiştir. Bu çalışma ile, yangın meydana geldikten sonra bölgede erozyon ile kaybedilen sediment miktarının 4,44 kat arttığını hesaplamıştır. Buna ek olarak, yangının etkisiyle yüksek ve çok yüksek duyarlıklı bölgelerde artış olduğu; düşük, çok düşük ve orta duyarlıklı bölgelerde ise azalmanın olduğunu belirlemiştir.

Avcı (2015), Bingöl Çayı Havzası'nın erozyon duyarlılığını ve toprak kaybını RUSLE formülünün yanı sıra CBS ve UA yöntemlerini de kullanarak belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Meşe ormanları ile kaplı olması gereken havzada ormanların tahrip edilmesi sonucu ortaya çıkan erozyonun durumunu ve taşınan toprağı belirlemek için RUSLE yöntemini kullanmıştır. Formülü kullanarak yaptığı analizlerde; yağış erozif faktörü (R) , toprak direnç faktörü (K), topoğrafya faktörü (LS), arazi örtüsü faktörlerini (C) kullanmıştır. Sonuç olarak havzadaki toprak kayıplarını 0-60 ton/ha/yıl olarak hesaplamıştır. Sınıflandırma haritasını; çok hafif (5 ton/ha/yıl'dan az), hafif (5-12 ton/ha/yıl arası), orta (12-35 ton/ha/yıl arası), çok şiddetli (150 ton/ha/yıl'dan daha fazla) şeklinde oluşturmuştur.

Anyanwu vd. (2015), Nijerya'daki Anambra Eyaleti'nde ormansızlaştırmanın toprak koşulları üzerine olan etkisini belirlemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu amaçla ormanlık alanlardan ve tarım alanlarından 0-35 cm'den 10 toprak örneği almışlar ve bu örneklerin pH, nem, organik karbon, parçacık boyu dağılımı gibi analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Sonuçlar, çalışma alanı boyunca toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinde önemli farklılıklar olduğunu göstermiştir. Ormanlardan alınan örneklerin analiz sonuçlarının tarım alanlarından alınanların sonuçlarına kıyasla daha iyi fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklere

sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Yürüttükleri çalışma sonucunda toprak koşullarını iyi seviyede tutmak için ormanların korunması gerektiğini belirtmişlerdir.

Atatanır vd. (2015), Aydın'ın İncirliova ve Germencik ilçelerinde yaptıkları çalışma ile arazi kullanımındaki değişimlerin etkisi sonucu ortaya çıkan toprak sorunlarını değerlendirmişlerdir. Coğrafi bilgi sistemlerinden de faydalanılarak arazilerin genel durumları tespit edilmiştir. Orman ve makilik alanların üretim amaçlı olarak tahrip edilmesi sonucu erozyon miktarında önemli artışlar olduğu ve beraberinde birçok toprak sorununun ortaya çıktığı belirlenmiştir. Erozyon sebebiyle meydana gelen toprak kaybının yetiştiricilikte ve birikme ortamlarında önemli sorunlara yol açtığı belirtilmiştir.

Wen vd. (2016), Çin'de *Pinus massoniana* (Çin Kızılçamı) plantasyonunda ormansızlaştırmanın toprak karbon dinamiklerine olan etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışma için plantasyondaki bir alanda bitki örtüsünü yakmış, diğer alanda bitki örtüsünü el ile kaldırmış ve diğer bir alanda ise ağaç bulunacak şekilde bırakmışlardır. Üç alana ait toprak örneklerinde kimyasal bileşenleri analiz etmişlerdir. Bu uygulamalar sonucunda ağaç kesiminin C:N oranının yanı sıra toprak solunumunu azalttığını, ağaçların yakıldığı ve el ile kaldırıldığı alanda toprak sıcaklığının fazla, neminin daha az olduğunu bulmuşlardır.

Markose ve Jayappa (2016), Hindistan'daki Kali Nehri havzasında RUSLE modeli ve Coğrafi Bilgi Sistemi'nden yararlanarak toprak kaybını belirlemişlerdir. RUSLE faktörlerinin çeşitli tematik katmanlarını veri setleri kullanarak hazırlamışlar ve bu katmanları CBS ortamına entegre ederek toprak kaybını tahmin etmişlerdir. Toprak kaybı miktarına dayanarak havzanın erozyon riski oranını çok yüksek, yüksek, orta ve düşük şeklinde dört kategoriye ayırmışlardır. Çalışma sonucunda, alanın yaklaşık olarak %42'sinin düşük erozyon riski altında olduğunu, yalnızca % 6,97'sinde erozyon riskinin çok yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışma alanındaki yüksek toprak kaybına; ormansızlaşma, baraj inşası ve hızlı kentleşme gibi antropojenik faaliyetlerin neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Danacığolu ve Tağıl (2017), Bakırçay Havzası'nda suya bağlı olarak toprak kaybını ve erozyon durumunu belirlemiş ve bunları arazi kullanımı çerçevesinde değerlendirmişlerdir. Toprak kaybını hesaplamak için RUSLE yönteminden, arazi kullanımı ve örtü durumunun tespiti için 30 m mekânsal çözünürlüğe sahip LANDSAT Operational Land Imager (OLI) uydu görüntüsünden yararlanmışlardır. Çalışma sonucunda suya bağlı toprak kaybının;

ormansızlaşmanın fazla, eğimin yüksek olduğu havza alanı çevresindeki dağlık bölgelerde en yüksek değere sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmaya göre ormanlık alanların yalnızca %0,5'i toprak kaybı riskinin olduğu alanlar ( $1,01^{-2} \text{ t/ha}^{-1}/\text{yıl}^{-1}$ ) içerisinde bulunmakta iken bitki örtüsünün tahribi ile bu oran %19,5'e çıkmıştır.

Kassa vd. (2017), Etiyopya'daki Beyaz Nil Havza'sında ormansızlaştırmanın toprak verimliliği, topraktaki azot ve karbon durumuna olan etkisini araştırmışlardır. Tarımsal ormancılık yapılan arazilerden, ekili alanlardan ve orman alanlarından alınan toprak örneklerini analiz ederek kıyaslamışlardır. Ekili arazilerin toprak verimliliğinin orman alanlarına ve tarımsal ormancılık yapılan alanlara oranla daha düşük olduğunu saptamışlardır. Hem orman hem de tarım ormanlarının ekili arazilere dönüştürülmesi, topraktaki organik karbon ve azotun önemli kayıplarına neden olmuş ve atmosfere karbondioksit emisyonunu teşvik etmiştir.

Tellen ve Yerima (2018), Kamerun'un Kuzey Batı bölgesindeki altı farklı arazi kullanım sisteminin toprağın fiziko-kimyasal özellikleri üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Doğal orman, doğal ova, otlak arazi, ağaçlandırılmış arazi, tarım arazisi ve okaliptüs ekim alanı olarak seçilen 6 farklı alanda; doğal ormanın veya savanın tarım alanına dönüştürülmesinin silt, nem, organik madde, organik karbon, toplam azot, mevcut fosfor içeriğini, pH'yı düşürdüğü ve katyon değişim kapasitesini azalttığı sonucuna varmışlardır. Buna karşılık elektrik iletkenlik, değiştirilebilir asitlik ve kum içeriğinin önemli derecede arttığını tespit etmişlerdir. Sonuçlar, ormansızlaşma ve bunu takiben toprağı işlemenin ölçülen toprak özellikleri üzerinde olumsuz etkileri olduğunu ortaya koymuştur.

Olorunfemi vd. (2018), yaptıkları çalışmada Nijerya'nın Güneybatı Ekiti Eyaleti'ndeki arazi kullanım yönetimlerinin toprakların fiziko-kimyasal özellikleri üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Fidanlıklar, ekili alanlar ve doğal ormanlar olmak üzere üç farklı arazi kullanımının bulunduğu 35 lokasyondan 105 adet bozulmamış toprak örneği almışlardır. Çalışmaya göre, organik karbon ve organik madde birikiminin en yüksek olduğu alanın doğal ormanlar olduğu belirlenmiştir. %4,07'lik en yüksek toprak organik madde değeri doğal ormanlarda, %1,52'lik en düşük değer ise ekili arazilerde bulunmuştur. Doğal orman topraklarının, ekili arazilere ve fidanların bulunduğu alanlara kıyasla daha yüksek hacimsel nem içeriğine ve su tutma kapasitesine sahip olduğu görülmüştür.

Tufa vd. (2019), Etiyopya'nın Kuyu bölgesinde orman, otlak alanı ve ekili alan gibi arazi kullanım türlerinin toprakların seçilen fiziksel ve kimyasal özelliklerine olan etkisini

araştırmışlardır. 0-20 cm ve 20-40 cm olmak üzere iki ayrı toprak derinliğinden bozulmuş ve bozulmamış örnekler alıp incelemişlerdir. Toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin ortalama farklılıklarını test etmek için İki Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Varyans analizi sonucunda, 0-20 cm derinlikteki en yüksek kum içeriğinin %34,3 ile ekili alanda, en düşük değer ise %21,3 ile orman toprağında olduğu belirlenmiştir. Ancak 20-40 cm'de %51 ile en yüksek değer ekili alanda, %36,7 ile en düşük değer orman alanında kaydedilmiştir. Yüzey altı katmanındaki kil içeriğinin, bitişikteki orman ve otlak alanlarına kıyasla ekili arazide daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Kütle yoğunluğunun en yüksek değeri ( $1,37 \text{ g cm}^{-3}$ ) ekili alanda, en düşük değeri ise ( $1,10 \text{ g cm}^{-3}$ ) otlak alanında kaydedilmiştir. Bitişik arazi kullanım türleriyle karşılaştırıldığında, toprak reaksiyonunun en düşük değeri 7,6 pH ile ekili arazide gözlemlenmiştir. Topraklardaki en yüksek EC değeri ( $0,53 \text{ dS m}^{-1}$ ) orman, en düşük değer ( $0,26 \text{ dS m}^{-1}$ ) ise otlak alanında bulunmuştur. Toprak yüzeyinde en yüksek organik madde içeriğinin % 5,6 ile orman alanında olduğu tespit edilmiştir.

Özdemir (2019), Samsun'da farklı topografik alanlarda bulunan arazi kullanım türlerinin hacim ağırlığı ile toprak karakteristikleri arasındaki ilişkisini incelemiştir. 14 farklı araziden alınan toplam 28 adet toprak örneğini analiz etmiştir. Sonuçlar, bünyesi killi tarım amaçlı kullanılan alanlar ile ormandan tarıma açılan alanların yüksek hacim ağırlığına sahip olmaları nedeniyle bitki yetiştiriciliğini olumsuz etkilediğini ve erozyon oranını arttırdığını göstermiştir. Orman ve mera alanına ait toprakların hacim ağırlığı, tarım yapılan alanlara kıyasla daha düşük bulunmuştur. Düz alanlarda bulunan arazilere ait hacim ağırlığının düşük, organik madde ve kil miktarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Eğimli bölgelerde yer alan tarım alanlarının ise hacim ağırlığı ve kum miktarları yüksek iken organik madde ve kil miktarları düşük bulunmuştur.

Kaptanoğlu ve Namlı (2019), Safranbolu'da orman yangınından sonra tüylü meşe (*Quercus pubescens*) ve karaçam (*Pinus nigra*) ağaçlarının yer aldığı alanlarda, topraktaki biyokimyasal değişimleri incelemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma için yanmamış orman ve yanan ağaçların kesildiği, 3 yıldır gözlemlenen iki ayrı bölgeyi incelemişlerdir. Karaçam ve meşe ağaçlarının yüzey topraklarında yangının etkisiyle toprak pH değerinin arttığını ortaya koymuşlardır. Özellikle meşe ağaçlarının alt topraklarında pH'nın daha yüksek olduğu belirlenmiştir. İki tür içinde yanmış ve kesim yapılmış alanda Ca ve  $\text{CaCO}_3$  miktarı az bir fark göstermesine rağmen, yanmamış alanda önemli farklar ortaya koyulmuştur. Yanmamış bölgelerde meşenin bulunduğu toprakların  $\text{CaCO}_3$  içeriğinin, karaçam topraklarına kıyasla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Ca içeriği yangının etkisiyle iki türün

topraklarında da büyük oranda artmıştır. Türlerin Ca içeriğine olan etkisinin de önemli olduğu, meşede ortalama 3486 mg/kg olan Ca içeriğinin karaçam topraklarında ortalama 2423 mg/kg'a kadar düştüğü belirlenmiştir. Meşe topraklarında organik maddenin %5,96 ile en yüksek değerinin kontrol sahasında (yanmamış alanda) ve %4,97 ile en düşük kesilmiş alanda olduğu bulunmuştur. Bulundurdukları reçineden dolayı yanmanın etkisiyle organik maddenin azalmış olabileceği, bu nedenle karaçam topraklarında organik madde içeriği önemli düzeyde değişmiş olduğu sonucuna varılmıştır.

Koga vd. (2020), Japonya'da Andisoller dahil diğer toprak türlerinde karbon stoklarının arazi kullanım türlerine göre olan değişimini incelemiştir. Bu amaçla seçilen her bir alanda, toprak profilleri ve örnekleme için orman arazisinde yaklaşık 50 cm, tarım arazisinde ise 40 cm derinlikte olmak üzere çukurlar kazılmıştır. Toprağın rengi ve sertliğine bağlı olarak her bir toprak profilinde iki ile beş toprak horizonu belirlenmiştir. Orman arazisi ile ekili arazi ya da otlak alanlarından toplamda 46 adet bozulmuş toprak örneği ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Orman arazisi ve bitişindeki ormandan dönüştürülen tarım arazisinde yapılan toprak örnekleme sırasında tarım arazisindeki toprak karbon stokunun orman arazisindeki oranı olarak açıklanabilen Toprak Karbon Değişim Faktörü (SCCF) elde edilmiştir. SCCF; derinlik ve kütle bazlı olmak üzere iki şekilde belirlenmiştir. Orman arazilerindeki toprak kütle yoğunlukları tarım arazilerindekinden çok daha düşük olduğu için Andisollerde derinlik temelli yaklaşımla belirlenen SCCF'lerin fazla olduğu hesaplanmıştır. Orman alanından ekili araziye dönüşüm Japonya'da önemli bir karbon kaybına neden olmuştur. Ormansızlaşma ile ekili araziler ve otlaklarda kütle bazlı SCCF  $0,741 \pm 0,259$  olarak hesaplanmış ve 2-85 yıllık bir süre sonunda toprak karbon stoklarında %25,9 azalma olacağı sonucuna varılmıştır.

Fentie vd. (2020), 1989-2019 yılları arasında Etiyopya'nın Tejibara havzasında, arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişikliklerinin toprakların mevcut fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerindeki etkisini incelemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Toprak özelliklerini belirlemek amacıyla doğal orman, okaliptüs plantasyonu, ekili arazi ve otlak alanlarından 0–20 ve 20–40 cm olmak üzere iki derinlikten örnekleme yapılmıştır. İncelenen 30 yıllık süre için görüntü analizi sonuçları, ekili alanların orman ve otlak alanlarına oranla arttığını göstermektedir. 1989 yılında tahmini %10,9 olan orman kapsamı 2019'da %3,2'ye düşerken, 1989'da ekili alan kapsamı %40,4'ten %56,3'e yükselmiştir. Yapılan analizler sonucunda en yüksek nem içeriğinin %25,5 ile orman toprağında bulunduğu belirlenmiştir. En düşük pH 6.0 ile okaliptüs plantasyonu örneklerinde gözlenirken, ekili arazi ve ormanlık alanlardan alınan



örneklerde nispeten daha yüksek pH olduğu gözlenmiştir. Topraktaki toplam N içeriğinin en yüksek değerinin %0,32 ile orman alanlarında, en düşük değerin ise %0,06 ile ekili alanlarda olduğu belirlenmiştir. Toprakların organik madde değerleri; orman alanında %11, okaliptüs plantasyonunda %4,4, otlak alanlarında %2,5 ve ekili arazide %0,8 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada genel olarak, arazi kullanım değişiklikleri ile orman ve otlak alanlarının azaldığı, toprak özelliklerinin ise bu durumdan olumsuz şekilde etkilendiği belirtilmiştir.

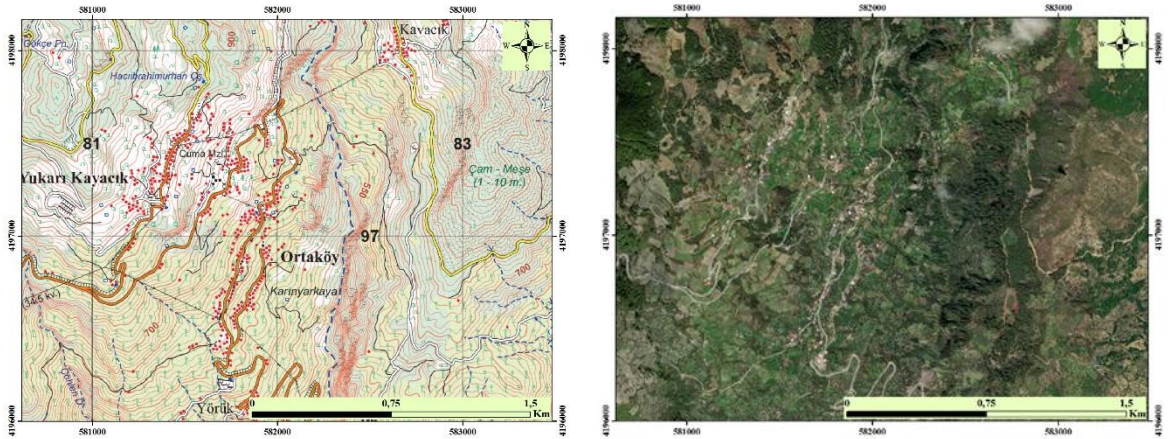
Bilgili vd. (2020), Erzurum'un Oltu ilçesinde yer alan Anzav Bağları Havzasında farklı arazi kullanım türlerinin toprak özelliklerine olan etkisi ile eğim, bakı ve yükseklik gibi fizyografik özellikler arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada ArcGIS programından yararlanılarak Sayısal Yükseklik Modeli oluşturulmuş, eğim, bakı ve yükseklik haritaları yapılmıştır. Toprak özelliklerinin belirlenmesi amacıyla orman, tarım ve mera alanlarından toplam 129 adet toprak örneği alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda %1,82 ile en yüksek organik madde içeriğinin ormanlık alana ait topraklarda, %0,98 ile en düşük değerin bozulmuş meralarda olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanında eğim, bakı ve yükseklik pek çok parametreyi etkilemiştir. Yıkama etkisi ile kireç birikiminin en fazla %0-5 eğim grubunda (%27,87) olduğu saptanmıştır. %5-15 arasındaki eğimlerde yer alan alanların topraklarında değişebilir potasyum miktarı en yüksek değerde bulunmuştur. Organik madde içeriği, yükseltinin artması ile büyük derecede azalma göstermiştir. Organik maddenin en yüksek değeri %3,5 ile bakı bulunmayan düz arazilerde, en düşük değeri de güney bakıda bulunan alanlarda %0,89 olarak belirlenmiştir.

Saravanan vd. (2021), Hindistan'da bulunan Coonoor Havzasında arazi kullanımındaki değişikliğin erozyona olan etkisini araştırmışlardır. Doğal ormanın; boş araziye, çay plantasyonuna ve ekim alanlarına dönüştürülmesi ile 2000-2018 yılları arasında ortaya çıkan erozyonu belirlemek için ArcGIS 10.4 yazılımı ile birlikte RUSLE kullanmışlardır. Çalışma kapsamında Landsat 8 OLI ve Landsat 5 TM uydu görüntülerinden yararlanmışlardır. Çay arazisi, açılmış orman, doğal orman, yerleşim alanı ve boş arazi olmak üzere 5 arazi kullanımının potansiyel toprak erozyon haritaları yapılmıştır. Çalışma sonucunda, boş araziye dönüştürülen doğal orman alanlarının 1000 km<sup>2</sup>'nin üzerinde olduğu görülmüştür. Çalışma dönemi süresince yıllık ortalama toprak kaybının %16 oranında arttığı belirlenmiştir. Orman arazisinin diğer kullanımlara dönüştürülmesi ile toprağın organik maddesinin ve hidrolik iletkenliğinin önemli ölçüde azaldığı, bunun da K faktörü (toprak erozyon faktörü) üzerinde bir farklılığa yol açtığı saptanmıştır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

Çalışma, Aydın il sınırları içerisinde yer alan Efeler, İncirliova ve Germencik ilçelerinde yürütülmüştür. Ormanların yüksek arazilerde bulunmasından dolayı her 3 ilçenin kuzeye bakan eğimli arazileri üzerinde çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Temel kartografik materyal olarak Harita Genel Komutanlığı tarafından üretilmiş olan 1/25.000 ölçekli standart topografik haritalar yanında, yüksek yersel çözünürlük sağlayan Google Earth uydu görüntülerinden faydalanılmıştır (Şekil 3.1). Çalışma alanı içerisinde orman ve açma arazilerin bir arada bulunduğu 7 farklı lokasyonda açılan 14 profilden horizon esasına göre alınan 47 adet toprak örneği materyal olarak kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Kullanılan Temel Kartografik Materyallere Örnekler

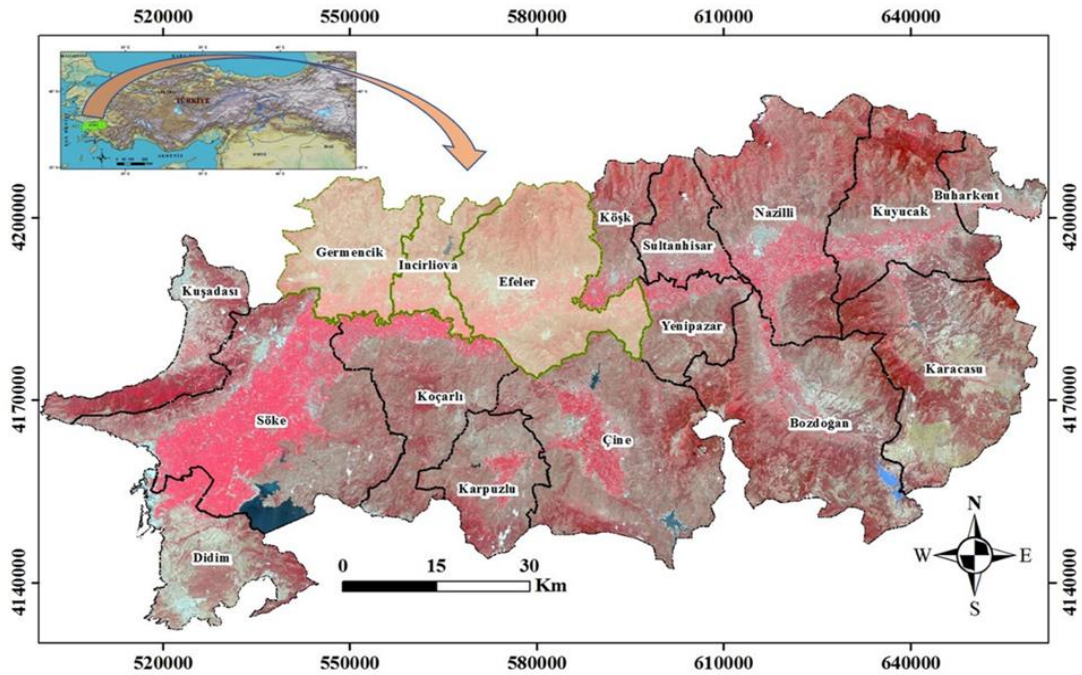
Arazi çalışmaları öncesi; Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından üretilmiş 1/100.000 ölçekli yoklama toprak haritaları, Orman Genel Müdürlüğü CBS sitesinde yer alan Meşçere haritaları ile çalışma alanını içeren jeoloji haritalarından yardımcı materyal olarak faydalanılmıştır.

Açılan profil noktalarının koordinat ve yükseklik verilerinin kayıt edilmesinde el tipi GPS kullanılırken, verilerin sayısallaştırılması, veri tabanı oluşturma ve haritaların üretimi aşamalarında ise ArcGIS 9.3 yazılımından faydalanılmıştır.

### 3.1.1 Çalışma Alanına Ait Bilgiler

#### 3.1.1.1 Coğrafi Konum

Çalışma alanı; Ege Bölgesinde yer alan Aydın ilinin Efeler, İncirliova ve Germencik ilçe sınırları içerisinde bulunmaktadır. İlçelerin toplam alanı 116,080 ha olup,  $27^{\circ}25'26''$  ile  $28^{\circ}07'47''$  doğu boylamları ve  $37^{\circ}42'30''$  ile  $38^{\circ}01'14''$  kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. Çalışma alanının kuzeyinde İzmir-Aydın il sınırı, güneyinde Çine, Koçarlı ve Söke ilçeleri, batısında Kuşadası ve doğusunda Köşk ile Yenipazar ilçeleri ile çevrilidir. Büyük Menderes Nehri ilçelerin güneyinde yer alan tarımsal potansiyeli yüksek ova kısmından akış göstermektedir. Efeler ilçesinin güneyinde denizden olan yükseklikler 700 m'yi bulmakta ve ağırlıklı olarak zeytin ağaçları ile kaplı bulunmaktadır. İlçelerin ova kısımlarında yükseklikler 15-50 m iken, kuzeylerindeki dağlık alanlarda 1700 m civarında değişmektedir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Çalışma Alanının Coğrafi Konumu

### 3.1.1.2 İklim

Aydın ilinde Akdeniz ikliminin etkin olduğu görülmektedir. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün (2021) 1991-2020 yılları arasındaki ölçüm değerlerine göre, yıllık ortalama yağış miktarı uzun 653,5 mm olup, alt bölgeler arasında belirgin bir farklılık görülmemektedir. Ortalama yağışlı gün sayısı 3 ayı geçmemektedir. Yıllık yağış miktarının büyük bir bölümü kış aylarında düşer. Uzun yıllar ortalama sıcaklığı en düşük 12,5 °C ile Ocak ayında, en yüksek ise 25,2 °C Temmuz ayında tespit edilmiştir (Çizelge 3.1). Ortalama nispi nem %61,2 civarındadır (Aydın Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2018). Küresel iklim değişimleri göz önüne alındığında, Aydın ili için de sıcaklıklar artmakta iken, yağış miktarlarında azalmanın ortaya çıktığı görülmektedir. Sıcaklık ve nem rejimlerini değiştirecek düzeyde olmadığı dikkate alındığında alanda nem rejiminin Xeric, sıcaklık rejiminin ise Thermic olduğu söylenebilir.

### 3.1.1.3 Ekoloji

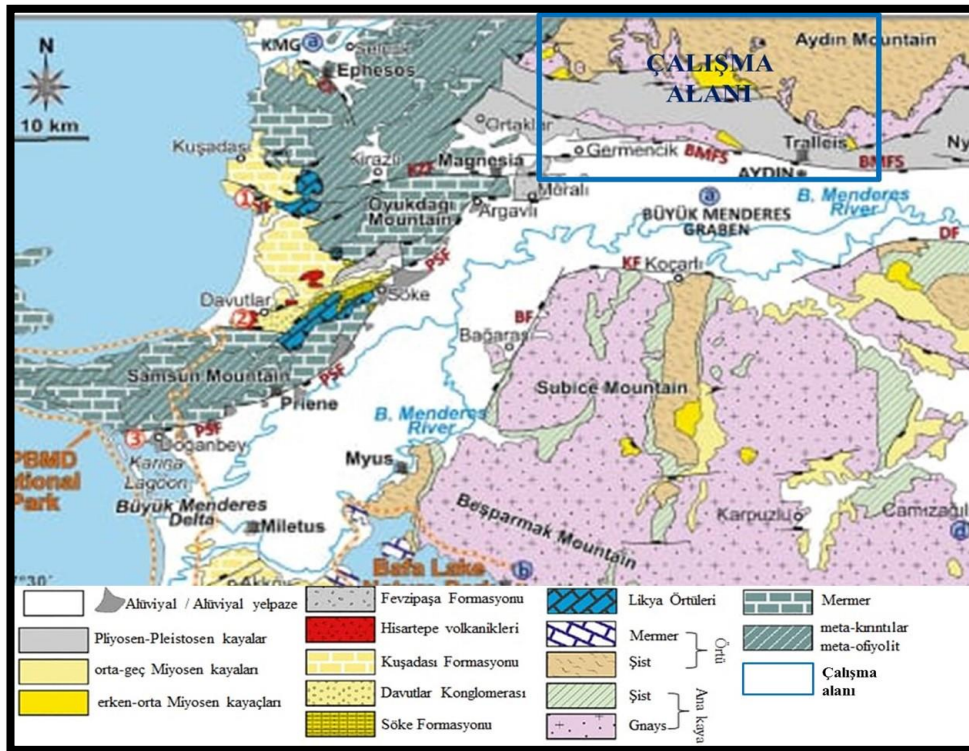
Aydın ilinde görülen, bitki örtüsü makidir. Doğal ortamda zeytin, incir ve yüksek kesimlerde kestane yaygın durumdadır. Orman örtüsü yer yer deniz kıyılarında başlayarak bazı dağları bütünüyle kaplar. En sık ormanlar güneydeki Menteşe yöresi dağlarında yer alır (Aydın Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2018). Aydın iline ait ormanlarda en çok görülen ağaçlar Kızılçam (*Pinus brutia*) ve Karaçam (*Pinus nigra*)'dır. Aydın ve Menteşe dağlarının kuzey yamaçlarında karaçam ile birlikte kestane (*Castanea sativa*) yer alır. Bitki toplulukları içerisinde sarı çiçekli kızılçık (*Cornus mas*), kırmızı meyvalı kızılçık (*Cornus sanguinea*), keçi söğüdü (*Salix caprea*), aksöğüt (*Salix alba*), meşe çeşitleri (*Quercus frainetto*, *Q. cerris*, *Q. pubescens*, *Q. infectoria*), böğürtlen (*Rhus fruticosus*), akçakesme (*Phlyrea latifolia*), sandal (*Arbutus andrachne*) gibi türler yer almaktadır. Bu türlere ek olarak, kestanelerin arasında akçaağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis*), fındık (*Corylus avellana*) ve ıhlamur (*Tilia argentea*) gibi türler bulunmaktadır (Aydın Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2019).

**Çizelge 3.1.** Aydın İlinin 1991-2020 Yıllarına Ait Ortalama İklim Değerleri (MGM, 2021)

AYDIN (1991-2020)	Rasat (Yıl)	AYLAR												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık
Ort. Sıcaklık (°C)	29	8,2	9,5	12,3	16,1	21,2	26,2	28,7	28,3	24,0	19,1	13,5	9,5	18,1
Ort. En Yüksek Sıcaklık	29	13,5	15,2	18,7	23,2	28,9	34,2	37,0	36,6	32,6	27,0	20,3	14,7	25,2
Ort. En Düşük Sıcaklık	29	4,4	5,3	7,2	10,5	14,9	19,1	21,5	21,4	17,6	13,6	9,0	5,9	12,5
Ort. Güneşlenme Süresi (saat)	29	3,6	4,0	5,2	6,1	7,4	8,8	9,4	8,8	7,7	5,8	4,2	3,2	6,2
Ort. Yağışlı Gün	29	11,13	10,53	9,53	8,80	7,33	2,60	0,70	0,77	2,57	5,90	7,93	11,97	80,1
Ort. Aylık Toplam Yağış Miktarı (mm)	29	111,3	84,7	70,8	53,4	43,8	14,3	6,0	6,1	18,4	45,2	86,5	110,3	653,5

### 3.1.1.4 Jeoloji ve Jeomorfoloji

Aydın ili içerisinde, Batı Anadolu’da geniş bir yayılıma sahip olan “Menderes Masifi” yer almaktadır. Taraçalardan ve alüvyonlardan sonra kuzeyde yer alan Pliyosen yaşlı kayalar, gevşek yapıdadırlar ve konglomeratik durumda gözlenirler. Kolay bir şekilde aşınabilen bu oluşumlar, dalgalı olarak görünürler. Pliyo kuvaterner’de yer kabuğundaki dalgalanmalar nedeniyle tepelikler oluşmuştur (500-600 m). Paleozoyik yaşta bulunan kayalar içerisinde yer alan kuvarsit şistler ve mermerler, dik bir yükseltiye sahiptir. Gnays ve şist içeren bölümlerde daha yumuşak bir hat içeren morfolojik durum gözlenir (Aydın Valiliği Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, 2013). Aydın-Germencik çevresinde bulunan Paleozoyik kristalen şistler, Büyük Menderes Grabeni’nin kuzey ve güney yönlerinde büyük ölçüde yayılmış durumdadır (Sevinç ve Ateş, 1996). Çalışma alanının içerisinde bulunduğu Menderes Masif’i Türkiye’nin önemli kristalin masiflerindedir (Candan ve Dora, 1998). Sümer vd. (2019) tarafından üretilmiş olan jeoloji haritası incelendiğinde, çalışma alanı içerisinde graben kısmında alüvyal kökenli malzemenin yer aldığı, kuzeye doğru yüksekliğin artış gösterdiği horst alanlarda ise yaygın şekilde şist ve gnaysların bulunduğu görülmektedir (Şekil 3.3).

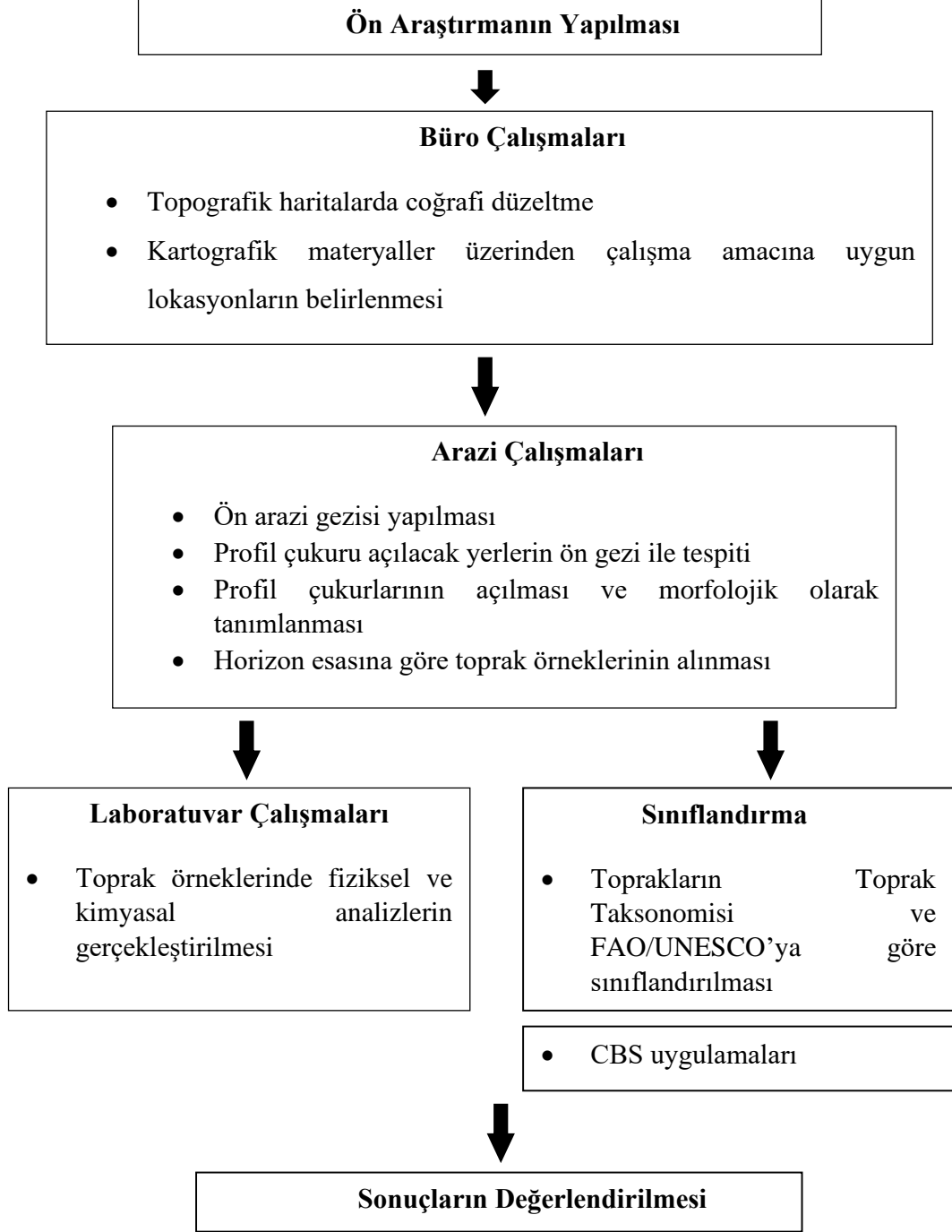


Şekil 3.3. Büyük Menderes Grabeni Jeoloji Haritası (Sümer, 2019).



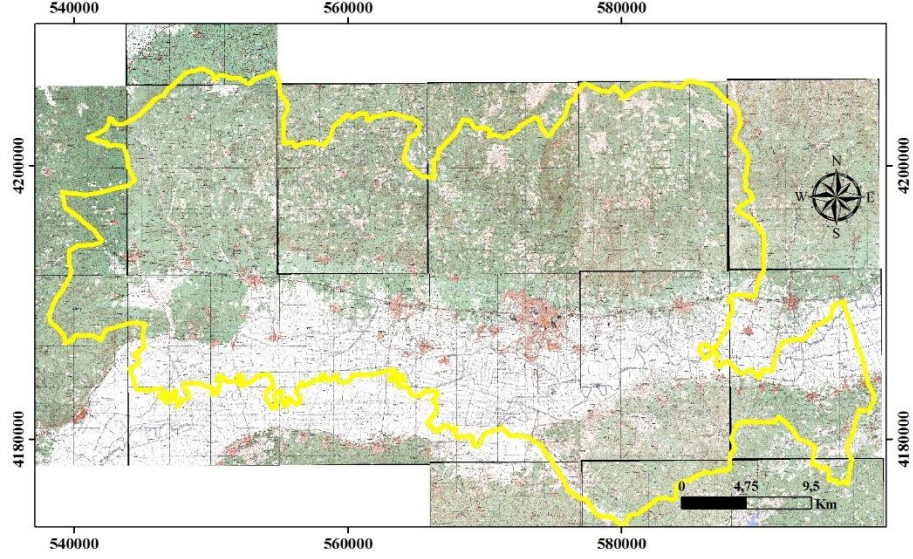
### 3.2 Yöntem

Çalışma; büro, arazi ve laboratuvar çalışmalarını içerecek şekilde planlanmıştır (Şekil 3.4).



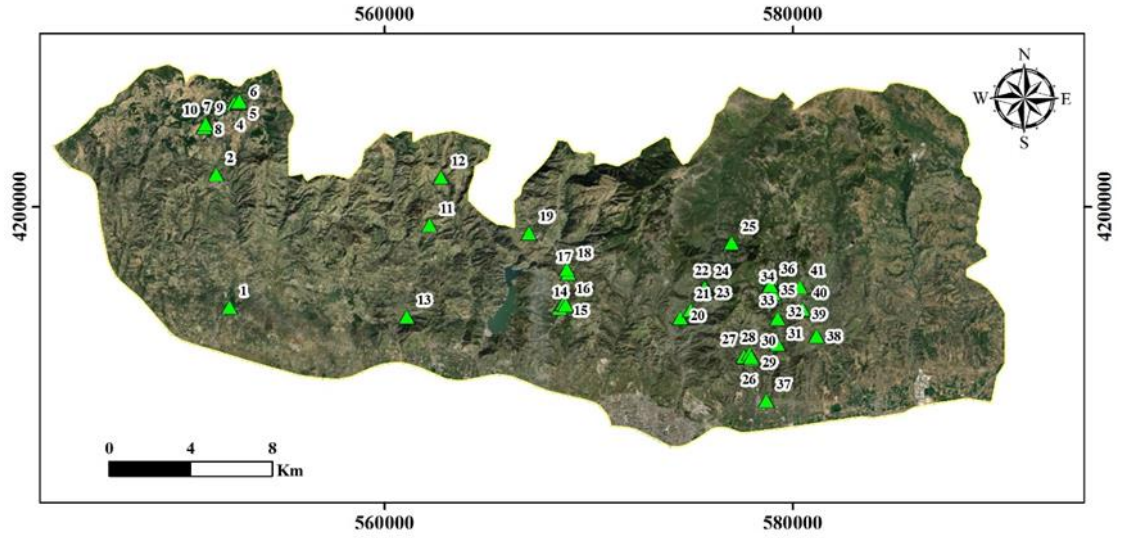
Şekil 3.4. Çalışmanın Akış Şeması

Ön büro çalışması gerçekleştirilerek çalışma alanına ait genel bilgilerin bir araya getirilmesi sağlanmıştır. Büro çalışması ile, çalışma alanının içerisinde yer aldığı 16 adet 1/25.000 ölçekli standart topografik haritanın UTM (Universal Transversal Mercator) WGS84 Geodetic Datum'a göre coğrafi düzeltmeleri yapılarak altlık materyalin oluşturulması sağlanmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Çalışma Alanı Kapsamındaki Topografik Haritalar

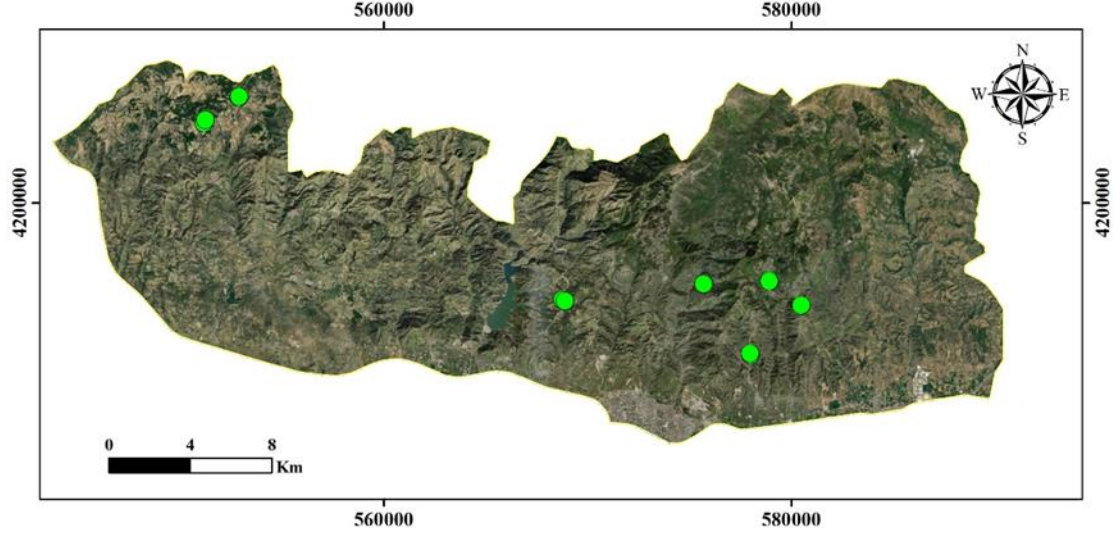
Google Earth ve Orman Genel Müdürlüğü'ne ait E-Harita uygulamalarından yararlanılarak arazi kullanım durumları incelenmiş ve profil açılacak olası 41 lokasyonun tespiti gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Arazi Çalışması Öncesi Tespit Edilen Lokasyonlar



Ön arazi çalışması aşamasında tespit edilmiş olan lokasyonların tamamı gezilmiş ve çalışma amacına uygun olan 7 lokasyonda profil çukurlarının açılmasına karar verilmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Profil Açılan Lokasyonlar

Çalışma kapsamında doğal orman veya mera yanında tarıma açılan alanlardan olmak üzere toplam 14 adet profil çukuru açılmıştır. Profillerin morfolojik tanımlamaları gerçekleştirilmiş ve horizon bazlı örnekleme yapılmıştır. Toplamda 47 toprak örnekleme gerçekleştirilmiş ve alınan örnekler, hava kurusu duruma getirildikten sonra 2 mm'lik elekten geçirilerek analizlere hazır hale getirilmiştir. Laboratuvarında toprak örneklerinde gerçekleştirilen analizler ve hangi yönteme göre yapıldıkları aşağıda açıklanmıştır.

**Tekstür:** Toprakların %kum, %silt ve %kil miktarları, mekanik olarak disperse edilmiş toprak solüsyonlarında Bouyoucos Hidrometre Yöntemi (1951) ile belirlenmiştir.

**Toprak reaksiyonu (pH):** Toprakların pH değerleri, 1/2.5'lük toprak-su karışımında pH metrenin cam elektrodu ile belirlenmiştir (Soil Survey Laboratory, 2004).

**Elektriksel iletkenlik:** Toprağı suyla doygun duruma getirilmesiyle oluşan çamurda elektriki kondaktivimetre aleti ile ölçüm yapılmıştır (Soil Survey Laboratory, 2004).

**Kireç:** Toprağa hidroklorik asit ilave edilerek ortaya çıkan karbondioksit gazının Scheibler Kalsimetresi'nin borusunda tutulması esasına göre belirlenmiştir (Soil Survey Laboratory, 2004).

**Organik madde:** Toprakların organik madde miktarları, Walkley ve Black Yöntemi (1934) ile belirlenmiştir.

**Değişebilir katyonlar:** Değişebilir katyonlardan kalsiyum ve magnezyum okumaları atomik absorpsiyon spektrofotometresinde, sodyum ve potasyum okumaları ise flamefotometre yapılarak belirlenmiştir (Rhoades ve Oster, 1986).

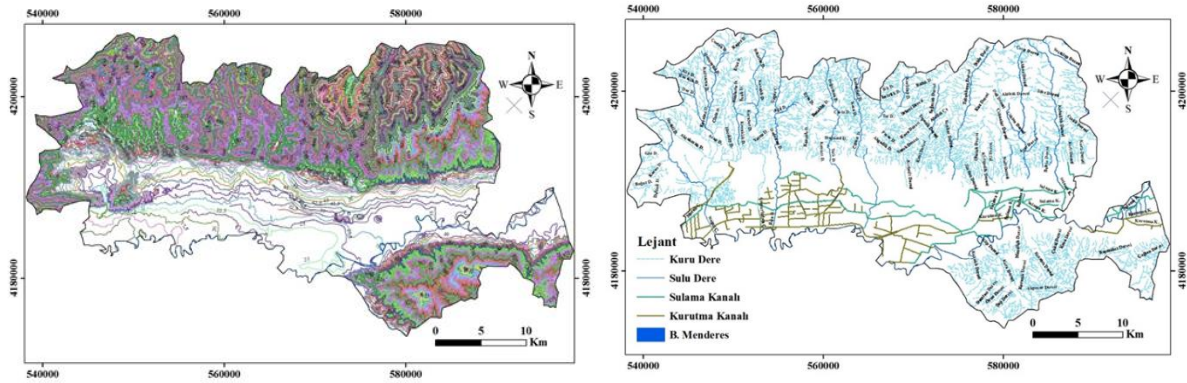
**Yarayışlı Fosfor:** Modifiye edilmiş Olsen Yöntemi ile belirlenmiştir (Olsen ve Dean, 1965).

**Demir, Mangan, Çinko ve Bakır:** DTPA Yöntemi esas alınarak Atomik Absorpsiyon Spektrofotometre kullanılarak belirlenmiştir (Lindsay ve Norvell, 1978).

**Bor:** Azomethin-H'nin bor ile etkileşimi sonucunda meydana gelen kompleksteki renk intensitesinin 430 nm dalga boyunda kolorimetrik olarak ölçülmesi ile bulunmuştur (Wolf, 1974).

Profil tanımlamaları ve horizon bazlı analiz sonuçları birlikte değerlendirilerek yüzey ve yüzey altı tanımlama horizonları tespit edilmiştir. Toprakların Toprak Taksonomisine (Soil Survey Staff, 2014) göre sınıflandırmaları ordo, alt ordo, büyük grup ve alt grup düzeyinde gerçekleştirilmiş ve ayrıca FAO/UNESCO (2006) sınıflandırma sistemine göre de değerlendirmeleri yapılmıştır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri kapsamında 1/25.000 ölçekli standart topografik haritalar üzerinden eşyüksekti eğrileri yanında erozyonda etkin role sahip olabilen akarsu ve derelerin sayısallaştırılması ArcGIS 9.3 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.8).



**Şekil 3.8.** Sayısallaştırılmış Eşyüksekti Eğrileri ve Su Yolları

Sayısal eşyüksekti verileri kullanılarak alana ait yükseklik ve eğim haritalarının üretimi yanında, sayısal toprak haritalarının veri tabanında yer alan verilerden yararlanılarak kullanım durumları, büyük toprak grupları ve erozyon gibi haritaların üretimi gerçekleştirilerek yorumlamaları yapılmıştır.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan çalışmada; makilik ve ormanlık alanlar ile bunların tarıma açılarak kullanıldığı alanların bir arada bulunduğu lokasyonlarda açılan toprak profilleri ve horizon esasına göre alınan örneklerden elde edilen analiz sonuçları bir arada değerlendirilmiştir. Profil isimleri ilk olarak lokasyon numarası sonrasında ise maki veya ormanlık alan için 1 ve tarıma açılan kısmı için ise 2 numarası verilerek isimlendirilmiştir. Tarıma açılan orman arazilerinin toprak özelliklerinde meydana gelen değişimler ve etkisi tartışılmıştır.

### 4.1. Farklı Lokasyonlarda Açılan Toprak Profillerinin Morfolojik Özellikleri, Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

İlk lokasyon Habipler Köyünün kuzey doğusunda, köy çıkışının yaklaşık 500 m ilerisinde yer almaktadır. Lokasyona ait çevresel görünüm Resim 4.1'de verilmiştir. Buğday yetiştiriciliği yapılan kısmında açılan profil 1-1 ve doğal halde bulunan makilik kısımdaki profil ise 1-2 olarak isimlendirilmiştir.



**Resim 4.1.** 1. Lokasyona Ait Çevre Görünümleri

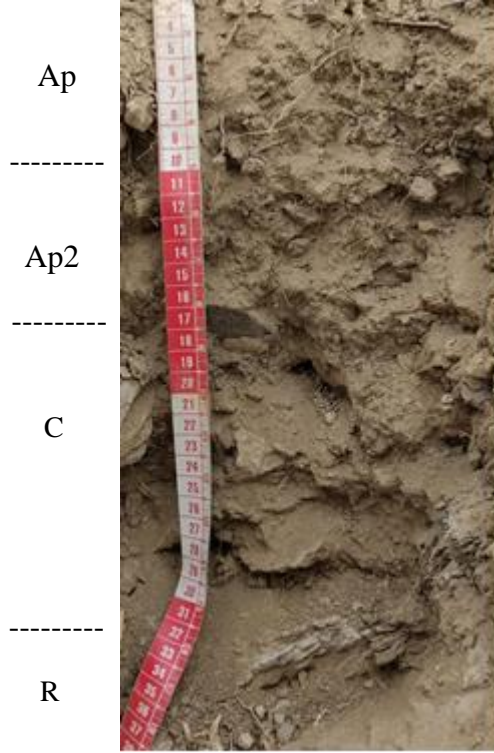
1-1 nolu profil  $37^{\circ}59'34''$  kuzey enlemi ile  $27^{\circ}36'18''$  doğu boylamında yer almakta olup denizden olan yüksekliği ise 613 m'dir. Mermer ana kayası üzerinde gelişimini sürdürmekte olan profil, A/C horizon dizilimine sahiptir. 32 cm de yer alan ana kaya bitki kök gelişimini engelleyen faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Ana materyali yoğun olarak 2-10 cm çaplı metakarbonatlı materyalleri içermektedir. %5-10 arasında olan eğim, doğrusal şekle sahiptir ve güney yönündedir. Arazinin kullanım şekli kuru tarımda buğday yetiştiriciliğidir. Yüzey

topografyası hafif dalgalı olup, yüzeyde yarı köşeli ve köşeli 0,2-6 cm çaplı taşlar ve çakıllar arazinin %15-40'ını kaplamaktadır. İyi drenaja sahip olan arazide taban suyu belirtisi bulunmamaktadır. Profilin bulunduğu alanda tuzluluk ve alkalilik problemi gözlenmemektedir. Arazide insan etkisi olarak sürüm ve gübreleme yapıldığı tespit edilmiştir. Profilde el ile belirlenen tekstür; Ap, Ap2 ve C horizonlarında kumlu tındır. Ap horizonunda orta orta granüler olan strüktür, Ap2 horizonunda orta orta yarı köşeli blok ve ana materyalde ise masiftir. Nemli iken renk Ap ve Ap2 horizonlarında koyu sarımsı kahverengi iken ana materyalde kahverengi olarak belirlenmiştir. Ap, Ap2 ve C horizonları çok kireçlidir. Taşlılık yüzey horizonundan ana materyale doğru artış göstermektedir. Profile ait morfolojik özellikler Şekil 4.1 de verilmiştir.

Profilden horizon esasına göre alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.1'de yer almaktadır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde yüzey toprağının pH'sının nötr, Ap2 ve C horizonlarının ise hafif alkali karaktere sahip olduğu belirlenmiştir. Tüm profil tuzsuzdur. Kireç profil boyunca önemli bir değişim göstermemektedir. Organik madde içeriği yüzey toprağında % 0,33 iken, alt katmanlara doğru artış göstermektedir. Bu durum makilikten tarıma açılan alanlarda yüzey toprağının organik madde kayıplarını ortaya koymasından önemli bulunmuştur. Yüzey altındaki değişimler ise daha sınırlı düzeyde kalmakta olup zamanla bu katmanlarda da azalış göstereceği söylenebilir. Profilde kum, silt ve kil miktarları yaklaşık olarak aynı düzeylerde olup, horizonlardaki tekstürler kumlu tın olarak belirlenmiştir.

Değişebilir katyonların önemli bir kısmını  $Ca^{+2}$  oluşturmakta ve 4477-4768 ppm değerleri ile fazla miktarda bulunmaktadır. Kalsiyumun temel kaynağını ana kayası olan mermerin oluşturduğu söylenebilir. Magnezyum değerleri 126,4-142,1 ppm, potasyum değerleri ise 100-119 ppm arasında değişim göstermekte olup az seviyesinde bulunmaktadır. Toprakların Na içerikleri Ap ve Ap2 horizonlarında düşük (65-45 ppm), C horizonunda ise orta (72 ppm) düzeydedir. Fosfor içeriği Ap ve Ap2 horizonlarında az (3,35-4,63 ppm), ana materyalde ise çok az (0,957 ppm) seviyede bulunmaktadır. Mikro elementlerden bakır yeterli, demir fazla, mangan ise az seviyede yer almaktadır. Toprakların bor içerikleri çok az düzeyde (<0,4 ppm) bulunmaktadır.

### Profil 1-1



### Hor. Der. (cm)

### Tanımlama

Ap	0-9	Açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4, kuru), koyu sarımsı kahverengi (10 YR 4/4, nemli); kumlu tın; orta orta granüler; kuru iken hafif sert, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; az taşlı; seyrek çok ince ve ince saçak kökleri; belirli dalgalı sınır.
Ap2	9-17	Açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4, kuru); koyu sarımsı kahverengi (10 YR 4/4, nemli); kumlu tın; orta orta yarı köşeli blok; kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; taşlı; çok seyrek çok ince saçak kökleri; belirli dalgalı sınır.
C	17-32	Açık kahverengi (10 YR 6/3, kuru); kahverengi (10 YR 4/3, nemli) kumlu tın; masif; kuru iken yumuşak, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; taşlı; çok seyrek çok ince saçak kökleri, 2-10 cm çaplı metakarbonatlı materyal, belirli dalgalı sınır.
R	32+	Mermer

Şekil 4.1. Profil 1-1 ve Morfolojisi

**Çizelge 4.1.** Profil 1-1 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	İskelet (%)
		1:2.5				Kil	Silt	Kum		
Ap	0-9	7,08	0,011	12,43	0,33	10,85	29,13	60,02	SL	14,90
Ap2	9-17	8,00	0,009	12,59	1,12	10,27	29,20	60,53	SL	16,73
C	17-32	8,03	0,007	11,42	1,52	13,58	28,91	57,51	SL	35,86
R	32+	Mermer (Örneklenmedi)								

Horizon	Değişebilir Katyonlar (mg*kg <sup>-1</sup> )				P (mg*kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg*kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg*kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg*kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg*kg <sup>-1</sup> )	B (mg*kg <sup>-1</sup> )
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
Ap	65	119	4477	131,6	4,63	1,25	7,10	8,49	0,90	0,39
Ap2	45	100	4464	126,4	3,35	1,13	5,90	7,67	1,22	0,37
C	72	101,6	4768	142,1	0,96	1,44	5,86	4,70	0,51	0,30
R	Mermer (Örneklenmedi)									

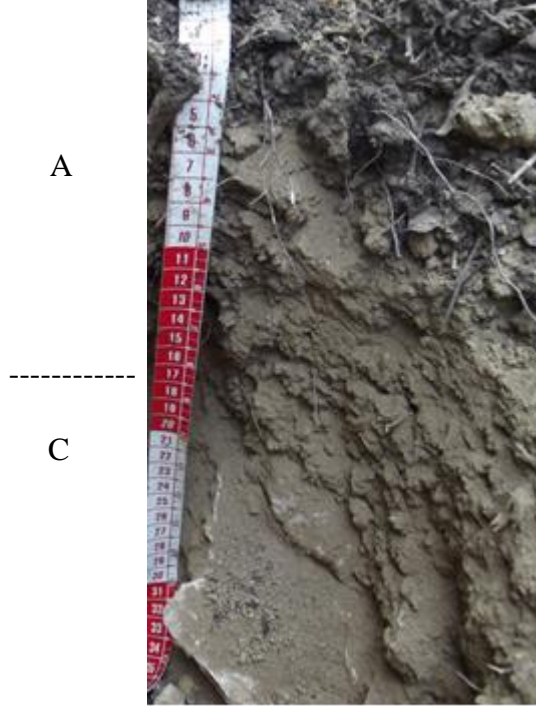
Tarım arazisinin 65 m kuzey bölümünde yer alan makilik alanda açılan 1-2 nolu profil 37°59'36" kuzey enlemi ile 27°36'8" doğu boylamında yer almakta olup denizden olan yüksekliği ise 630 m'dir.

Profil 1-2'ye ait topraklar, mermer üzerinde oluşmuş A/C horizonlu genç topraklardır. %5-10 arasında olan eğim, doğrusal şekle sahiptir ve güney yönde yer almaktadır. Arazi doğal maki alanıdır. Yüzey topografyası hafif dalgalı biçimdedir. Yüzeyde yarı köşeli ve köşeli 2-60 cm çaplı taşlar, arazinin %5-15'ini kaplamaktadır. Arazi iyi drenaja sahip olup taban suyu etkisi yoktur. Profilin bulunduğu alanda tuzluluk ve alkalilik ile ilgili bir sorun bulunmamaktadır. Arazide insan etkisi görülmemektedir. El ile belirlenen tekstür; A ve C horizonlarında kumlu tındır. A horizonunda kuvvetli orta yarı köşeli blok olan strüktür, C horizonunda orta küçük yarı köşeli bloktur. Nemli iken renk A horizonunda çok koyu kahverengi, ana materyal olan C horizonunda koyu sarımsı kahverengi olarak belirlenmiştir. A ve C horizonları çok kireçlidir. Yüzey horizonunda görünen taşlılık oranı ve boyutu C horizonuna gidildikçe artış göstermektedir. 1-2 nolu profil ve profile ait morfolojik özellikler Şekil 4.2'de yer almaktadır.

Profilin horizonlarından alınan toprak örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına göre yüzey toprağı ve ana materyal hafif alkali karaktere sahiptir. Profilin tamamı tuzsuzdur. Kireç değerleri ana kayasının mermer olmasından dolayı profilde çok yüksek seviyelerdedir. Organik madde miktarı yüzeyde %7,72 iken ana materyale doğru azalış göstererek %2,44 seviyesine inmektedir. Kumlu tın tekstüre sahip olan horizonlarda kum oranı ana materyalde artış göstermekte, benzer durum iskelet mikatrında da gözlenmektedir. Değişebilir katyonların önemli bir kısmını  $Ca^{+2}$  oluşturmakta ve yüzeyde fazla, ana materyalde ise yeterli seviyelerindedir. Magnezyum değerleri her iki horizonunda da yeterli (182,9-357,7 ppm) düzeydedir. Yüzey horizonunda potasyum yeterli (183,3 ppm) düzeyde iken C horizonunda ise az (116,9 ppm) düzeydedir. Sodyum değerleri A horizonunda orta (86 ppm), C horizonunda ise düşük (45 ppm) seviyede yer almaktadır. Fosfor içeriğı 1,59 ppm değerleri ile çok az seviyede yer almaktadır. Mikro elementlerden bakır ve mangan yeterli, demir ve çinko ise fazla seviyelerde bulunmaktadır. Toprakların bor içerikleri az (0,32-0,97 ppm) seviyelerde yer alıp, alt katmanlara doğru azalış göstermektedir (Çizelge 4.2).



## Profil 1-2



### Hor. Der. (cm)

### Tanımlama

A	0-18	Koyu kahverengi (10 YR 3/3, kuru), çok koyu kahverengi (10 YR 2/2, nemli); kumlu tın; kuvvetli orta yarı köşeli blok; kuru iken hafif sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; taşlı; yaygın orta ve kaba kazık kökler; geçişli dalgalı sınır.
C	18-35	Sarımsı kahverengi (10YR 5/4, kuru), koyu sarımsı kahverengi (10 YR 4/4 nemli); kumlu tın; orta küçük yarı köşeli blok; kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; çok taşlı; seyrek orta kazık kökler; geçişli dalgalı sınır.

Şekil 4.2. Profil 1-2 ve Morfolojisi



Çizelge 4.2. Profil 1-2 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	İskelet (%)
		1:2.5				Kil	Silt	Kum		
A	0-17	7,61	0,007	26,25	7,72	14,24	32,73	53,03	SL	35,92
C	17-35	7,92	0,005	41,01	2,44	7,89	24,72	67,39	SL	47,82

Hor.	Değişebilir Katyonlar (mg*kg <sup>-1</sup> )				P (mg*kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg*kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg*kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg*kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg*kg <sup>-1</sup> )	B (mg*kg <sup>-1</sup> )
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
A	86	183,3	4758	357,7	1,59	0,85	10,37	30,67	3,07	0,97
C	45	116,9	3489	182,9	1,59	0,95	5,18	14,74	3,07	0,32

2. Lokasyon; Dampınar-Dağyeni köylerini birbirine bağlayan yol üzerinde Dampınar köyünden 575 m uzaklıkta yolun sol tarafında 192 m içeride yer almaktadır. Lokasyonun çevresindeki arazilerde incir ve zeytin yetiştiriciliği yanında kızılçam ve makilik alanlar bulunmaktadır (Resim 4.2) İncir yetiştiriciliği yapılan kısımda açılan profil 2-1 ve doğal halde bulunan kızılçam kısmında yer alan profil ise 2-2 olarak isimlendirilmiştir.



**Resim 4.2.** 2. Lokasyona Ait Çevre Görünümleri

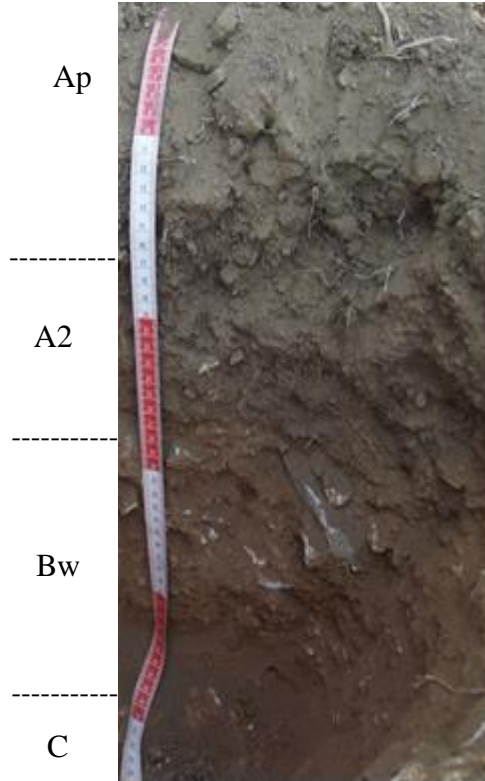
2-1 nolu profil  $37^{\circ}58'54''$  kuzey enlemi ile  $27^{\circ}34'56''$  doğu boylamında yer almakta olup profilin denizden olan yüksekliği 491 m'dir.

Profil 2-1'e ait topraklar, büyük oranda karbonattan oluşan kayaların metamorfik eşdeğeri olan metakarbonatlar üzerinde oluşmuş A/Bw/C horizonlu topraklardır. %15-30 arasında olan eğim, güneybatı yönünde doğrusal şekle sahiptir. Arazinin kullanım şekli kuru tarımda incir yetiştiriciliğidir. Yüzeysel topografyası hafif dalgalı biçimdedir. Yüzeysel köşeli 2-60 cm çaplı taşlar arazinin %5-15'ini kaplamaktadır. Arazi iyi drenaja sahip olup, taban suyu belirtisi bulunmamaktadır. Profilin bulunduğu alanda tuzluluk ve alkalilik ile ilgili sorun görülmemektedir. Arazide insan etkisi olarak sürüm ve gübreleme işlemleri yanında eğimi azaltma amacı ile teraslama yapıldığı da tespit edilmiştir. Alanda orta derecede su erozyonu belirtileri gözlenmektedir. Profil 2-1'de el ile belirlenen tekstür; tüm horizonlarda kumlu tındır. Ap horizonunda zayıf küçük granüler olan strüktür, A2 horizonunda orta orta granüler, Bw horizonunda orta orta yarı köşeli bloktur. Yüzeysel toprağında krotovinalar bulunmaktadır. Nemli iken renk Ap horizonunda kahverengi, A2 horizonunda koyu sarımsı kahverengi ve Bw horizonunda koyu kahverengi olarak belirlenmiştir. Tüm profil kireçlidir. Ap ve A2 horizonları az taşlı iken, taşlılık Bw ve C horizonlarında artmaktadır. 2-1 nolu profil ve profile ait morfolojik özellikler Şekil 4.3'te yer almaktadır.

Profilden horizon esasına göre alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları değerlendirildiğinde; pH değerlerinin tüm profilde hafif alkali özellik gösterdiği ve yüzeyden ana materyale doğru artış gösterdiği belirlenmiştir. Profilde tuzluluk sorunu bulunmamaktadır. Tüm profil çok fazla kireçli sınıfında yer almakta olup, kireç %25,98 ile %50,18 arasında değişmektedir. Organik madde miktarı yüzeyde %2.4 ile orta seviyede yer alırken, alt katmanlara doğru azalış sergilemekte ve Bw horizonunda %1.22 değerini almaktadır. Tüm profilde tekstür kumlu tın olarak tespit edilmiş olup, Bw horizonunun kil içeriğinde artış görülmektedir. Kum içeriği ise yüzeyden profil derinliklerine doğru kısmi bir azalış göstermektedir.

Değişebilir katyonların önemli bir kısmını  $Ca^{+2}$  oluşturmakta olup, Ap ve A2 horizonlarında fazla (3533-3737 ppm), Bw horizonunda ise yeterli (3410 ppm) düzeydedir. Yüksek kalsiyumun temel kaynağını metakarbonatlar oluşturmaktadır. Magnezyum ve potasyum içerikleri az düzeydedir. Sodyum içerikleri tüm profilde düşük (53-55 ppm) düzeydedir. Fosfor içeriği 0,48-1,91 ppm değerleri ile çok az seviyede yer almaktadır. Özellikle fosfor ve potasyum içeriklerinin düşük düzeylerde bulunması, tarımsal amaçlı kullanılan alanda gübrelemenin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Mikro elementlerden bakır yeterli (0,70-1,24 ppm), demir; Ap ve A2 horizonlarında fazla (4,99-10,80 ppm), Bw horizonunda orta (2,88 ppm) seviyelerindedir. Mangan Ap ve A2 horizonlarında yeterli (14,04-21,58 ppm) seviyede iken Bw horizonunda az (10,66 ppm) düzeyinde bulunmaktadır. Çinko profil boyunca fazla (2,16-6,12 ppm) miktardadır. Toprakların bor içerikleri yüzey horizonunda az (0,56 ppm) iken A2 ve Bw horizonlarında çok az (0,31 ppm) durumdadır. Bor seviyesinin düşük miktarda bulunması alanda jeotermallerden kaynaklı bir kirliliğin söz konusu olmadığını da göstermektedir (Çizelge 4.3).

### Profil 2-1



### Hor. Der. (cm)

### Tanımlama

Ap	0-17	Kahverengi (10 YR 5/3, kuru), kahverengi (10 YR 4/3, nemli); kumlu tın; zayıf küçük granüler; kuru iken yumuşak, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçli; az taşlı; yaygın orta saçak kökleri; krotovina; geçişli dalgalı sınır.
A2	17-28	Sarımsı kahverengi (10 YR 5/4, kuru); koyu sarımsı kahverengi (10 YR 3/4, nemli), kumlu tın; orta orta granüler; kuru iken hafif sert, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçli; az taşlı; seyrek ince saçak kökleri; geçişli dalgalı sınır.
Bw	28-48	Kahverengi (7.5 YR 4/4, kuru); koyu kahverengi (7.5 YR 3/4, nemli), kumlu tın; orta orta yarı köşeli blok; kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçli; çok taşlı; çok seyrek ince saçak kökleri, geçişli dalgalı sınır.
C	48-55	Yoğun şekilde metakarbonatlar

Şekil 4.3. Profil 2-1 ve Morfolojisi

**Çizelge 4.3.** Profil 2-1 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	İskelet (%)
		1:2.5				Kil	Silt	Kum		
Ap	0-17	7,65	0,009	29,25	2,44	8,55	22,05	69,40	SL	33,4
A2	17-28	7,75	0,005	25,98	1,89	8,87	25,59	65,54	SL	29,64
Bw	28-48	8,16	0,006	50,18	1,22	11,69	26,42	61,89	SL	58,65
C	48-55	Örneklenmedi								

Horizon	Değişebilir Katyonlar (mg*kg <sup>-1</sup> )				P (mg*kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg*kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg*kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg*kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg*kg <sup>-1</sup> )	B (mg*kg <sup>-1</sup> )
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
Ap	53	119,9	3737	70,69	1,91	1,24	10,80	21,58	6,12	0,56
A2	54	68,83	3533	66,42	0,64	0,70	4,92	14,04	3,52	0,31
Bw	55	69,98	3410	63,64	0,48	1,24	2,88	10,66	2,16	0,31
C	Örneklenmedi									

2-2 nolu profil 37°58'59" kuzey enlemi ile 27°35'2" doğu boylamında yer almakta olup, profilin denizden olan yüksekliği 524 m'dir. İncir tarımına açılan arazilere paralel olarak doğal orman vejetasyonunun bulunduğu alanda açılmıştır.

Profil 2-2'ye ait topraklar, metakarbonatlı kayalar üzerinde gelişimi sürdürmekte olup A/B/C horizonludurlar. Yerinde oluşum gösteren bu profilde arazilerin doğal hali ile kullanımları durumunda toprak derinliklerinin ne kadar derinlere ulaşabileceğine iyi bir örnek teşkil etmektedir. Ana materyali kireçtaşı malzemenin daha kolay ayrışmasından ötürü kürekle kazılabilir durumdadır. %5-10 arasında olan eğim, doğrusal şekle sahiptir ve güneybatı yönünde yer almaktadır. Arazi kullanım şekli doğal ormandır. Yüzey topografyası hafif dalgalı biçimdedir. Yüzeyde bulunan köşeli 2-20 cm çaplı taşlar, arazinin %5-15'ini kaplamaktadır. Arazi iyi drenaja sahip olup, taban suyu belirtisi bulunmamaktadır. Profilin bulunduğu alanda tuzluluk ve alkalilik ile ilgili bir sorun yoktur. Arazide insan etkisi de mevcut durumda söz konusu değildir. Profil 2-2'de el ile belirlenen tekstür; A, Bk, Ck ve Cr horizonlarında kumlu tın şeklindedir. A horizonunda orta orta yarı köşeli blok olan strüktür, Bk horizonunda kuvvetli kaba yarı köşeli blok, Ck ve Cr horizonlarında ise masiftir. Nemli iken renk A horizonunda koyu kahverengi, A2 horizonunda zeytuni kahverengi, Ck horizonunda sarımsı kahverengi ve Cr horizonunda çok koyu grimsi kahverengi olarak belirlenmiştir. A, Bk ve Ck horizonları kireçli, Cr horizonu ise çok kireçlidir Yüzey horizonu taşlı, Bk ve C horizonları orta taşlıdır. Bk horizonunda çok yoğun kireç miselleri, C horizonunda redoksimorfik görünüm ve yoğun kireç konkresyonları bulunmaktadır. Profile ait morfolojik özellikler Şekil 4.4'te yer almaktadır.

Profilin geneli hafif alkali karaktere sahip bulunmaktadır. Profil boyunca topraklar tuzsuzdur. Yüzey toprağı orta kireçli düzeye sahip iken, profilde derinlik artışına bağlı olarak kireç içeriğinin de artış gösterdiği ve fazla kireçli sınıfta yer aldıkları tespit edilmiştir. Yüzey toprağının altında yer alan horizonlarda kireç konkresyonlarının varlığı ve ana materyalin kireçli olması artan kireç varlığının kanıtını oluşturmaktadır. Doğal orman örtüsü altındaki bu toprakların yüzey horizonunda organik madde içeriği % 6,80 ile yüksek seviyede bulunurken, profil derinliğine bağlı olarak azalış sergilemektedir. Profil tektüründe kum, silt ve kil miktarları yaklaşık olarak benzer oranlara sahip olmakla birlikte, yaklaşık yarısına yakını kum taneleri oluşturmaktadır. Laboratuvarında mekanik olarak belirlenen tekstürler A, Bk ve Cr horizonlarında tın, C horizonunda ise kumlu tın şeklinde belirlenmiştir.

Değişebilir katyonların önemli bir kısmını  $Ca^{+2}$  oluşturmakta ve tespit edilen değerleri 3969-6884 ppm arasında bulunmaktadır. Profilde yüzeyden alt katmanlara doğru kalsiyum miktarında bir azalma gözlenmesine rağmen tüm profilde fazla seviyesinde yer almaktadırlar. Profilde magnezyum içerikleri kalsiyum ile benzer durum göstermekte olup, 121,3-528,8 ppm değerlerine sahiptir. Potasyum yüzey toprağında yeterli seviyelerde iken (172,9 ppm), profilin alt katmanlarına doğru azalış göstermekte ve az seviyelerinde yer almaktadır. Aydın ili genelinde mika gruplarının yaygın şekilde bulunması bölge topraklarında potasyum içeriğinin yüksek düzeyde bulunması olgusunu oluşturmaya rağmen, ana materyalin özelliğinin topraklarda potasyum eksikliğine neden olabileceğini göstermesi açısından oldukça önemlidir. Sodyum içerikleri tüm profilde orta (76-99 ppm arasında) düzeyde bulunmakta ve profilden aşağıya doğru gidildikçe azalmaktadır. Fosfor içerikleri 0,64-3,19 ppm değerleri arasında değişmekte ve yüzey horizonunda az iken diğer horizonlarda çok az düzeydedir. Bakır, tüm profil boyunca yeterli (0,28-1,06 ppm) seviyede yer almaktadır. Demir, yüzey horizonunda fazla (20,02 ppm) iken diğer horizonlarda orta (2,10-4,22 ppm) düzeyde tespit edilmiştir. Mangan içerikleri de demir içeriği ile benzerlik arz etmekte olup yüzey horizonunda fazla (56,18 ppm), diğer horizonlarda ise az (4,84-12,58 ppm) seviyelerde tespit edilmiştir. Çinko için de benzer durum söz konusudur. A horizonunda fazla (6,08 ppm) seviyede yer alan çinko değerleri diğer horizonlarda az (0,46-0,66 ppm) durumdadır. A horizonunda bor içeriği fazla (2,66 ppm) iken diğer horizonlarda çok az (0,19-0,31 ppm) bulunmaktadır. Bunun temel nedeninin organik madde içeriğinde artış olmasını sağlayan ayrılmış bitki yapraklarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Profilden horizon esasına göre alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Orman ve açma araziler arasında hem organik madde içeriğinde hem de erozyon sonucu oluşan toprak kayıplarının rahat bir şekilde gözlemlenebildiği bir lokasyon olması açısından önem taşımaktadır.

**Profil 2-2****Hor. Der. (cm)****Tanımlama**

A

A

0-19

Kahverengi (10 YR 4/3, kuru), koyu kahverengi (10 YR 3/3, nemli); tın; orta orta granüler; kuru iken hafif sert, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçli; taşlı; orta yaygın saçak kökleri; geçişli dalgali sınır.

Bk

Bk

19-50

Açık sarımsı kahverengi (2.5 Y 6/4, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/4, nemli); tın; kuvvetli kaba yarı köşeli blok; kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçli; az taşlı; orta yaygın saçak ve kazık kökleri; çok yoğun kireç miselleri; geçişli dalgali sınır.

Ck

Ck

50-72

Kahverengimsi sarı (10 YR 6/6, kuru), sarımsı kahverengi (10 YR 5/6, nemli) kumlu tın; masif; kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçli; orta taşlı; yaygın orta saçak ve kazık kökleri; yoğun kireç konkresyonları ve redoksimorfik görünüşler; geçişli dalgali sınır.

Cr

Cr

72

Açık sarımsı kahverengi (2.5 Y 6/2, kuru), çok koyu grimsi kahverengi (2.5 Y 3/2, nemli); tın; masif; kuru iken hafif sert, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; orta taşlı; seyrek kaba ve çok kaba kazık kökleri; kazılabilir mikaşist; geçişli dalgali sınır.

**Şekil 4.4.** Profil 2-2 ve Morfolojisi



**Çizelge 4.4.** Profil 2-2 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	İskelet (%)
		1:2.5				Kil	Silt	Kum		
A	0-19	7,58	0,024	6,08	6,80	16,53	33,43	50,04	L	25,12
Bk	19-50	7,32	0,016	18,73	1,78	18,01	36,53	45,46	L	7,00
Ck	50-72	7,85	0,007	21,77	1,32	14,67	31,86	53,47	SL	26,72
Cr	72	7,92	0,009	24,59	1,06	14,54	37,97	47,49	L	5,15

Horizon	Değişebilir Katyonlar (mg*kg <sup>-1</sup> )				P (mg*kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg*kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg*kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg*kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg*kg <sup>-1</sup> )	B (mg*kg <sup>-1</sup> )
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
A	99	172,9	6884	528,8	3,19	1,06	20,02	56,18	6,08	2,66
Bk	83	91,98	5177	288,5	1,60	0,66	4,22	7,98	0,66	0,31
Ck	81	46,65	3980	137,3	0,64	0,28	2,36	12,58	0,46	0,25
Cr	76	42,08	3969	121,3	1,28	0,28	2,10	4,84	0,64	0,19

3. Lokasyon Aydın'ın İncirliova ilçesinde yer alan İkizler Barajının doğusunda, Dereağzı-Şirindere köy yolu üzerinde, Dereağzı'ndan yaklaşık 7,5 km sonra yolun sağ tarafında bulunmaktadır. Lokasyona ait çevre görünümüleri Resim 4.3'te gösterilmiştir. Zeytin yetiştiriciliği yapılan kısımda açılan profil 3-1 ve doğal halde bulunan kızılçam ve maki kısmında yer alan profil ise 3-2 olarak isimlendirilmiştir.



**Resim 4.3.** 3. Lokasyona Ait Çevre Görünümleri

3-1 nolu profil  $37^{\circ}54'10''$  kuzey enlemi ile  $27^{\circ}46'55''$  doğu boylamında yer almakta olup profilin denizden olan yüksekliği 279 m'dir. Zeytin yetiştiriciliği yapılan alanın yeni açma kısımlarında orman ağaçları köklenmiş ve yerlerine 15-20 yaşlarında zeytin ağaçlarının dikim için hazırlanmış olduğu tespit edilmiştir.

Profil 3'e ait topraklar, yerinde oluşmuş A/C horizonlu genç topraklardır. %5-10 olan eğim, doğrusal şekle sahiptir ve kuzeybatı yönündedir. Arazinin kullanım şekli kuru tarımda zeytin yetiştiriciliğidir. Yüzey topografyası hafif dalgalı şekilde olup, yüzeydeki köşeli 0,2-20 cm çaplı taşlar arazinin %15-40'ını kaplamaktadır. Arazi iyi drenaja sahip ve taban suyu belirtisi gözlenmeyen bir konumdadır. Profilin bulunduğu alanda tuzluluk ve alkalilik ile ilgili sorun yoktur. Araziye insan etkisi olarak sürüm ve gübreleme yapılmaktadır. Profil 3'te el ile belirlenen tekstür; A ve C4 horizonlarında killi tın, C1 ve C2 horizonunda kumlu tın ve C3 de ise kumlu killi tın şeklinde belirlenmiştir. A horizonunda zayıf orta granüler olan strüktür, diğer horizonlarında masiftir. Nemli iken renk A, C ve C2 horizonlarında zeytuni kahverengi, olan renk C3 ve C4 horizonlarında ise gri olarak belirlenmiştir. A horizonu az kireçli iken, derinlikle kısmi artış gösterdiği belirlenmiştir. Yüzey horizonu, C ve C4 horizonları az taşlı, C2 ve C3 horizonları ise taşlıdır. C2 horizonunda gnaysların ayrışmasından arta kalan yoğun kuvars, demir oksidasyonu ve kireç miselleri gözlenmiştir. C3 ve C4 horizonlarında kireç konkresyonları ve nodüllerinin olduğu görülmektedir. 3-1 nolu profil ve profile ait morfolojik özellikler Şekil 4.5'te yer almaktadır.

Yapılan analizlere göre profil boyunca pH değerlerinin 7,90 ile 8,25 arasında değiştiği ve hafif alkali karaktere sahip olduğu belirlenmiştir. Tüm profil tuzsuzdur. Kireç yüzdesi 1,37 ile 8,95 arasında değişmekte olup, profil derinliği ile artış göstermektedir. Organik madde miktarı yüzeyde %2,34 ile orta seviyelerde iken diğer horizonlarda çok az (%0,20-%0,81 arasında) durumdadır. Profil tektüründe kum, silt ve kil miktarları yaklaşık aynı değerlerdedir. C2 horizonunun tekstürü kumlu tın, diğer horizonların tekstürleri ise tın olarak belirlenmiştir. İskelet oranı C2 horizonunda artış göstermiştir.

Değişebilir  $Ca^{+2}$  profil boyunca 2064-4381 ppm arasındaki değerleri ile yeterli ve fazla seviyelerde yer almaktadır. Magnezyum değerleri profil boyunca 579,8-1468 ppm değerleri arasında değişmekte olup, fazla düzeydedir. Potasyum içerikleri profil genelinde az seviyelerde yer almaktadır. Sodyum içerikleri A, C2 ve C3 horizonlarında düşük, C horizonunda 76 ppm ile orta, C4 horizonunda ise 28 ppm ile çok düşük seviyededir. Fosfor içeriği yüzeyde ve C horizonunda çok az (0,16-0,32 ppm), C2 horizonunda yeterli (8,774 ppm), C3 ve C4 horizonlarında az (3,19 ppm) olarak tespit edilmiştir. Mikro elementlerden bakır tüm profilde yeterli (0,38-0,68 ppm arasında) seviyede yer almaktadır. Demir; C2 horizonuna kadar fazla düzeyde yer alırken diğer horizonlarda az düzeyde bulunmaktadır. Mn yüzeyde yeterli (15,44 ppm), C4 horizonunda az, diğer horizonlarda ise çok az düzeydedir. Zn ise profilde 0,34-0,72 ppm değerleri arasında değişim göstermekte ve genel olarak az seviyelerde bulunmaktadır. Toprakların bor içerikleri profil boyunca azalmakta, yüzeyde yeterli (1,12 ppm), C horizonunda az (0,44 ppm), diğer horizonlarda ise çok az (0,18-0,23 ppm) seviyelerinde yer almaktadır. Profilden horizon esasına göre alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Bu profilden elde edilen değerlerin paralelindeki orman alanları ile karşılaştırılmasında yeni açılmış olması ile önem taşımaktadır. Böylece çok kısa sürede toprak profilinde meydana gelen değişimlerin izlenmesi söz konusudur. Orman arazilerinin şahıslar tarafından tarıma açılmasında ileride karşılaşılabilecek dava sürecine etki eden kullanım durumunu olgunlaşmış ağaç dikimleri şeklinde çözmeye çalışmış olmaları açısından da ayrı bir önem arz etmektedir.

**PROFİL 3-1****Hor. Der. (cm)****Tanımlama**

A	0-17	Açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 5/4, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/4, nemli); killi tın; zayıf orta granüler; kuru iken yumuşak, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; az kireçli; az taşlı; ince seyrek saçak kökleri; geçişli dalgalı sınır.
C	17-31	Açık sarı (2.5 Y 7/4, kuru), açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 5/4, nemli); kumlu tın; masif; kuru iken yumuşak, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçli; az taşlı; ince seyrek saçak kökleri; geçişli dalgalı sınır.
C2	31-39	Açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/4, nemli); kumlu tın; masif; kuru iken hafif sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçli; taşlı; ince seyrek saçak kökleri; demir oksidasyonu ve kireç miselleri; geçişli dalgalı sınır.
C3	39-68	Grimsi kahverengi (2.5 Y 5/2, kuru), gri (2.5 Y 5/1, nemli); kumlu killi tın; masif; kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçli; taşlı; ince seyrek saçak ve kazık kökleri; kireç konkresyonları; geçişli dalgalı sınır.
C4	68-90	Grimsi kahverengi (2.5 Y 5/2, kuru), gri (2.5 Y 5/1, nemli); killi tın; masif; kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçli; az taşlı; ince seyrek saçak kökleri; kireç konkresyonları; geçişli dalgalı sınır.

**Şekil 4.5.** Profil 3-1 ve Morfolojisi

Çizelge 4.5. Profil 3-1 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	İskelet (%)
		1:2.5				Kil	Silt	Kum		
A	0-17	8,07	0,014	1,50	2,34	18,45	37,78	43,77	L	6,70
C	17-31	7,90	0,010	1,37	0,81	12,74	40,68	46,57	L	4,30
C2	31-39	8,25	0,004	2,89	0,20	18,02	15,23	66,74	SL	11,00
C3	39-68	8,14	0,008	7,39	0,20	15,81	32,95	51,25	L	8,50
C4	68-90	8,17	0,011	8,95	0,46	22,83	39,35	37,83	L	9,30

Horizon	Değişebilir Katyonlar (mg*kg <sup>-1</sup> )				P (mg*kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg*kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg*kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg*kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg*kg <sup>-1</sup> )	B (mg*kg <sup>-1</sup> )
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
A	67	133,2	2726	1033	0,32	0,68	11,52	15,44	0,72	1,12
C	76	95,89	2064	840,4	0,16	0,60	5,78	0,54	0,36	0,44
C2	65	58,50	2846	579,8	8,77	0,38	6,92	1,32	0,46	0,23
2C2	67	130,9	4381	1240	3,19	0,64	3,08	0,70	0,54	0,19
3C	28	159,1	4319	1468	3,19	0,68	3,60	4,68	0,34	0,18

3-2 nolu profil 37°54'12" kuzey enlemi ile 27°46'59" doğu boylamında yer almakta olup profilin denizden olan yüksekliği 309 m'dir. Profil, zeytinlik alanın geğmişteki durumunu ortaya koymak amacıyla, 125 m doğusunda yer alan ormanlık arazi içerisinde açılmıştır.

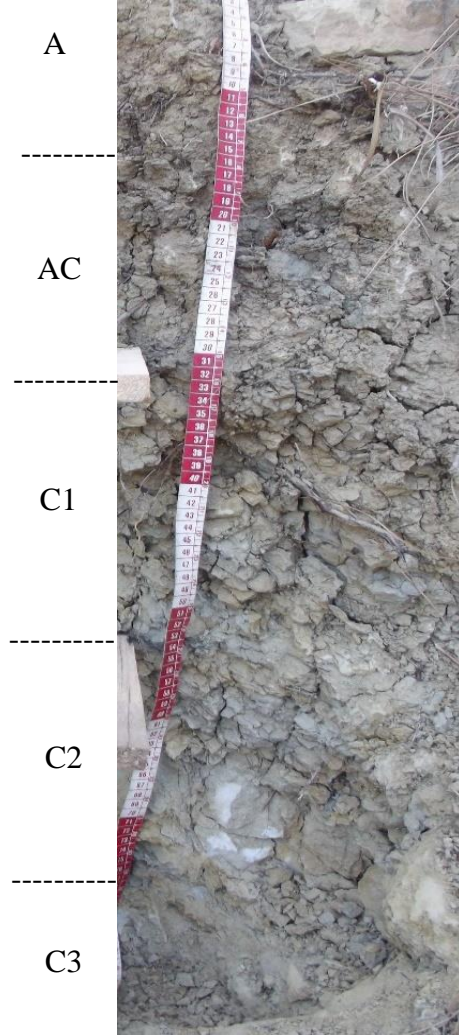
Profil 3-2'ye ait topraklar, paralelinde yer alan 3-1 profili ile benzer şekilde gnays ve şistlerin ayrışması sonucu oluşan ana materyal üzerinde gelişimini sürdürmekte olup, A/C horizonlu ge topraklardır. Batı yönde %10-15 arasında olan eğim, doğrusal şekle sahiptir. Arazinin yüzey topografyası dalgalıdır. Yüzeyde görülen köşeli 0,2-20 cm çaplı taşlar ve çakıllar, arazinin %15-40'ını kaplamaktadır. Arazi iyi drenaja sahiptir ve arazide taban suyu belirtisi yoktur. Profilin bulunduğu alanda tuzluluk ve alkalilik ile ilgili sorun bulunmamaktadır. Profil 3-2'de tekstür; A horizonunda killi tın, AC ve C horizonlarında siltli tın, C2 horizonunda kumlu tın ve C3'te killi tın olarak el ile belirlenmiştir. A horizonunda kuvvetli kaba yarı köşeli blok ve AC horizonunda orta kaba köşeli blok olan strüktür, C1, C2 ve C3 horizonlarında ise masiftir. Renk nemli iken; tüm profilede zeytuni kahverengi olarak belirlenmiştir. Yüzey horizonunda az olan kireç, aşağıya doğru yıkanarak diğer horizonlarda artış göstermiştir. Profilin tüm horizonlarında saçak ve kazık kök dağılımı gözlenmektedir. Yüzey horizonu az taşlı, profiledeki diğer horizonlar ise taşsız durumdadır. C2 horizonunda yoğun kuvars tanecikleri yanında, redoksimorfik görünümler dikkat çekmektedir. 3-2 nolu profil ve profile ait morfolojik özellikler şekil 4.6'da yer almaktadır.

Fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına göre bir değerlendirme yapıldığında, pH değerleri yüzeyde 7,34 değerine ile nötr iken, alt katmanlara doğru düzenli bir artış göstermekte ve hafif alkali karakter sergilemektedirler. Tüm profil tuzsuz olup, horizonlar arasında önemli bir farklılık gözlenmemektedir. Yüzey horizonunda %4,05 düzeyinde olan kireç içeriği alt katmanlarda artış göstermekte ve yüzeyde katmanı kireçli, diğer horizonlar ise orta kireçli sınıfında yer almaktadırlar. Organik madde miktarı yüzey horizonunda %3,52 ile iyi düzeyde bulunurken, derinlikle birlikte azalış göstermekte ve C3 horizonunda bir miktar artarak %0,33 seviyelerine ulaşmaktadır. Analiz sonuçlarına göre yüzey horizonunun tekstürü killi tın, AC ve C1 horizonlarının siltli killi tın, C2 horizonunun tın, C3 horizonunun ise siltli kil olduğu belirlenmiştir. İskelet miktarı %0,40 ile %3,60 arasında değişim göstermektedir. Profilden horizon esasına göre alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları izelge 4.6'da verilmiştir.

Makro ve mikro element durumları değerlendirildiğinde ise değişebilir katyonlardan  $Ca^{+2}$  ve Mg'un baskın katyonlar olduğu, kalsiyum değerlerinin A, AC ve C1 horizonlarında fazla (3959-4054 ppm arasında), C2 ve C3 horizonlarında ise yeterli (2599-3158 ppm) durumda olduğu tespit edilmiştir. Magnezyum değerleri profil boyunca çok fazla seviyesinde yer almaktadır. Potasyum A, AC, C1 ve C3 horizonlarında yeterli (146,9-214,5 ppm arasında), C2 horizonunda ise 133,3 ppm değeri ile az durumdadır. Sodyum içeriğinin A ve C1 horizonlarında çok düşük (19-32 ppm), AC horizonunda orta (72 ppm), C2 ve C3 horizonlarının düşük (35-36 ppm) olduğu belirlenmiştir. Fosfor içeriği; AC horizonunda çok az (2,393 ppm), A, C1 ve C3 horizonlarında az (3,190-5,583 ppm), C2 horizonunda ise yeterli (8,774 ppm) seviyededir. Bakır tüm profilde 0,40 ile 1,08 ppm arasında değişmekte olup yeterli seviyelerdedir. Demir AC horizonunda orta (2,28 ppm), diğer horizonlarda ise 9,02 ile 13,94 ppm arasında değişen değerleri ile fazla seviyede bulunmaktadır. Mangan C1 horizonunda az (5,26 ppm) diğer horizonlarda ise 1,08 ile 2,44 ppm arasındaki değerleri ile çok az seviyelerindedir. Zn, 0,50 ppm ile yüzey horizonunda az, diğer horizonlarda 0,78-1,86 ppm arasında değişmekte ve yeterli seviyede bulunmaktadır. Toprakların bor içerikleri yüzeyde az (0,77 ppm) iken diğer horizonlarda çok az (0,14-0,26 ppm) şekilde yer almaktadır.

Orman arazilerinde tarıma açılan alanlara göre organik madde içeriğinin daha yüksek seviyelerde olduğu, toprak renk içeriğinin daha koyu görünüme sahip olduğu ve toprak strüktürünün ise daha iyi düzeylerde olduğu elde edilen sonuçlar ile kolaylıkla anlaşılabilir. Çok kısa sürede bu değişimlerin bile tespit edilmesi, ileride alanda ortaya çıkabilecek sorunları gözler önüne sermektedir. Erozyona daha açık hale getirilen alanlarda zamanla özellikle yüzey toprağında oluşabilecek kayıpların artacağı kuşku götürmezdir.

### PROFİL 3-2



### Hor. Der. (cm)

### Tanımlama

A	0-17	Açık sarımsı kahverengi (2.5 Y 6/4, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/4, nemli); killi tın; kuvvetli orta yarı köşeli blok; kuru iken hafif sert, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; az kireçli; az taşlı; orta yaygın saçak kökleri; geçişli dalgalı sınır.
AC	17-31	Açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 5/4, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/4, nemli); siltli killi tın; orta kaba köşeli blok; kuru iken hafif sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan ve plastik; kireçli; taşsız; orta ve kaba yaygın saçak kökleri; geçişli dalgalı sınır.
C1	31-53	Açık sarımsı kahverengi (2.5 Y 6/4, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); siltli killi tın; masif; kuru iken hafif sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçli; taşsız; orta yaygın saçak kökleri; geçişli dalgalı sınır.
C2	53-73	Açık sarımsı kahverengi (2.5 Y 6/4, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/4, nemli); tın; masif; kuru iken hafif sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçli; taşsız; kaba yaygın saçak ve kazık kökleri; kumtaşı; redoksimorfik görünüm; geçişli dalgalı sınır.
C2	73-85	Açık sarımsı kahverengi (2.5 Y 4/1, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 3/1, nemli); siltli kil; masif; kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçli; taşsız; kaba yaygın kazık kökleri; geçişli dalgalı sınır.
C3		

Şekil 4.6. Profil 3-2 ve Morfolojisi



Çizelge 4.6. Profil 3-2 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	İskelet (%)
		1:2.5				Kil	Silt	Kum		
A	0-17	7,34	0,018	4,05	3,52	30,59	39,23	30,17	CL	3,60
AC	17-31	7,84	0,023	12,11	0,86	39,77	48,15	12,08	SiCL	0,40
C1	31-53	7,74	0,016	10,4	0,13	27,88	56,70	15,42	SiCL	0,75
C2	53-73	7,92	0,013	9,87	0,07	26,48	40,12	33,41	L	0,87
C3	73-85	8,53	0,020	11,95	0,33	49,78	42,00	8,22	SiC	0,80

Horizon	Değişebilir Katyonlar (mg*kg <sup>-1</sup> )				P (mg*kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg*kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg*kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg*kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg*kg <sup>-1</sup> )	B (mg*kg <sup>-1</sup> )
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
A	19	146,9	3959	1517	3,67	0,40	9,02	3,44	0,50	0,77
AC	72	214,5	3996	2121	2,39	0,56	2,28	1,08	0,78	0,26
C1	32	184,7	4054	2093	3,19	0,68	9,54	5,26	1,26	0,14
C2	36	133,3	3158	2285	8,77	0,52	13,94	2,68	1,86	0,15
C3	35	174,3	2599	4567	5,58	1,08	13,12	2,16	1,66	0,20

4. Lokasyon Aydın'ın Efeler ilçesinde yer alan Zeytinköy- Paşa yaylası yolunun yaklaşık 1,8. km'sinde yer almaktadır. Lokasyona ait çevre görünümüleri Resim 4.4'te gösterilmiştir. Zeytin yetiştiriciliği yapılan kısımda açılan profil 4-1 ve doğal halde bulunan kızılçam kısmında yer alan profil ise 4-2 olarak isimlendirilmiştir.



**Resim 4.4.** 4. Lokasyona Ait Çevre Görünümleri

4-1 nolu profil  $37^{\circ}54'31''$  kuzey enlemi ile  $27^{\circ}51'40''$  doğu boylamında bulunmakta olup, profilin denizden olan yüksekliği 415 m'dir.

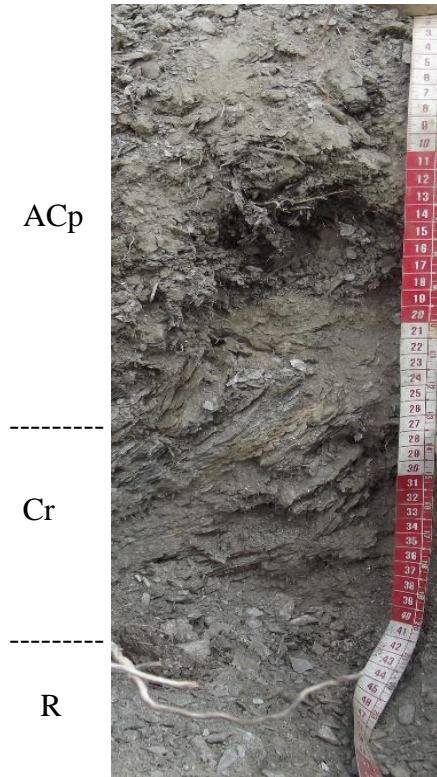
Profil 4-1'e ait topraklar, fillit ana kayası üzerinde oluşmuş A/C horizonlu genç topraklardır. Etkili kök derinliği sınırlı olan sığ toprak toprak özelliğine sahiptirler. %30'dan fazla olan eğim, doğrusal şekle sahiptir. Eğim yönü kuzey batıdır. Arazinin kullanım şekli kuru tarımda zeytin yetiştiriciliğidir. Yüzey topografyası dalgalı olup, köşeli 0,6-20 cm çaplı taşlar ve çakıllar arazi yüzeyinin %15-40'ını kaplamaktadır. Arazi iyi drenaja sahip ve taban suyu belirtisi bulunmayan bir konumdadır. Profilin bulunduğu alanda tuzluluk ve alkalilik ile ilgili sorun yoktur. Arazide insan etkisi olarak sürüm ve gübreleme uygulandığı, bunun yanında ürün toplamayı kolaylaştırmak amacıyla eğimi azaltıcı teraslamaların yapılmış olduğu tespit edilmiştir. Yüksek eğim derecesine bağlı olarak şiddetli su erozyonu ile karşı karşıyadır. Profil 4-1'de el ile belirlenen tekstür; her iki horizonunda da kumlu tındır. ACp horizonunda zayıf küçük granüler olan strüktür, C horizonunda masiftir. Nemli iken renk ACp horizonunda kahverengi, C horizonunda grimsi kahverengi olarak belirlenmiştir. ACp az kireçli iken C horizonu kireçsizdir. Yüzey horizonunda yüksek oranda görülen taşlılığın sebebi, ana materyalde çok daha yoğun durumda olan fillatların toprak işleme ile yüzeye kadar çıkarılmış olmasıdır. 4-1 nolu profil ve profile ait morfolojik özellikler Şekil 4.7'de yer almaktadır.

Horizonlardan alınan örneklerde yapılan analiz sonuçlarına göre, hafif alkali karakterdeki profilin pH değerleri yüzeyde 7,90, yüzey altında ise 8,13 olarak belirlenmiştir. Sığ olan toprak profilinde tuzlulukla ilgili bir problem bulunmamaktadır. Yüzey toprağı %7,77 değeri ile orta kireçli, Cr horizonu ise %4,03 değeri ile kireçli sınıfında yer almaktadır. Organik madde miktarı işlenen kısımda %3,25 iken, kürekle kazılabilecek kadar yumuşak özellikteki Cr horizonunda %0,95 seviyelerine düşmektedir. Laboratuvarında mekanik olarak belirlenen tekstürler; yüzeyde tın, ana materyalde ise kumlu tın şeklinde tespit edilmiştir. Horizonlardan alınan toprakların yaklaşık %20'sini iskelet maddesi oluşturmaktadır.

Değişebilir katyonlardan kalsiyumun baskın durumda olduğu, yüzeyde 3046 ppm olan değerinin Cr horizonunda 2659 ppm seviyelerine düştüğü belirlenmiş olup, her iki horizonta da yeterli düzeyde bulunmaktadır. Yüzeyden alt katmana doğru azalan magnezyum ise az seviyelerdedir. Sodyum; ACp horizonunda 36 ppm ile çok düşük, Cr horizonunda ise 62 ppm ile düşük seviyelerde belirlenmiştir. Potasyum yüzeyde 71,26 ppm değeri ile az, Cr horizonunda ise çok az (23,05 ppm) durumdadır. Fosfor içeriği yüzeyde 0,96 ppm ve yüzey altında ise 1,28 ppm değerleri ile çok az seviyede yer almaktadır. Mikro elementlerden bakır yeterli (0,48-1,1 ppm) seviyededir. Demir içeriği ana materyaldeki malzemenin ayrışmasına bağlı olarak 20,24 ppm değerine ulaşırken, ana materyalinde 8,16 ppm değeri ile tüm profilde fazla seviyededir. Yüzey toprağında 33,10 ppm olan mangan değeri, ana materyalde azalarak 15,12 ppm değerine gerilemesine rağmen tüm profilde yeterli seviyededir. Çinko ACp horizonunda fazla (2,76 ppm), C horizonunda yeterli (1,18 ppm) durumdadır. Toprakların bor içeriği; yüzey horizonunda az (0,67 ppm) iken, C horizonunda çok az (0,15 ppm) düzeyde yer almaktadır. Profilden horizon esasına göre alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çok sığ toprak derinliğine sahip bu tip arazilerde erozyon önemli bir tehdit olarak karşımıza çıkmaktadır. Oluşturulmaya çalışılan teraslamaların bu yüksek eğimlerde toprak taşınımını ancak düşük oranda azaltacağı ve böyle alanların geçmişte olduğu gibi maki veya orman örtüsü ile kaplı bulundurulmasının bir zorunluluk olacağı söylenebilir.

### Profil 4-1



**Hor.** **Der. (cm)**

**Tanımlama**

ACp

ACp 0-26

Açık kahverengimsi gri (10 YR 6/2, kuru), kahverengi (10 YR 4/3, nemli); tın; zayıf küçük granüler; kuru iken hafif dağılğan, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; az kireçli; çok taşlı; seyrek ince ve çok ince saçak kökleri; geçişli dalgalı sınırlar.

Cr

Cr 26-42

Açık kahverengimsi gri (2.5 Y 6/2 kuru), grimsi kahverengi (2.5 Y 5/2 nemli); kumlu tın; masif; kuru iken dağılğan, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçsiz; çok taşlı; seyrek ince saçak ve kazık kökleri; geçişli dalgalı sınırlar.

R

R 42+

Fillat

Şekil 4.4. Profil 4-1 ve Morfolojisi

Çizelge 4.7. Profil 4-1 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	İskelet (%)
		1:2.5				Kil	Silt	Kum		
ACp	0-26	7,90	0,007	7,77	3,25	12,48	36,08	51,43	L	21,46
Cr	26-42	8,13	0,002	4,03	0,95	11,07	34,04	54,89	SL	22,58

Horizon	Değişebilir Katyonlar (mg*kg <sup>-1</sup> )				P (mg*kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg*kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg*kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg*kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg*kg <sup>-1</sup> )	B (mg*kg <sup>-1</sup> )
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
ACp	36	71,26	3046	141,2	0,96	1,1	20,24	33,10	2,76	0,67
Cr	62	23,05	2659	51,25	1,28	0,48	8,16	15,12	1,18	0,15

4-2 nolu profil 37°54'34" kuzey enlemi ile 27°51'41" doğu boylamında yer almakta olup, profilin denizden olan yüksekliği 402 m'dir. Zeytin tarımı yapılan paralelindeki profilden yaklaşık 40 m uzakta ve batısında yer almaktadır.

Profil 4-2'ye ait topraklarda bir önceki profille benzer şekilde fillat ana kayası üzerinde oluşmuş A/C horizonlu genç topraklardır. Yüzey horizonu yoğun olarak 5-10 cm çaplı fillat materyali içermektedir. %30'dan fazla olan eğim, doğrusal şekle sahip olup kuzey batı yönündedir. Arazinin mevcut kullanım durumu orman olup, bitki örtüsünün kapladığı alan %80'den fazladır. Yüzey topografyası dalgalı biçimdedir. Yüzeyde köşeli 2-20 cm çaplı taşlar, arazinin %15-40'ını kaplamaktadır. Arazinin drenaj durumu iyidir ve taban suyu etkisi görülmemektedir. Profilin bulunduğu alanda tuzluluk ve alkalilik ile ilgili sorun bulunmamaktadır. Arazide hiçbir insan etkisi yoktur. Profil 4-2'de el ile belirlenen tekstür; A ve C horizonlarında killi tın, Cr hozinonu ise siltli tın olarak belirlenmiştir. A horizonunda orta kaba granüler olan strüktür, C horizonunda zayıf küçük granüler ve Cr'de masiftir. Renk nemli iken yüzey ve C horizonlarında zeytuni kahverengi olarak belirlenmiş olup, Cr horizonunda griye doğru dönmetedir. A ve C horizonları az taşlı, Cr horizonu ise taşsızdır. 4-2 nolu profil ve profile ait morfolojik özellikler Şekil 4.8'de yer almaktadır.

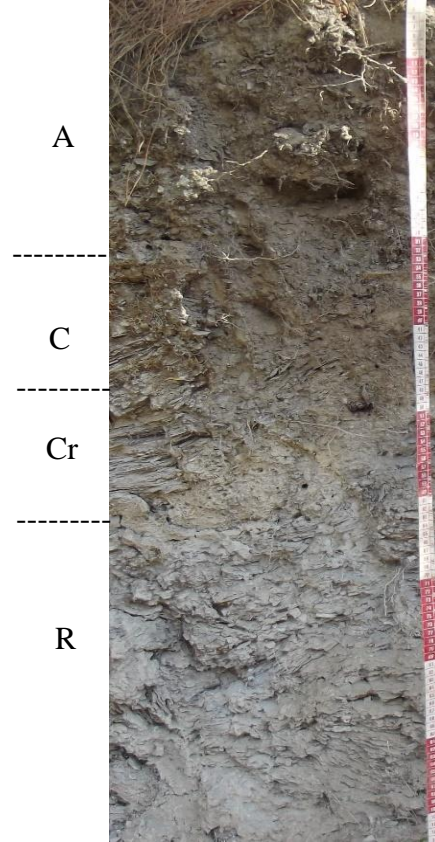
Laboratuvarında yapılan fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına göre bir değerlendirme yapıldığında, tüm profilin hafif alkali karaktere sahip olduğu pH değerlerinin yüzeyden alt horizonlara gidildikçe yükseldiği görülmektedir. Profil boyunca topraklar tuzsuzdur. Kireç içerikleri % 1,45 ile 2,65 arasında değişmekte olup, kireçli sınıfta yer almaktadırlar. Organik madde miktarı yüzeyde %3,71 düzeylerinde olup, profilde derinlikle birlikte azalış göstermektedir. A ve C horizonunun tekstürleri, laboratuvarında mekanik şekilde tın, Cr horizonunun ise siltli tın olduğu belirlenmiştir. Kum içerikleri profilde yüzeyden alt katmanlara doğru azalmaktadır. İskelet oranları yüzey ve yüzey altında benzer düzeyde iken, Cr horizonunda bir miktar artış göstermektedir.

Değişebilir katyonların önemli bir kısmını  $Ca^{+2}$  oluşturmakta ve 2888 ile 3155 ppm arasındaki değerleri ile yeterli düzeyde yer almaktadır. Magnezyum değerleri yüzeyde ve C horizonunda az (62,03-147,6 ppm), Cr horizonunda ise yeterli (190,4 ppm) durumdadır. Sodyum A horizonunda 37 ppm ile düşük seviyede iken C ve Cr horizonlarında 89-104 ppm ile orta seviyede yer almaktadır. Potasyum yüzeyde az (67,66 ppm), diğer horizonlarda ise çok az seviyede (17,13-32,72 ppm) bulunmaktadır. Sodyum yüzeyden alt katmanlara doğru artış göstermekte ve 37-104 ppm arasında değişmektedir. Fosfor içerikleri çok az (0,32-0,96 ppm) seviyededir. Mikro elementlerden bakır tüm profil boyunca yeterli (0,66-1,28 ppm),

seviyelerinde bulunmakta olup, demir içeriği ise 11,28-20,06 ppm arasında değişen değerlerle fazla düzeyde bulunmaktadır. Mangan A ve C horizonlarında yeterli (17,32-29 ppm), Cr horizonunda ise az (11,04 ppm) seviyededir. Çinko A horizonunda fazla (3,36 ppm) iken C ve Cr horizonlarında yeterli (1,01-1,36 ppm) düzeyde bulunmaktadır. Toprakların bor içerikleri yüzey horizonunda az (0,9 ppm), diğer horizonlarda ise çok az (0,21-0,37 ppm) düzeyde yer almaktadır. Profilden horizon esasına göre alınan toprak rneklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları izelge 4.8’de verilmiştir.

Bu iki profilin karşılaştırılmasında yüksek eğimde erozyona açık yüzeylerden toprak kaybının fazla miktarda meydana geldiğini ortaya koymasından önem arz etmektedir. Orman alanı topraklarında Cr horizonuna 47 cm de ulaşılırken, tarıma açılan alanda bu derinlik 26 cm olarak karşımıza çıkmaktadır. Hatta sürümle Cr horizonunun A horizonu ile kısmen karıştırmış olması yüzey toprağındaki derinliğin çok daha az olduğunu ortaya koymaktadır. Orman vejetasyonu altında gelişim gösteren topraklarda strüktürel gelişiminde daha iyi olduğu açık bir gerçektir. Orman alanlarının tahribi sonucunda tarıma kazandırılan alanlarda yetiştiriciliğin ilerleyen zamanlarda daha büyük problemlerle karşı karşıya kalması durumu söz konusudur. Erozyonla taşınan toprak miktarı her geçen gün artış göstermekte ve gelecek nesillere aktarılacak miras bu şekilde yok edilmeye çalışılmaktadır. Arazilerin çoğunda yüzey katmanında bulunan taş ve molozların özellikle cep teras oluşturmada kullanılması büyük önem taşımaktadır.

### Profil 4-2



**Hor. Der. (cm)**

**Tanımlama**

A	0-31	Açık kahverengimsi gri (2.5 Y 6/2, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); tın; orta kaba granüler; kuru iken dağılgan, nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve plastik değil; az kireçli; az taşlı; orta ve kaba yaygın saçak ve kazık kökler; 5-10 cm çaplı mikaşistler; geçişli dalgalı sınıır.
C	31-47	Açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 5/3, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); tın; zayıf küçük granüler; kuru iken dağılgan, nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve plastik değil; az kireçli; az taşlı; ince ve orta seyrek saçak ve kazık kökler; geçişli dalgalı sınıır.
Cr	47-62	Açık kahverengimsi gri (2.5 Y 6/2 kuru), grimsi kahverengi (2.5 Y 5/2 nemli); siltli tın; masif; kuru iken dağılgan, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçsiz; çok taşlı; seyrek ince saçak ve kazık kökler; geçişli dalgalı sınıır.
R	62+	Fillat

**Şekil 4.8.** Profil 4-2 ve Morfolojisi



Çizelge 4.8. Profil 4-2 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	İskelet (%)
		1:2.5				Kil	Silt	Kum		
A	0-31	7,64	0,005	2,51	3,71	14,56	37,68	47,77	L	20,59
C	31-47	7,84	0,005	2,65	2,17	16,35	40,04	43,61	L	20,44
Cr	47-62	7,88	0,013	1,45	0,88	10,99	49,94	39,07	SiL	24,10
R	62+	Fillat (Örneklenmedi)								

Horizon	Değişebilir Katyonlar (mg*kg <sup>-1</sup> )				P (mg*kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg*kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg*kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg*kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg*kg <sup>-1</sup> )	B (mg*kg <sup>-1</sup> )
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
A	37	67,66	3155	147,6	0,96	1,12	20,06	29	3,36	0,90
C	89	32,72	2888	62,03	0,32	1,28	12,72	17,32	1,01	0,37
Cr	104	17,13	3112	190,4	0,80	0,66	11,28	11,04	1,36	0,21
R	Fillat (Örneklenmedi)									

5. Lokasyon Aydın'ın Efeler ilçesine bağlı Doğan ve Kenker Köyleri arasında, Doğan köyünden yaklaşık 3 km mesafede yer almaktadır. Lokasyona ait çevre görünümüleri Resim 4.5'te gösterilmiştir. Zeytin yetiştiriciliği yapılan kısımda açılan profil 5-1 ve doğal halde bulunan kızılçamların olduğu kısımdaki profil ise 5-2 olarak isimlendirilmiştir.




**Resim 4.5.** 5. Lokasyona Ait Çevre Görünümüleri

5-1 nolu profil  $37^{\circ}52'38''$  kuzey enlemi ile  $27^{\circ}53'13''$  doğu boylamında yer almakta olup, profilin denizden olan yüksekliği 471 m'dir.

Tanımlama amaçlı açılan Profil 5-1, gnays ana kayası üzerinde gelişimini sürdürmekte olan toprakları içermektedir. Profilin açıldığı alan güney-doğu yönünde doğrusal eğime sahip olup, eğim %30'un üzerindedir. Topraklar A/C horizonlu genç ve sıg topraklardır. Arazinin kullanım şekli kuru tarımda zeytin yetiştiriciliğidir. Yüzey topografyası hafif dalgalı biçimdedir. Arazi yüzeyinde köşeli 2- 20 cm çaplı taşlar bulunmakta ve arazinin yaklaşık %15-40'ını kaplamaktadır. Arazi iyi drenaja sahiptir ve taban suyu belirtisi bulunmamaktadır. Profilde tuzluluk ve alkalilik sorunu gözlenmemektedir. Arazide insan etkisi olarak toprak işleme ve gübreleme uygulamalarının yapıldığı tespit edilmiştir. Tekstür yüzeyde kumlu tın, Ap2 horizonunda tın, C'de ise yüzey horizonunda olduğu gibi kumlu tın bulunmuştur. Ap horizonunda zayıf orta granüler olan strüktür, Ap2 horizonunda zayıf orta yarı köşeli blok, C horizonunda ise masiftir. Nemli iken renk; Ap horizonunda kahverengi, Ap2 horizonunda koyu sarımsı kahverengi iken ana materyal olan C horizonunda sarımsı kahverengi olarak belirlenmiştir. Tüm profilin kireçsiz olduğu HCl ile yapılan uygulama ile tespit edilmiştir. Yüzey horizonunun az taşlı durumda, diğer horizonların ise taşlı olduğu belirlenmiştir. Tüm profilde ince ve çok ince saçak kök dağılımı olduğu gözlenmektedir. 5-1 nolu profil ve profile ait morfolojik özellikler Şekil 4.9'da yer almaktadır.

Laboratuvar analizlerinden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde profilde toprak pH'sının hafif alkali karaktere sahip olduğu belirlenmiştir. Profil boyunca topraklar tuzsuzdur. Kireç içeriğinin ana kayanın özelliğinden dolayı tüm profilde düşük seviyelerde yer aldığı görülmektedir. Yüzeyde %4,26 seviyesinde bulunan organik madde miktarı profil boyunca azalarak ana materyalde %2,10 seviyelerine gerilemektedir. Profilde kum içeriği %48,49-%54,37, kil içeriği %17,15-%19,18 ve silt içeriği %27,96-%32,34 aralığında bir değişim göstermektedir. Yüzey ve ana materyalde kumlu tın olarak tespit edilmiş olan tekstür, Ap2 horizonunda tındır. Yüzey ve hemen altında yer alan horizonta iskelet miktarı benzerlik göstermekte, ana materyalde ise bir miktar artış göstermektedir.

Değişebilir katyonlardan  $Ca^{+2}$  baskın katyonu oluşturmakta olup, profil boyunca azalmakta olup tüm profilde yeterli (1265-1846 ppm) düzeydedir. Magnezyum değerleri içinde benzer durum söz konusu olup 228,2-279,9 ppm arasında değişim göstermekte ve yeterli düzeydedir. Potasyum içerikleri yüzeyde az (83,54 ppm), Ap2 ve C horizonlarında ise çok az (34,78-42,86 ppm) seviyede bulunmaktadır. Sodyum içerikleri profil boyunca benzer olup orta (68-71 ppm) seviyelerdedir. Fosfor içeriği tüm profil boyunca çok az (0,638-1,914 ppm arasında) seviyede yer almaktadır. Mikro elementlerden bakır tüm horizontlarda yeterli (0,92-1,16 ppm) seviyede, Fe içerikleri ise fazla (14,84-19,18 ppm) seviyededir. Mangan Ap ve C horizonlarında fazla (63,22-67,56 ppm) seviyede iken Ap2 horizonunda yeterli (48,34 ppm) seviyededir. Çinko Ap ve C horizonlarında fazla (3,48-5,40 ppm), Ap2 horizonunda yeterli (2,36 ppm) düzeyde tespit edilmiştir. Toprakların bor içerikleri yüzey horizonunda az (0,80 ppm), Ap2 ve C horizonunda çok az (0,14-0,26) durumda bulunmaktadır. Profilden horizon esasına göre alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

<b>Profil 5-1</b>		<b><u>Hor.</u></b>	<b><u>Der. (cm)</u></b>	<b><u>Tanımlama</u></b>
Ap		Ap	0-8	Kahverengi (10 YR 5/3, kuru), kahverengi (10 YR 4/3, nemli); tın; zayıf orta granüler; kuru iken yumuşak, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçsiz; az taşlı; ince seyrek saçak kökler; geçişli dalgalı sınır.
Ap2		Ap2	8-16	Açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4, kuru), koyu sarımsı kahverengi (10 YR 4/4, nemli); tın; zayıf orta köşeli blok; kuru iken hafif sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçsiz; taşlı; çok ince çok seyrek saçak kökler; geçişli dalgalı sınır.
C		C	16-24	Kahverengimsi sarı (10 YR 6/6, kuru ), sarımsı kahverengi (10 YR 5/6, nemli) kumlu tın; masif; kuru iken hafif sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçsiz; taşlı; çok ince seyrek saçak kökler; geçişli dalgalı sınır.
R		R	24+	Gnays

**Şekil 4.9.** Profil 5-1 ve Morfolojisi

**Çizelge 4.9.** Profil 5-1 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	İskelet (%)
		1:2.5				Kil	Silt	Kum		
Ap	0-8	7,70	0,007	1,39	4,26	18,49	27,96	53,55	SL	23,65
Ap2	8-16	7,61	0,006	0,91	2,91	19,18	32,34	48,49	L	23,49
C	16-24	7,78	0,003	1,54	2,10	17,15	28,48	54,37	SL	26,23
R	24+	Örneklenmedi								

Horizon	Değişebilir Katyonlar (mg*kg <sup>-1</sup> )				P (mg*kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg*kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg*kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg*kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg*kg <sup>-1</sup> )	B (mg*kg <sup>-1</sup> )
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
Ap	71	83,54	1846	279,9	0,96	1,16	19,18	67,56	3,48	0,80
Ap2	69	42,86	1421	264,6	1,91	1,04	14,84	48,34	2,36	0,26
C	68	34,78	1265	228,2	0,64	0,92	15,02	63,22	5,40	0,14
R	Örneklenmedi									

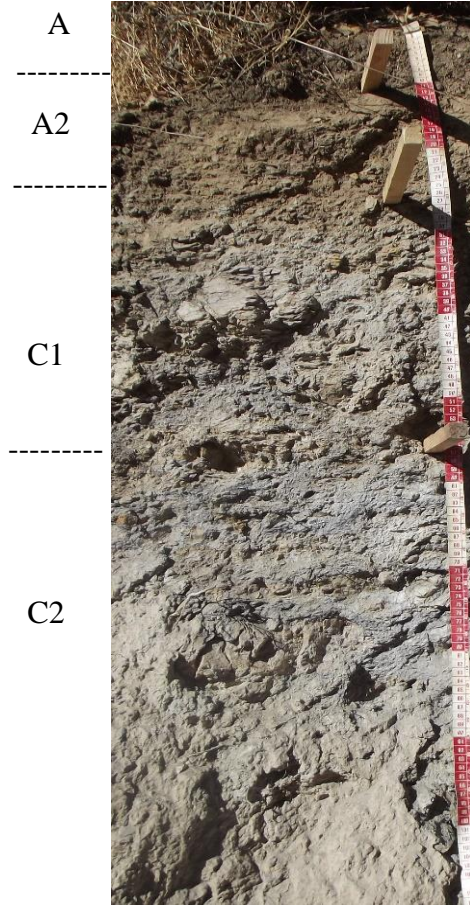
5-2 nolu profil 37°52'40'' kuzey enlemi ile 27°53'12'' doğu boylamında yer almakta olup, profilin denizden olan yüksekliği 498 m'dir. Karşılaştırma yapılacak bir önceki profilin 80 m kuzeyinde yer almaktadır.

Profil 5-2'ye ait topraklar bir önceki profilde olduğu gibi gnays ana kayası üzerinde oluşmuş A/C horizonlu genç ancak derin topraklardır. %30'dan fazla olan eğim doğrusal şekildedir ve güney doğu yönünde bulunmaktadır. Arazi hafif dalgalı rölyefe sahiptir. Yüzeyde bulunan yarı köşeli 0,6-6 cm çaplı taşlar, arazinin %15-40'ını kaplamaktadır. Arazide drenaj problemi görülmemektedir. Buna ek olarak taban suyu belirtisine de sahip değildir. Profilin bulunduğu alanda tuzluluk ve alkalilik ile ilgili sorun bulunmamaktadır. Arazide insan etkisi tespit edilmemiştir. A horizonunda orta orta granüler olan strüktür, A2 horizonunda orta orta yarı köşeli blok, C1 ve C2 horizonlarında ise masiftir. Nemli iken renk A, A2 ve C1 horizonlarında zeytuni kahverengi olarak belirlenmiştir. C2 horizonunda renk nemli iken çok koyu gridir. Rengin bu şekilde açılmasına neden olan faktör, gnaysların ayrışması sonucu ortaya çıkan kum içeriğinin artışıdan kaynaklanmaktadır. Yüzey horizonu ve A2 horizonu az taşlı iken, C1 ve C2 horizonları taşlı durumdadır. C1 horizonunda krotovinaların varlığı dikkat çekmektedir. 5-2 nolu profil ve profile ait morfolojik özellikler şekil 4.10'da yer almaktadır.

Yapılan analizlere göre yüzey toprağının pH'sı 7,57 iken, A2 ve C1 horizonlarında bir miktar artış göstermekte, ana materyalde ise tekrar azalarak 7,62 seviyelerine düşmektedir. Tüm profil tuzsuz durumdadır. Kireç içeriği profilde derinlikle birlikte artış göstermektedir. Bu durum açığa çıkan karbonatların alt katmanlara doğru yıkanmasından ileri gelmektedir. Organik madde miktarı yüzeyde %2,97 ile orta seviyelerde bulunurken, profilde derinlikle birlikte azalış göstermektedir. Paralelindeki profile göre daha düşük organik madde seviyesine sahip olmalarının, tarıma açılan alanda hayvan gübresi kullanımından ileri gelebileceğini düşündürmektedir. Çıkan sonuçlar hata olma olasılığı düşünülerek tekrarlanmış ancak benzer sonuçlarla karşılaşılmıştır. Profilde tekstürlerin yüzey ve hemen altında yer alan horizonlarda tın, ana materyali oluşturan C horizonlarında ise kumlu tın olduğu tespit edilmiştir. Tane dağılımı içerisinde en yoğun şekilde kum bulunmakta toplamın yaklaşık yarısı düzeyinde yer almaktadır. İskelet miktarı ise yüzeyde %9,27 olup, alt derinliklerde artış göstermektedir. İskelet içerisinde yoğun gnays ve mikaşist parçaları göze çarpmaktadır.

Laboratuvarında analiz edilen horizonlara ait toprak örneklerinin sonuçları değerlendirildiğinde, değişebilir katyonlardan  $Ca^{+2}$  'un 2564-3299 ppm değerleri arasında değişmekte olduğu ve yeterli düzeyde yer aldığı belirlenmiştir. Kalsiyum baskın katyon olarak karşımıza çıkmaktadır. Magnezyum değerleri A ve C1 horizonlarında yeterli (365,3-459,3 ppm) düzeyde iken A2 ve C2 horizonlarında fazla (488,5-666,2 ppm) durumdadır. Sodyum içeriği A horizonunda düşük (67 ppm) iken profilin diğer horizonlarında orta (71-124 ppm) seviyesinde bulunmaktadır. Potasyum A horizonunda yeterli (158,9 ppm), A2 ve C1 horizonlarında az (66,45-128,5 ppm) ve C2 horizonunda ise çok az (49,30 ppm) seviyelerinde yer almaktadır. Özellikle gnays üzerinde oluşum gösteren topraklarda potasyum açığı fazla gözlenmezken, kireçli ana materyale sahip topraklarda açığın çok daha fazla düzeylerde olduğu görülmüştür. Fosfor diğer tüm profillerde olduğu gibi bu profilde de çok az düzeydedir. Yüzeyde 1.44 ppm düzeyinde bulunan fosfor ana materyalde azalmakta ve C Temel bitki besin elementlerinden olan fosforun gübreleme ile topraklara ilave edilmesi ge horizonuna gelindiğinde 0,64 ppm değerine kadar düşmektedir. Mikro elementlerden bakır A, A2 ve C1 horizonlarında yeterli (0,36-1,56 ppm) seviyede iken C2 horizonunda yetersiz (0,20 ppm) düzeyde bulunmaktadır. Fe içerikleri A ve A2 horizonlarında fazla (12,02-15,26 ppm), C1 ve C2 horizonlarında ise orta (2,46-2,82 ppm) seviyededir. Mangan A ve A2 horizonlarında yeterli (21,44-31,68 ppm) seviyede iken C1 ve C2 horizonlarında az (5,86-7,26 ppm) seviyededir. Çinko A ve A2 horizonlarında fazla (3,54-5,40 ppm), C1 ve C2 horizonlarında ise yeterli (1,08-1,58 ppm) seviyede bulunmaktadır. Toprakların bor içerikleri yüzey ve A2 horizonlarında yeterli (1,13-1,51 ppm) iken C1 ve C2 horizonlarında az (0,24-0,25 ppm) durumda bulunmaktadır. Diğer yüksek arazilerde olduğu gibi bu topraklar içinde bor ile ilgili bir probleme rastlanmamıştır. Profilden horizon esasına göre alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

### Profil 5-2



### Hor. Der. (cm)

### Tanımlama

A	0-9	Açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 5/3, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/4, nemli); tın; orta orta granüler; kuru iken yumuşak, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçli; az taşlı; orta yaygın saçak kökler; geçişli dalgalı sınır.
A2	9-25	Açık sarımsı kahverengi (2.5 Y 6/3, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); tın; orta orta yarı köşeli blok; kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan ve plastik değil; kireçli; az taşlı; ince ve orta seyrek saçak ve kazık kökler; geçişli dalgalı sınır.
C1	25-55	Açık gri (10 YR 7/1, kuru ), zeytuni kahverengi (2,5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; masif; kuru iken hafif sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; taşlı; çok ince seyrek saçak ve kazık kökler; geçişli dalgalı sınır.
C2	55-115	Grimsi kahverengi ( 10 YR 5/2, kuru), çok koyu gri (2,5 Y 5/1, nemli); kumlu tın; masif; kuru iken hafif sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; taşlı; çok ince seyrek saçak ve kazık kökler; geçişli dalgalı sınır.

Şekil 4.10. Profil 5 -2 ve Morfolojisi



Çizelge 4.10. Profil 5-2 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	İskelet (%)
		1:2.5				Kil	Silt	Kum		
A	0-9	7,57	0,006	1,87	2,97	19,02	30,87	50,11	L	9,57
A2	9-25	8,28	0,005	4,16	1,89	14,58	33,62	51,80	L	13,21
C1	25-55	8,11	0,007	9,18	1,02	12,42	32,00	55,58	SL	29,38
C2	55-115	7,62	0,021	9,55	0,99	12,72	29,21	58,07	SL	22,90

Horizon	Değişebilir Katyonlar (mg*kg <sup>-1</sup> )				P (mg*kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg*kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg*kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg*kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg*kg <sup>-1</sup> )	B (mg*kg <sup>-1</sup> )
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
A	67	158,9	2564	365,3	1,44	1,56	15,26	31,68	5,40	1,51
A2	92	128,5	3263	488,5	2,07	1,30	12,02	21,44	3,54	1,13
C1	71	66,45	3299	459,3	0,96	0,36	2,82	7,26	1,58	0,25
C2	124	49,30	2916	666,2	0,64	0,20	2,46	5,86	1,08	0,24

6. Lokasyon Karaköy- Paşayaylası yolu üzerinde Karaköy'e ulaşmadan yaklaşık 1,6 km öncesinde yer almaktadır. Lokasyona ait çevre görünümüleri Resim 4.6'da gösterilmiştir. Zeytin yetiştiriciliği yapılan kısımda açılan profil 6-1 ve doğal halde bulunan kızılçamların olduğu kısımda yer alan profil ise 6-2 olarak isimlendirilmiştir.



**Resim 4.6.** 6. Lokasyona Ait Çevre Görünümleri

6-1 nolu profil  $37^{\circ}54'37''$  kuzey enlemi ile  $27^{\circ}53'51''$  doğu boylamında yer almakta olup, profilin denizden olan yüksekliği 725 m'dir.

Profil 6-1'e ait topraklar, metamorfik kayalardan olan fillit üzerinde oluşumunu sürdürmekte olan A/C horizonlu genç topraklardır. %30'dan fazla olan eğim, doğrusal şekle sahiptir ve doğu yönündedir. Arazinin kullanım şekli kuru tarımda zeytin yetiştiriciliğidir. Arazide mevcut rölyef hafif dalgalı biçimdedir. Yüzeyde, alanın % 15-40'ını kaplayan 6-20 cm çaplarında köşeli taşlar mevcuttur. Arazi iyi drenaja sahiptir ve taban suyu belirtisi bulunmamaktadır. Profilin bulunduğu alanda tuzluluk ve alkalilik ile ilgili sorun yoktur. Arazide insan etkisi olarak yüksek eğime rağmen sürüm yapıldığı ve gübreleme uygulandığı belirlenmiştir. Tüm profilede tekstürün kumlu tın şeklinde olduğu el ile yapılan kontroller ile belirlenmiştir. Ap ve CA horizonlarında zayıf küçük granüler olan strüktür, Cr horizonunda masiftir. Nemli iken renk Ap horizonunda koyu sarımsı kahverengi, CA horizonunda kahverengi ve Cr horizonunda koyu kahverengi olarak tespit edilmiştir. Kök gelişimine elverişli toprak derinliği 50 cm ile sınırlanmış durumdadır. Yüzey horizonu çok taşlı, CA ve Cr horizonları taşlı durumdadır. 6-1 nolu profil ve profile ait morfolojik özellikler Şekil 4.11'de yer almaktadır.

Yapılan laboratuvar analizleri sonucunda toprakların pH'sının 7,47 ile 8,18 arasında değiştiği ve bu özellikleri ile hafif alkali karaktere sahip oldukları tespit edilmiştir. Profil boyunca topraklar tuzsuzdur. Kireç miktarları %0,85-1,54 arasında değişmekte olup, arazideki HCl ile muamele edildiklerinde hiç köpürme göstermemeleri ile örtüşür niteliktedir. Organik madde miktarı yüzeyde %5.08 gibi yüksek değerlere sahip iken, profilde derinlikle birlikte azalış göstermektedir. Yüksek organik madde içeriğinin, hemen üst kısmında yer alan yoğun orman vejetasyonundan eğimin etkisi ile bu lokasyona olan taşınma yanında, ahır gübresi uygulamasının etkilerinden kaynaklandığı düşünölmektedir. Profil tektüründe kum içeriği %48,14-53,52, silt içeriği %32,04-36,20, kil içeriği ise %14,44-19,23 arasındadır. Tekstürler, laboratuvarında mekanik olarak yüzeyde kumlu tın, diğer horizonlarda ise tın olarak belirlenmiştir. İskelet miktarı tüm horizonlarda yaklaşık %30 civarında olup, toprak işleme ile tabakalı fillatların parçalanmasından meydana gelmişlerdir.

Değişebilir katyonlardan  $Ca^{+2}$  1042-2115 ppm değerleri arasında olup Ap ve CA horizonlarında yeterli, Cr horizonunda ise az seviyededir. Değişebilirler içerisinde baskın katyonu oluşturmaktadır. Magnezyum değerleri tüm profilde az seviyelerde olup 76,39-138,4 ppm değerleri arasında değişmektedir. Potasyum yüzey horizonunda az (90,43 ppm) diğer horizonlarda ise çok az (38,20-49,60 ppm) düzeyde bulunmaktadır. Sodyum içerikleri Ap ve CA horizonlarında orta (73-80 ppm) seviyede, Cr horizonunda düşük (50 ppm) seviyede yer almaktadır. Fosfor içeriği yüzey horizonunda az (4,467 ppm), CA horizonunda çok az (2,233 ppm) ve Cr horizonunda fazla (24,726 ppm) seviyede yer almaktadır. Mikro elementlerden bakır 1,38-9,02 ppm arasındaki değerleri ile tüm profilde yeterli düzeydedir. Demir, 15,14-20,60 ppm arasındaki değerleri ile fazla seviyede bulunmaktadır. Yüzey horizonunda mangan fazla (59,52 ppm), CA ve Cr horizonlarında ise yeterli (22,24-39,52 ppm) durumdadır. Çinko yüzeyde yeterli (3,14 ppm), CA horizonunda az (2,30 ppm), Cr horizonunda çok az (1,54 ppm) düzeyde bulunmaktadır. Ap horizonunun bor içeriği yeterli (1,29 ppm) olmasına karşın CA horizonunda az (0,68 ppm), Cr horizonunda ise çok az (0,19 ppm) şekilde tespit edilmiştir. Profilden horizon esasına göre alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

### Profil 6-1



**Hor. Der. (cm)**

**Tanımlama**

Ap	0-11	Açık kahverengi (10 YR 6/3, kuru), koyu sarımsı kahverengi (10 YR 3/4, nemli); kumlu tın; zayıf küçük granüler; kuru iken yumuşak, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçsiz; çok taşlı; orta seyrek saçak kökleri; geçişli dalgalı sınır.
CA	11-41	Sarımsı kahverengi (10 YR 5/4, kuru), kahverengi (10 YR 4/3, nemli); kumlu tın; zayıf küçük granüler; kuru iken yumuşak, nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve plastik değil; kireçsiz; taşlı; ince seyrek saçak kökleri; geçişli dalgalı sınır.
Cr	41-50	Kahverengi (10 YR 5/3, kuru), koyu kahverengi (10 YR 3/3, nemli); kumlu tın; masif; kuru iken yumuşak, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçsiz; taşlı; orta seyrek saçak ve kazık kökleri; geçişli dalgalı sınır.

Şekil 4.11. Profil 6-1 ve Morfolojisi

**Çizelge 4.11.** Profil 6-1 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	İskelet (%)
		1:2.5				Kil	Silt	Kum		
Ap	0-11	7,59	0,010	1,54	5,08	14,44	32,04	53,52	SL	29,78
CA	11-41	7,47	0,006	0,85	3,17	15,10	36,20	48,70	L	34,57
Cr	41-50	8,18	0,002	1,54	1,56	19,23	32,62	48,14	L	32,33

Horizon	Değişebilir Katyonlar (mg*kg <sup>-1</sup> )				P (mg*kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg*kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg*kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg*kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg*kg <sup>-1</sup> )	B (mg*kg <sup>-1</sup> )
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
Ap	80	90,43	2115	138,4	4,47	9,02	20,60	59,52	3,14	1,29
CA	73	49,60	1597	101,1	2,23	3,80	17,82	39,52	2,30	0,68
Cr	52	38,20	1042	76,39	24,73	1,38	15,14	22,24	1,54	0,19

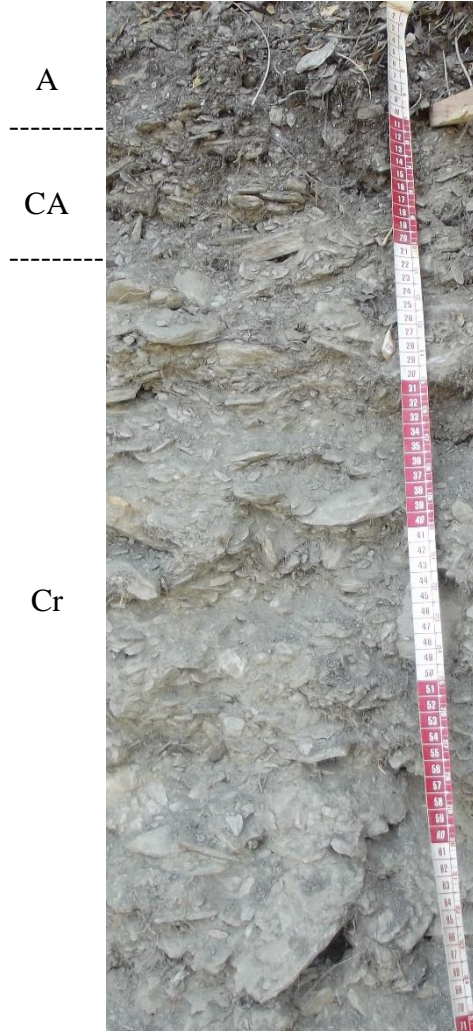
6-2 nolu profil zeytinlik arazide açılan profilin güneyinde 100 m ileride yer alan orman arazisi içerisinde tanımlanmıştır. Profil, 37°54'35'' kuzey enlemi ile 27°53'51'' doğu boylamında yer almakta olup, profilin denizden olan yüksekliği 732 m'dir.

Profil 6-2'ye ait topraklar, fillat üzerinde oluşmuş A/C horizonlu genç topraklardır. %30'dan fazla olan eğim doğu yönünde yer almaktadır. Profil çukuru, çevresine göre yüksekte yer alan arazide orman bitki örtüsünün olduğu alanda açılmıştır. Arazinin mevcut rölyefi hafif dalgalı biçimdedir. Yüzeyle, alanın % 5-15'ini kaplayan 0,6-20 cm çaplarında yarı köşeli taş ve çakıllar mevcuttur. Arazi iyi drenaj sınıfında yer almaktadır ve taban suyu etkisi bulunmamaktadır. Profilin bulunduğu alanda tuzluluk ve alkalilik ile ilgili herhangi bir sorun yoktur. Arazi kullanım türü doğal ormandır ve arazide insan etkisine rastlanmamıştır. Tekstür tüm profilde kumlu tındır. Yüzeyle zayıf küçük granüler olan strüktür, CA ve Cr horizonlarında masiftir. Nemli iken renk A ve CA horizonlarında koyu kahverengi olarak belirlenmiştir. Yüzeyle horizonu taşlı olup, CA ve Cr çok taşlıdır. 6-2 nolu profil ve profile ait morfolojik özellikleri Şekil 4.12'de yer almaktadır.

Yapılan analizlere göre yüzeyle toprağının pH'sı 7,83 ile 8,31 arasındadır. Profil boyunca topraklar tuzsuzdur. Kireç içeriği %4,48-%8,98 arasında değişmektedir. Organik madde miktarı yüzeyleden aşağıya doğru gidildikçe azalmaktadır. Profile ait tekstürler, laboratuvarında mekanik olarak kumlu tın olarak bulunmuştur. Yoğun iskelet içeriğine sahiptir.

Değişebilir katyonlardan olan  $Ca^{+2}$  profil boyunca yeterli (2180-2985 ppm) seviyede yer almaktadır. Magnezyum değerleri A ve CA horizonlarında az (82,65-149,4 ppm), Cr horizonunda çok az (31,69 ppm) düzeydedir. Sodyum A ve CA horizonlarında orta (82-95 ppm), Cr horizonunda ise düşük (63 ppm) düzeyde bulunmaktadır. A ve CA horizonlarının potasyum içerikleri az (77,98-127,9 ppm), Cr horizonunun ise çok az (21,19 ppm) seviyede tespit edilmiştir. Fosfor içeriği A ve Cr horizonlarında çok az (1,595-2,233 ppm), CA horizonunda ise az (2,552 ppm) seviyede yer almaktadır. Profil boyunca mikro elementlerden bakır yeterli (0,44-0,82 ppm), demir fazla (6,26-24,86 ppm) seviyede yer almaktadır. Mangan yüzeyle ve CA horizonlarında fazla (82,54-87,56 ppm), Cr horizonunda yeterli (15,02 ppm) durumdadır. Çinko yüzeyle ve CA horizonlarında fazla (2,54-3,94 ppm) iken Cr horizonunda yeterli (1,40 ppm) düzeydedir. Toprakların bor içerikleri yüzeylede yeterli (1,29 ppm) seviyede iken, CA horizonunda az (0,58 ppm), Cr horizonunda ise çok az (0,19 ppm) durumdadır. Profilden horizon esasına göre alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.12'de verilmiştir.

**Profil 6-2**



**Hor. Der. (cm)**

**Tanımlama**

A	0-10	Açık kahverengimsi gri (2.5 Y 6/2, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; zayıf küçük granüler; kuru iken dağılgan, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçsiz; taşlı; ince seyrek saçak kökleri; geçişli dalgalı sınır.
CA	10-20	Gri kahverengi (2.5 Y 5/2, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; masif; kuru iken dağılgan, nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve plastik değil; kireçsiz; çok taşlı; ince seyrek saçak kökleri; geçişli dalgalı sınır.
Cr	20-72	Zeytuni gri (2,5 Y 5/2, kuru), zeytuni kahverengi (2,5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; masif; kuru iken hafif sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçsiz; çok taşlı; ince çok seyrek saçak kökleri; geçişli dalgalı sınır.

**Şekil 4.12.** Profil 6-2 ve Morfolojisi

**Çizelge 4.12.** Profil 6-2 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	İskelet (%)
		1:2.5				Kil	Silt	Kum		
A	0-10	7,83	0,010	4,48	6,63	10,94	34,54	54,51	SL	32,47
CA	10-20	7,88	0,007	7,79	3,43	10,92	30,44	58,64	SL	44,10
Cr	20-72	8,31	0,002	8,98	0,88	8,36	19,41	72,23	SL	32,29

Horizon	Değişebilir Katyonlar (mg*kg <sup>-1</sup> )				P (mg*kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg*kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg*kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg*kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg*kg <sup>-1</sup> )	B (mg*kg <sup>-1</sup> )
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
A	95	127,9	2643	149,4	1,60	0,82	24,86	82,54	3,94	1,29
CA	82	77,98	2985	82,65	2,55	0,70	16,10	87,56	2,54	0,58
Cr	63	21,19	2180	31,69	2,23	0,44	6,26	15,02	1,40	0,19



7. Lokasyon Pınardere-Yukarıkayacık yolu üzerinde yer almakta olup, Gölcük Mahallesi yol kavşağından Yukarıkayacık köyüne doğru yaklaşık 1,5 km mesafede bulunmaktadır. Lokasyona ait çevre görünümüleri Resim 4.7’de gösterilmiştir. Zeytin yetiştiriciliği yapılan kısımda açılan profil 7-1, doğal halde bulunan kızılçam ve makilerin olduğu kısımda yer alan profil ise 7-2 olarak isimlendirilmiştir.



**Resim 4.7.** 7. Lokasyona Ait Çevre Görünümleri

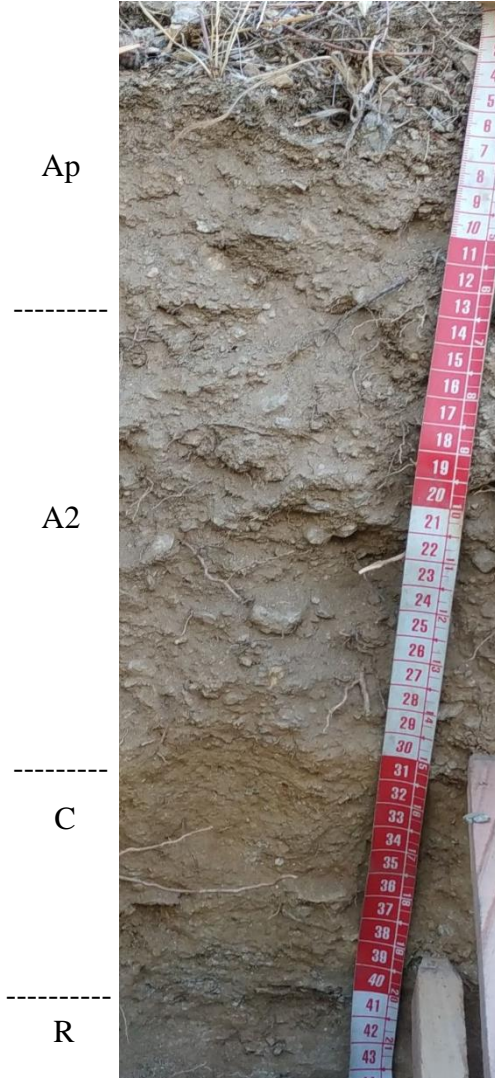
7-1 nolu profil  $37^{\circ}53'55''$  kuzey enlemi ile  $27^{\circ}54'53''$  doğu boylamında yer almakta olup, profilin denizden olan yüksekliği 661 m’dir.

Profil 7-1’e ait topraklar, gnays ana kayası üzerinde oluşmuş A/C horizonlu genç ve sıg topraklardır. %15-30 arasında olan eğim, doğrusal şekle sahiptir ve doğu yönünde yer almaktadır. Arazinin kullanım şekli kuru tarımda zeytin yetiştiriciliğidir. Yüzey topografyası hafif dalgalı biçimdedir. Yüzeyde yarı köşeli 0,6-20 cm çaplı taşlar ve çakıllar, arazinin %15-40’ını kaplamaktadır. Arazi iyi drenaja sahiptir ve taban suyu belirtisi bulunmamaktadır. Profilin bulunduğu alanda tuzluluk ve alkalilik ile ilgili herhangi bir problem yoktur. Arazide insan etkisi olarak sürüm ve gübreleme yapılmaktadır. Arazide el ile tespit edilen tekstür sınıfı tüm profilde kumlu tın şeklindedir. Yüzey ve yüzey altında strüktür zayıf küçük granüler, C horizonunda ise masiftir. Nemli iken renk tüm profil boyunca zeytuni kahverengi olarak belirlenmiştir. 7 nolu profilin tüm horizonları taşlıdır. Profilin tamamı kireçsiz olup, kök gelişimine elverişli toprak derinliği 40 cm de yer alan gnays ana kayası tarafından sınırlandırılmış durumdadır. Yüzeyde yaygın ince ve orta kalınlıkta saçak kökler gözlenirken ana materyale doğru saçak kök miktarı azalmaktadır. 7-1 nolu profil ve profile ait morfolojik özellikler Şekil 4.13’te yer almaktadır.

Yapılan laboratuvar analiz sonuçları değerlendirildiğinde toprak pH'sının 6,13 ile 6,60 arasında değişmekte olduğu ve yüzeyden ana materyale doğru azalış gösterdiği belirlenmiştir. Profil boyunca topraklar tuzsuzdur. Kireç, ana kayanın özelliklerine de bağlı olarak %0,96 ile %1,65 arasında değişmektedir. Yüzey toprağında organik madde miktarı %1,56 düzeylerinde bulunurken, derinlikle birlikte azalış sergilemektedir. Profil tektüründe kum, silt ve kil içerikleri yaklaşık olarak benzer değerler göstermektedir. Tekstürler, laboratuvarında mekanik olarak kumlu tın olarak tespit edilmiştir. İskelet miktarı ilk 30 cm içerisinde %20'ler seviyesinde iken, ana materyalde %6,70 düzeyine düşmektedir.

Değişebilir katyonların önemli bir kısmını  $Ca^{+2}$  oluşturmakta ve profilde 801,3-879,3 ppm değerleri arasında değişmekte olup az düzeyde yer almaktadırlar. 209,2-361,8 ppm arasında değişen magnezyum ile tüm profil yeterli düzeydedir. Potasyum profilin tamamında az (72,59-84,08 ppm) düzeyde bulunmaktadır Sodyum yüzey horizonunda orta (82 ppm), A2 horizonunda çok düşük (29 ppm), C horizonunda ise düşük (48 ppm) seviyede yer almaktadır. Fosfor içeriği Ap ve A2 horizonlarında çok az (0,96-1,76 ppm) iken C horizonunda fazla (75,932 ppm) seviyede bulunmaktadır. Mikro elementlerden bakır 0,58-0,70 ppm değerleri arasında olup yeterli düzeydedir. Benzer durum çinko için de geçerli olup, tüm profilde yeterli (1,70-1,88 ppm) seviyelerdedir. Demir 58,36-88,30 ppm arasında değişim göstermekte ve profilde fazla düzeyde yer almaktadır. Topraklarda bulunan mangan yüzey horizonunda yeterli (14,32 ppm), A2 horizonunda az (9,36 ppm), C horizonunda ise çok az (1,76 ppm) seviyededir. Toprakların bor içerikleri, tüm profil boyunca çok az (0,22-0,23 ppm) düzeyde bulunmuştur. Profilden horizon esasına göre alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.13'te verilmiştir.

### Profil 7-1



**Hor.** **Der. (cm)**

**Tanımlama**

Ap

Ap

0-20

Zeytuni kahverengi (2.5 Y 6/4, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/4, nemli); kumlu tın; zayıf küçük granüler; kuru iken dağınık, nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve plastik değil; kireçsiz; taşlı; ince yaygın saçak kökler; geçişli dalgalı sınır.

A2

A2

20-30

Zeytuni kahverengi (2.5 Y 6/4, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/4, nemli); kumlu tın; zayıf küçük granüler; kuru iken dağınık, nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve plastik değil; kireçsiz; taşlı; orta seyrek saçak kökler; geçişli dalgalı sınır.

C

C

30-40

Zeytuni sarı (2.5 Y 6/6, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 5/6, nemli) kumlu tın; masif; kuru iken hafif sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçsiz; taşlı; çok seyrek ince saçak kökler; geçişli dalgalı sınır.

R

R

40+

Gnays

**Şekil 4.13.** Profil 7-1 ve Morfolojisi

Çizelge 4.13. Profil 7-1 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	İskelet (%)
		1:2.5				Kil	Silt	Kum		
Ap	0-20	6,60	0,003	1,12	1,56	8,48	25,23	66,29	SL	18,01
A2	20-30	6,31	0,002	0,96	1,08	10,55	23,89	65,56	SL	20,51
C	30-40	6,13	0,002	1,65	0,47	14,90	30,57	54,53	SL	6,70
R	40+	Örneklenmedi								

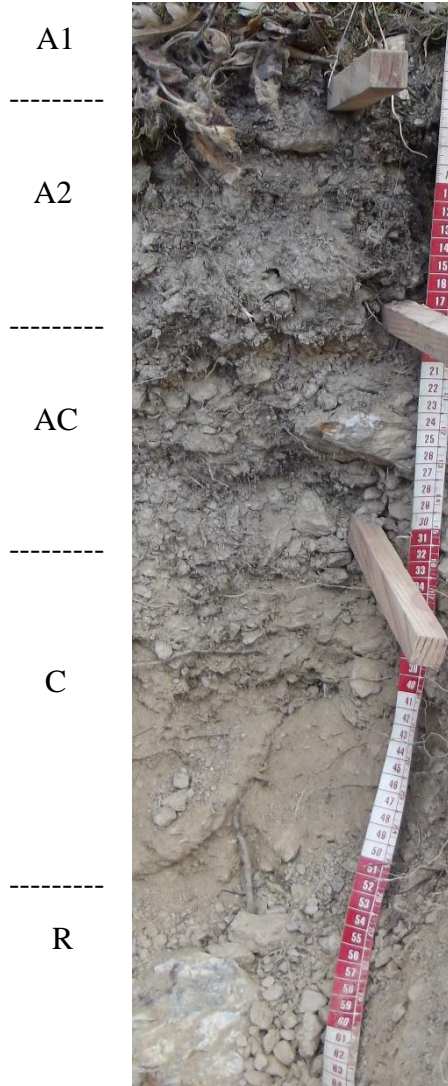
Horizon	Değişebilir Katyonlar (mg*kg <sup>-1</sup> )				P (mg*kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg*kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg*kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg*kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg*kg <sup>-1</sup> )	B (mg*kg <sup>-1</sup> )
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
Ap	82	84,08	849,1	209,2	0,96	0,62	58,36	14,32	1,88	0,23
A2	29	72,59	801,3	227,7	1,76	0,58	88,30	9,36	1,74	0,22
C	48	72,99	879,3	361,8	75,93	0,70	80,48	1,76	1,70	0,22
R	Örneklenmedi									

Profil 7-2'ye ait profil; 7-1 nolu pofilin 65 m kuzey doğusunda tanımlanmıştır. Profil 37°53'56'' kuzey enlemi ile 27°54'55'' doğu boylamında yer almakta olup, profilin denizden olan yüksekliği 650 m'dir.

Profil 7-2'ye ait topraklar, gnays ana kayası üzerinde oluşmuş A/C horizonlu genç topraklardır. %15-30 arasında olan eğim, doğrusal şekle sahip olup doğu yönde yer almaktadır. Arazinin kullanım türü ormandır ve araziye insan etkisi bulunmamaktadır. Yüzey topografyası hafif dalgalı biçimdedir. Yüzeyde yarı köşeli 0,6-20 cm çaplı taşlar ve çakıllar, arazinin %5-15'ini kaplamaktadır. Arazinin drenaj ile ilgili bir sorunu bulunmamaktadır. Taban suyu etkisi de mevcut değildir. Profilin bulunduğu alanda tuzluluk ve alkalilik ile ilgili sorun yoktur. Tüm profil kumlu tın tekstüre sahiptir. A1 ve A2 horizonlarında zayıf küçük granüler olan strüktür, AC ve C horizonun da masiftir. Profilde nemli iken hakim renk koyu sarımsı kahverengidir. Yüzey horizonu ve A2 horizonu az taşlı iken, taşlılık yüzeyden aşağı horizonlara doğru gidildikçe artış göstermektedir. 7-2 nolu profil ve profile ait morfolojik özellikler Şekil 4.14'te yer almaktadır.

pH değerleri 6,03-7,70 arasındadır. Profil boyunca topraklar tuzsuzdur, kireç %1,01- %1,54 arasında değişmektedir. Yüzeyde yüksek (%7,11) olan organik madde miktarı yüzeyden aşağıya doğru gidildikçe azalmaktadır. A1 ve A2 horizonlarında tespit edilen tekstür tın iken, C ve CA horizonlarında kumlu tındır. Değişebilir katyonların önemli bir kısmını  $Ca^{+2}$  oluşturmakta ve 386,7 ile 3287 ppm değerleri arasında yer almaktadır. Profilin Na içeriği düşük (39-55 ppm) seviyededir. Magnezyum değerleri; A1 ve AC horizonlarında yeterli (250,9-412,4 ppm), A2 horizonunda fazla (504,5 ppm), C horizonunda ise az (153,3 ppm) düzeyde belirlenmiştir. Potasyum A1, A2 ve C horizonlarında yeterli (162,8-203 ppm) düzeyde iken AC (82,48 ppm) horizonunda az bulunmuştur. Fosfor içeriği yüzey ve A2 horizonunda az (3,828-7,497 ppm) iken, AC ve C horizonlarında yeterli (11,326-11,485 ppm) düzeyde olduğu belirlenmiştir. Mikro elementlerden bakır A1 ve A2 horizonlarında yeterli (0,42-0,54 ppm) durumda iken AC ve C horizonlarında yetersiz (0,04-0,08 ppm) seviyelerdedir. Profilde Fe içeriğinin fazla (41,98-177,8 ppm) olduğu bulunmuştur. Mangan içeriği A1 ve A2 horizonlarında fazla (50,98-58,12 ppm), AC horizonunda yeterli (16,70 ppm) seviyede iken C horizonunda az (8,22 ppm) seviyededir. Çinko A1, A2 ve C horizonlarında fazla (3,12-4,82 ppm), AC horizonunda yeterli (2,16 ppm) olarak bulunmuştur. A1 ve A2 horizonlarında bor içerikleri yeterli (1,15-1,75 ppm) düzeyde bulunurken AC ve C horizonlarında az (0,43-0,46 ppm) seviyelerdedir. Profilden horizon esasına göre alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.14'te verilmiştir.

### Profil 7-2



### Hor. Der. (cm)

### Tanımlama

A1	0-6	Grimsi kahverengi (10 YR 5/2, kuru), koyu sarımsı kahverengi (10 YR 3/4, nemli); tın; zayıf küçük granüler; kuru iken dağınık, nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve plastik değil; kireçsiz; az taşlı; kaba yaygın saçak ve kazık kökler; geçişli dalgalı sınır.
A2	6-17	Açık kahverengimsi gri (10 YR 6/2, kuru), koyu sarımsı kahverengi (10 YR 4/4, nemli); tın; zayıf küçük granüler; kuru iken dağınık, nemli iken gevşek, yaş yapışkan ve plastik değil; kireçsiz; az taşlı; kaba seyrek saçak ve kazık kökler; geçişli dalgalı sınır.
AC	17-32	Açık kahverengimsi gri (10 YR 6/2, kuru), kahverengi (10 YR 4/3, nemli); kumlu tın; masif; kuru iken yumuşak, nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve plastik değil; kireçsiz; taşlı; orta yaygın saçak ve kazık kökler; geçişli dalgalı sınır.
C	32-54	Açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4, kuru), koyu sarımsı kahverengi (10 YR 4/4, nemli); kumlu tın; masif; kuru iken yumuşak, nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve plastik değil; kireçsiz; taşlı; orta ve kaba seyrek saçak ve kazık kökler; geçişli dalgalı sınır.
R	54+	Gnays

Şekil 4.14. Profil 7-2 ve Morfolojisi

**Çizelge 4.14.** Profil 7-2 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	O.M. (%)	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	İskelet (%)
		1:2.5				Kil	Silt	Kum		
A1	0-6	7,24	0,009	1,33	7,11	11,03	36,79	52,18	L	31,00
A2	6-17	7,70	0,008	1,01	5,14	12,13	36,95	50,91	L	36,50
AC	17-32	6,09	0,001	1,44	2,57	14,54	32,33	53,13	SL	30,25
C	32-54	6,03	0,001	1,54	1,22	13,85	32,20	53,95	SL	30,00
R	54+	Örneklenmedi								

Horizon	Değişebilir Katyonlar (mg*kg <sup>-1</sup> )				P (mg*kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg*kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg*kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg*kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg*kg <sup>-1</sup> )	B (mg*kg <sup>-1</sup> )
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>						
A1	36	203	2178	412,4	7,50	0,42	41,98	50,98	3,72	1,15
A2	55	162,9	3287	504,5	3,83	0,54	55,08	58,12	4,82	1,75
AC	48	82,48	752,3	250,9	11,49	0,08	177,80	16,70	2,16	0,46
C	39	162,8	386,7	153,3	11,33	0,04	77,58	8,22	3,12	0,43
R	Örneklenmedi									

Çalışma alanının yer aldığı 7 lokasyonda açılan profiller, doğal orman ve makilik ile kaplı alanlar ile bunların tahrip edilerek tarıma açıldığı yakın çevresindeki arazilerde açılarak tanımlanmıştır (Çizelge 4.15). Elde edilen sonuçlar, eğimin yüksek olduğu bu arazilerde doğal vejetasyonun tahrip edilmesi sonucu erozyon miktarlarının artış gösterdiğini ve bunun sonucunda açma arazilerdeki profillerin daha sığ derinliklere sahip olduklarını göstermektedir. Toprak yüzeyinden meydana gelen erozyona bağlı olarak açma arazilerde yüzeyin daha açık renklere sahip oldukları gözlenmiştir. Bunun temel nedeni olarak ortamdan uzaklaşan organik madde miktarı gösterilebilir. Organik madde düzeyindeki azalmalar ise toprak strüktürünün gelişimini yavaşlatmaktadır. Elde edilen sonuçlarda bu olguyu destekler niteliktedir. Erozyonla birlikte diğer temel bitki besin maddesi içeriklerinde de azalmalar ortaya çıkmaktadır. Çalışma alanında olduğu gibi değişen ana kaya varlığı oluşan topraklar üzerinde farklılıkların temel sebeplerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu ise toprak oluşum faktörlerinden biri olan ana materyalin değişiklik göstermesi durumunda diğer oluşum faktörleri benzer olmasına rağmen farklı toprakların ortaya çıkması durumu ile örtüşür niteliktedir. Orman veya makilik arazilerin altında oluşan toprakların, açma arazilere göre sınıflandırmada farklı ordolar içerisinde yer alma olasılığı yüksek düzeydedir. Açma arazilerin her geçen gün yaygınlaşması, erozyon başta olmak üzere iklim değişimi üzerinde de olumsuz etkiler çıkaracağı kaçınılmaz görülmektedir. Açma işlemi yapılan alanlarda muhafaza önlemlerinin şart koşulması büyük önem taşımaktadır.

**Çizelge 4.15.** Lokasyonların önceki ve şimdiki kullanım durumları

<b>LOKASYON</b>	<b>ÖNCEKİ BİTKİ ÖRTÜSÜ</b>	<b>ŞİMDİKİ KULLANIM</b>
<b>1</b>	Maki	Buğday
<b>2</b>	Kızılcım	İncir
<b>3</b>	Kızılcım+Maki	Zeytin
<b>4</b>	Kızılcım	Zeytin
<b>5</b>	Kızılcım	Zeytin
<b>6</b>	Kızılcım	Zeytin
<b>7</b>	Kızılcım+Maki	Zeytin



#### 4.2. Çalışma Alanına Ait Toprakların Sınıflandırılması

Çalışma alanında açılan profillere ait topraklar Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff, 2014) ve FAO/UNESCO (2006)'ya göre sınıflandırılmıştır. İklim verileri göz önüne alındığında, çalışma alanına ait toprak nem rejiminin **Xeric**, toprak sıcaklık rejiminin ise **Thermic** olduğu belirlenmiştir.

Çalışma alanında tanımlanan 14 adet toprak profili, Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff, 2014)'ne göre Ordo, Alt ordo, Büyük grup ve Alt grup olmak üzere sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmada ilk olarak sıcaklık ve nem rejimleri, daha sonra yüzey ve yüzey altı tanımlama horizonları ve son olarak ise Toprak Taksonomisindeki hangi ordoya gireceği tespit edilmiştir. Çalışma alanı içerisinde kriterler dikkate alındığında Entisol, Inceptisol ve Mollisol ordolarına sahip toprakların bulunduğu belirlenmiştir.

Çalışma alanı içerisinde 7 farklı lokasyonda açılan 14 profilin tamamı yerinde oluşum gösteren topraklardır. Profillerde ana kaya olarak mermer, fillat ve gnayslar bulunmakta ve üzerlerinde oluşan topraklarda farklılıklar göstermektedir.

Toprak oluş işlemleri sonucu, horizon gelişimi sınırlı düzeyde kalmış olan, A/C horizon dizilimine sahip olup ochric yüzey tanımlama horizonu dışında herhangi bir yüzey altı tanımlama horizonuna sahip olmayan profil toprakları Entisol ordosu altında sınıflandırılmıştır. Bu ordo içerisinde yer alan toprakların tamamı yakın zamanda erozyona uğrayan yüzeyler üzerinde yer almaları nedeniyle Orthent alt ordosuna girmektedirler. Profiller, çalışma alanında tespit edilmiş olan Xeric nem rejimi koşullarında oluşumlarını sürdürdükleri için Xerorthent büyük grubunda yer almaktadırlar. Alt grup düzeyinde ise tanımlayıcı bir özelliğe sahip olmadıklarından Typic Xerorthent alt grubunda sınıflandırılmışlardır. FAO/UNESCO (2006) sistemine göre ise, Entisollerin orthent alt ordosunda yer alan topraklar Haplic Regosol olarak sınıflandırılmıştır.

Çalışma alanında Entisollere göre biraz toprak gelişimi gösteren ve bir ochric epipedon yanı sıra bir cambic horizonu da sahip olan profil toprakları Inceptisol ordosuna dahil edilmişlerdir. Xeric toprak nem rejimine sahip olmalarından dolayı Xerept alt ordosuna, cambic horizon dışında tanımlayıcı başka bir özelliğe sahip olmamalarından dolayı Haploxerept büyük grubuna ve bu gruba ait tanımlayıcı başka bir özelliğe sahip olmamalarından ötürü ise Typic Haploxerept alt grubuna dahil edilmişlerdir. Inceptisol olarak

sınıflandırılan seri toprakları, FAO/UNESCO (2006) sınıflandırma sistemine göre ise Haplic Cambisol olarak sınıflandırılmıştır

Orman vejetasyonu altında gelişimlerini sürdüren ve mollic yüzey tanımlama horizonu içeren profiller Mollisol ordosunda sınıflandırılmışlardır. Xeric toprak nem rejimine sahip olmalarından dolayı Xeroll alt ordosuna, calcic yüzey altı tanımlama horizonu içerenler Calcixeroll, yüzey altı tanımlama horizonuna sahip olmayanlar ise Haploxeroll büyük grubuna dahil edilmişlerdir. Calcixeroll ve Haploxeroll grubuna ait tanımlayıcı başka bir özelliğe sahip olmayan topraklar Typic Calcixeroll ve Typic Haploxeroll alt grubuna dahil edilmişlerdir. Mollisol ordosu içerisinde sınıflandırılan topraklar FAO/UNESCO (2006) sınıflandırma sistemine göre Calcic Kartanozem ve Haplic Phaeozem olarak sınıflandırılmışlardır (Çizelge 4.16).

**Çizelge 4.16.** Çalışma Alanı Topraklarının Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff, 2014) ve FAO/UNESCO (2006) Sistemlerine Göre Sınıflandırılması

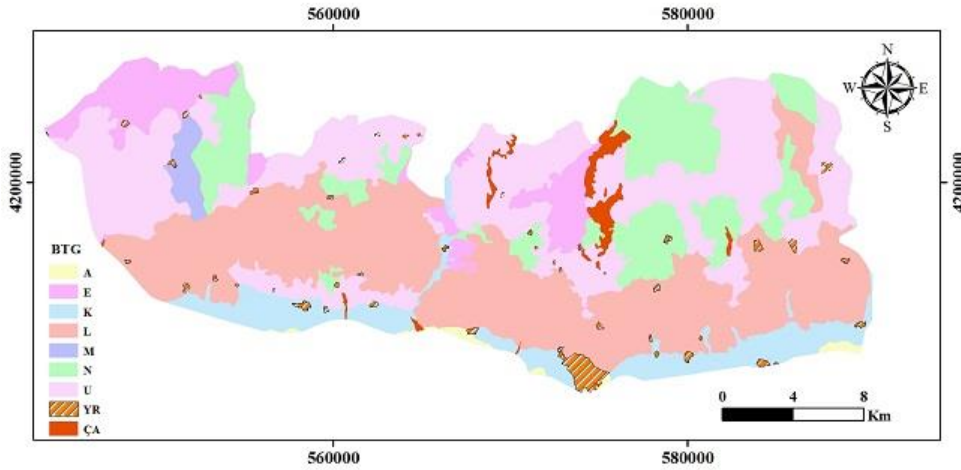
TOPRAK TAKSONOMİSİ (2014)				PROFİ L	FAO/UNESCO (2006)
Ordo	Alt Ordo	Büyük Grup	Alt Grup		
ENTISOL	Orthent	Xerorthent	Typic Xerorthent	1-1, 3-1, 3-2, 4-1, 4-2, 5-1, 5-2, 6-1, 6-2, 7-1, 7-2	Haplic Regosol
			Typic Haploxerept	2-1	
MOLLİSOL	Xeroll	Calcixeroll	Typic Calcixeroll	2-2	Calcic Kartanozem
		Haploxeroll	Typic Haploxeroll	1-2	Haplic Phaeozem

### 4.3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Analizleri

Çalışma alanındaki mevcut durumun ortaya konulması amacıyla sayısal toprak haritalarının yanında topografik haritalardan yararlanılmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak çalışma alanına ait erozyon, eğim, DEM, Büyük Toprak Grupları, Arazi Kullanım Kabiliyet ve Şimdiki Arazi Kullanım haritaları üretilmiştir.

Çalışma alanı için değerlendirmeler yapılmadan önce, profil açılan alanların ilçelerin kuzeyinde yer alan yüksek araziler üzerinde yer alması dolayısıyla çalışma alanı İzmir-Aydın-Denizli karayolu esas alınarak kesilmiştir. Ortaya çıkan yeni çalışma alanının kapladığı toplam alan 57.455 ha olarak belirlenmiştir.

Yeni çalışma alanı esas alınarak ilk olarak Büyük Toprak Grupları haritası hazırlanmıştır. Çalışma alanı içerisinde; Alüviyal (A), Kolüvyal (K), Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları (E), Regosoller (L), Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları (N) ve Kireçsiz Kahverengi Toprakların (U) yer aldığı belirlenmiştir. Haritada yerleşim (YR) yerleri belirlenmiş, dere yatağı ve çıplak kayalık gibi alanlar ise Çeşitli Arazi (ÇA) olarak gösterilmiştir (Şekil 4.15).

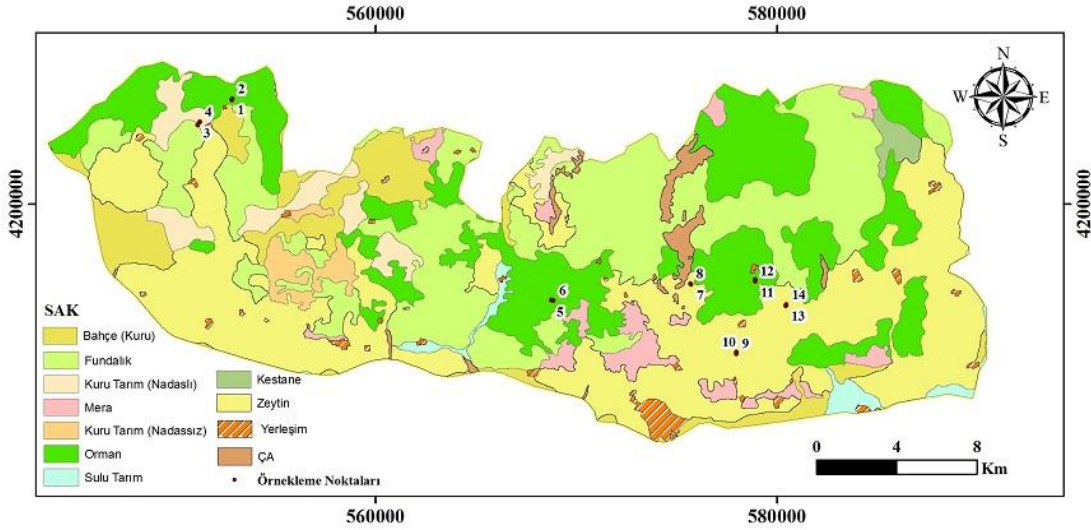


Şekil 4.15. Çalışma Alanına Ait Büyük Toprak Grupları Haritası

Regosoller (L), 20.083 ha alan ile tüm çalışma alanı topraklarının %35'ini kaplamaktadır. Ardından Kireçsiz Kahverengi Topraklar (U) 17.618 ha ile %30,7'lik bir alan kaplamaktadır. 8.301 ha'lık alana sahip olan Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları (N) %14,4'lük kısma denk gelmektedir. Daha az orana sahip olan diğer toprak grupları alanın %17,2'sini oluşturmaktadır. Yerleşimler ve çeşitli araziler tüm alanın %2,7'sine denk gelmektedir (Çizelge 4.17).



Arazi kullanımlarındaki değişimlerin ortaya konulması amacıyla Şimdiki Kullanım Durumu (ŞAK) haritası oluşturulmuştur. Haritaya göre bahçe (B), zeytin (Zz), orman (O), mera (M), nadassız kuru tarım (N), nadaslı kuru tarım (K), sulu tarım (S), fundalık (F) ve kestane (Zk) gibi arazi kullanımlarının olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.17). En geniş alanın %32,3 ile zeytin yetiştiriciliği yapılan alan olduğu, ardından %25,5 ile fundalık ve %21,4 ile orman arazilerinin yer aldığı görülmektedir (Çizelge 4.19).

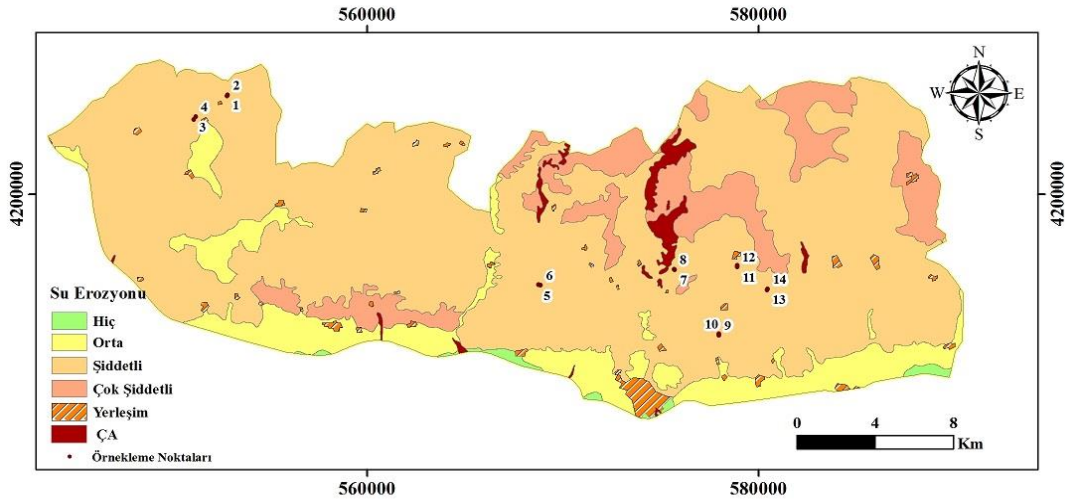


Şekil 4.17. Çalışma Alanına Ait Şimdiki Arazi Kullanım Haritası

Çizelge 4.19. Şimdiki Arazi Kullanım Türlerinin Alanca Dağılımı

ŞAK	B	F	K	M	N	O	S	Zk	Zz	ÇA	Toplam
Alan(ha)	4233	14657	2192	1903	925	12327	741	414	18530	1533	<b>57455</b>
%	7,4	25,5	3,8	3,3	1,6	21,4	1,3	0,7	32,3	2,7	<b>100</b>

Çalışma alanı için su erozyonu haritası üretilmiştir (Şekil 4.18). Su erozyonunun 42520 ha'lık alanı şiddetli düzeyde etkilediği görülmektedir. Şiddetli ölçüde erozyonun meydana geldiği alan, toplam alanın %74'ünü oluşturmaktadır. Erozyonun hiç etkilemediği alanların 328 ha ile %0,6 oranında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

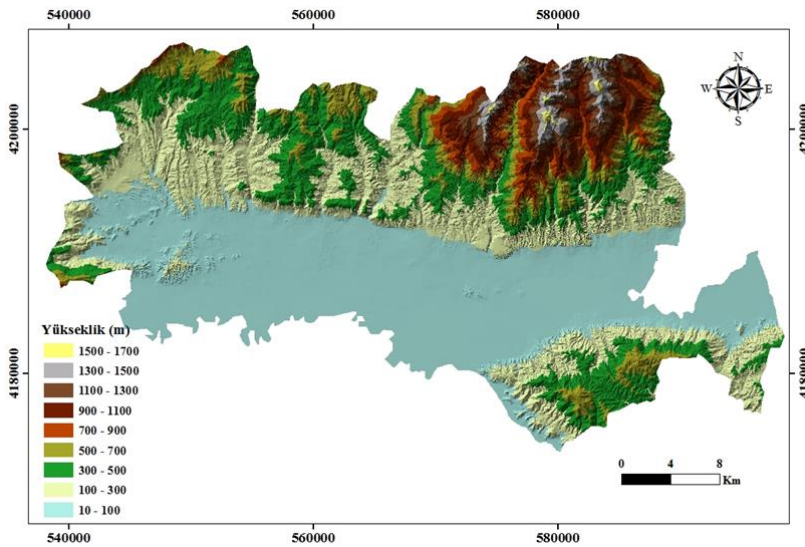


Şekil 4.18. Çalışma Alanına Ait Erozyon Haritası

Çizelge 4.20. Çalışma Alanında Erozyon Sınıflarının Dağılımı

Erozyon	2	3	4	ÇA	Toplam
Alan(ha)	6598	42520	6476	1533	57455
%	11,5	74	11,2	2,7	100

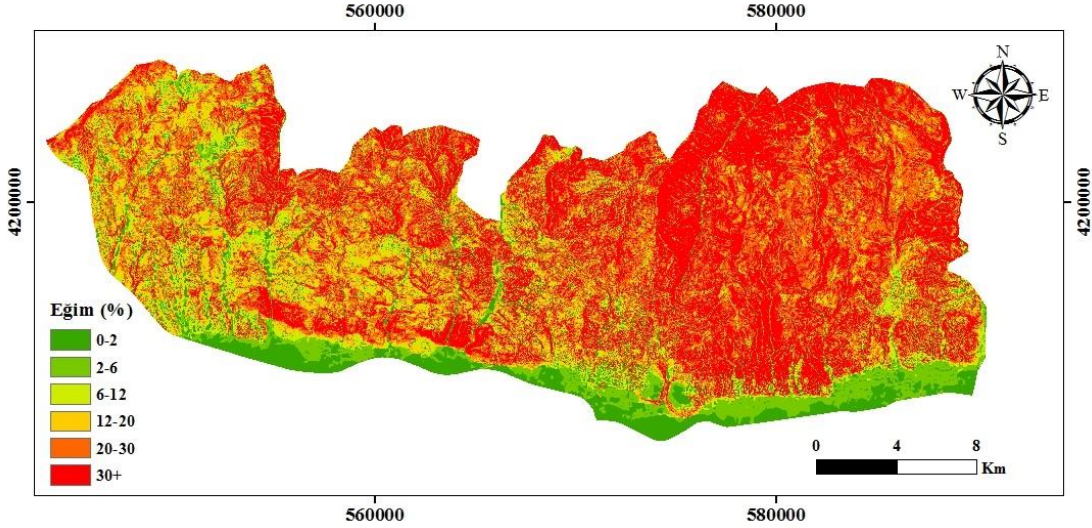
Sayılaştırılmış verilerden ve eş yükselti eğrilerinden yararlanılarak çalışma alanına ait yükseklik ve eğim haritaları da üretilmiştir. Çalışma alanı ve bulunduğu çevreyi kapsayacak şekilde TIN modelindeki rakımlar üretilmiştir. Bu rakımların sınıflandırılması ile çalışma alanına ait yükseklik haritası (Şekil 4.19) oluşturulmuştur. Yükseklik haritasına göre çalışma alanının 10 m ile 1700 m'ye kadar olan yükseklikleri kapsadığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.19. Çalışma Alanına Ait Yükseklik Haritası



ArcGIS 9.3 yazılımında yer alan Spatial Analyst araç eklentileri aracılığıyla TIN veri modeli kullanılarak çalışma alanına ait eğim haritasının oluşturulmuştur. Oluşturulan eğim haritası çalışma alanını kapsayacak şekilde daha önceden oluşturulmuş ilgi alanına (AOI) göre kesilmiştir ve yüzde eğim sınıfları belirlenmiştir (Şekil 4.20). Haritaya yeniden kodlama uygulanmıştır ve .img uzantılı olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4.20. Çalışma Alanına Ait Eğim Haritası

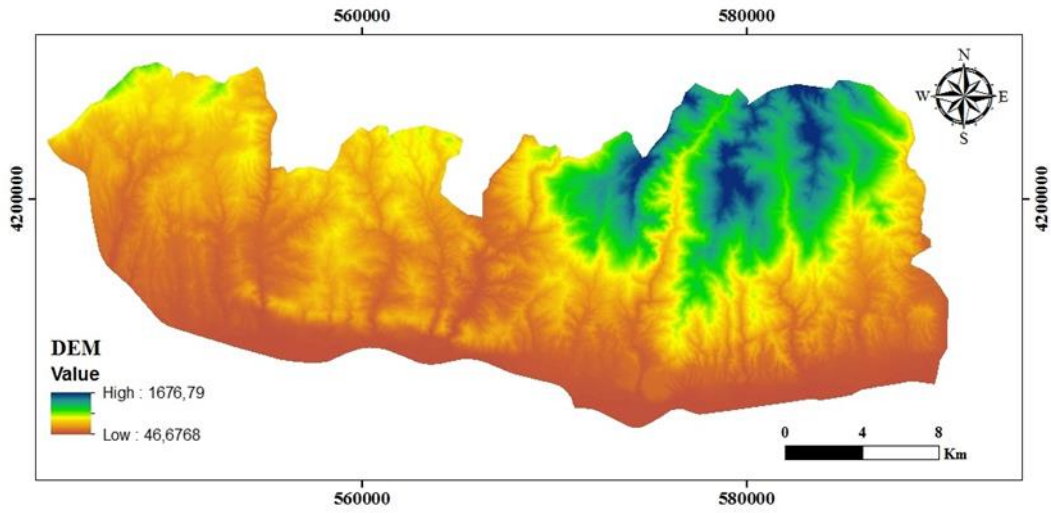
Toplam 57455 ha olan çalışma alanı içerisinde %30'dan fazla eğime sahip olan sarp veya çok sarp alanlar %34,5'lik bölümü oluşturmaktadır. Bu alanları %25,4'lük oranla dik araziler takip etmektedir (Çizelge 4.21). Eğimin fazla olduğu arazilerde erozyon sorunu ortaya çıkmaktadır ve bu alanlarda gerekli önlemler alınmalıdır.

Çizelge 4.21. Çalışma Alanındaki Eğimlerin Alansal ve Yüzde Dağılımı

Eğim (%)	Arazi Eğim Tanımı	Kapladığı Alan (ha)	Oran (%)
0-2	Düz	6074	10,6
2-6	Az Eğimli	3262	5,7
6-12	Orta Eğimli	4057	7
12-20	Çok Eğimli	9471	16,5
20-30	Dik	14741	25,7
30+	Sarp/Çok Sarp	19850	34,5
<b>TOPLAM</b>		<b>57455</b>	<b>100</b>

Çalışma alanına ait Sayısal Yükseklik Modelinin (DEM- Digital Elevation Model) oluşturulması aşamasında 3D Analyst modülünden yararlanılmıştır. Yükseklik verilerini içeren DEM görüntüsü elde edilmiştir (Şekil 4.21). DEM görüntüsü, daha sonra oluşturulacak olan 3D görüntüler için temel altlık niteliğindedir.

Sayısal Yükseklik Modeli; çoğunlukla raster formatta veya düzenli yükseklik noktalarından meydana gelen gridlerden oluşan yükseklik noktaları kümesi şeklinde ifade edilmektedir. Sayısal Yükseklik Modelleri; üçgenlenmiş düzensiz ağ (TIN-Triangulated Irregular Network) ile temsil edilmektedir (Demirkesen, 2003).



Şekil 4.21. Çalışma Alanına Ait Sayısal Yükseklik Modeli



## 5. SONUÇ

Ormanlar son yıllarda çeşitli çevresel faktörler ile tehdit edilmektedir. Orman varlığının zaman içerisinde azalış göstermesi pek çok sorunu da beraberinde getirmektedir. Orman arazisi gibi çeşitli arazi kullanımlarının izlenebilmesi için uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemlerine olan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. Coğrafi bilgi sistemleri uygulamaları ile oluşturulan veri tabanları ile arazi kullanımlarının durumları izlenebilmekte ve gelecekte meydana gelebilecek değişimlerin izlenmesi açısından önem taşımaktadır.

Bu çalışma kapsamında kullanım türleri değiştirilmiş olan arazilerde toprak profilleri açılmış ve morfolojik, fiziksel ve kimyasal olarak değerlendirildikten sonra taksonomik olarak sınıflandırılmışlardır. Alanda başta Entisol ordosu olmak üzere, Inceptisol ve Mollisol ordoları tespit edilmiştir. Tanımlanan profillerin tamamının yerinde oluşum gösteren topraklar olduğu tespit edilmiştir. Arazi kullanım kabiliyet sınıfları açısından değerlendirildiğinde toprakların genellikle VI. ve VII. sınıf araziler üzerinde yer aldığı belirlenmiştir. Bunun en önemli nedeni; arazilerin dik eğime sahip alanlarda bulunmalarıdır. Eğimin fazla olması, bu alanlarda erozyon oluşma riskini de beraberinde getirmektedir. Toprakların topografik koşulların baskın etkisi altında gelişmeye devam ettikleri ancak yanlış arazi kullanımlarının bu oluşumu olumsuz yönde etkilediği görülmektedir.

Çalışmanın amacı, kızılçam ve makilerle kaplı orman alanları ile bunların paralelinde yer alan tarıma açılmış olan alanları karşılaştırmaktır. Yapılan arazi çalışmalarında tahrip edilen alanlarda incir ve zeytin yetiştiriciliği yanında, tek yıllık ürün yetiştiriciliğinin de tercih edildiği belirlenmiştir. Tarıma açılan alanlarda toprak yüzeyinin tamamının bitkili şekilde bulundurulmaması nedeniyle erozyonda artışların meydana geldiği tespit edilmiştir. Erozyon şiddeti arttıkça toprak kaybı oranı da artış göstermektedir. Tarımsal uygulamalar toprak agregatlaşmasını kötü yönde etkilemektedir. Çalışma alanında drenaj ve tuzluluk ile ilgili bir sorunla karşılaşmamıştır.

Yapılan analizler sonucunda, profillerin pH değerleri genelde nötr ile hafif alkalidir. Çalışma alanında tanımlanan profillere ait toprakların ağırlıklı olarak kumlu tın (SL), bünyeye sahip oldukları belirlenmiştir. Organik madde içeriklerinin orman topraklarında tarıma açılan arazilere oranla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunun nedenleri arasında ormanlık alanlarda insan etkisinin olmaması ve bitki örtüsünün korunmuş olması gösterilebilir. Tarıma açılan alanlarda organik madde düzeyleri toprak işleme yanında yüzey erozyonu ile azalma

göstermektedir. Toprakların kullanım durumları organik madde düzeyini belirleyici faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Değişebilir katyonlardan kalsiyum, tüm profillerde baskın katyon durumundadır. Toprakların kalsiyum içerikleri 386,7-6884 ppm arasında, genellikle fazla ve yeterli seviyelerde bulunmaktadır. Mikro elementlerden bakır tüm profillerde yeterli düzeydedir. Profillere ait topraklarda demir içeriğinin orta ve fazla durumda olduğu belirlenmiştir. Çinko içeriği çoğunlukla yeterli ve fazla seviyelerdedir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda; mevcut makilik ve ormanlık alanların korunması adına gerekli önlemlerin alınması gerekliliği bir kez daha ortaya çıkmıştır. Tahrip edilen arazilerde muhafaza önlemlerinin alınması erozyonun azaltılması açısından önem arz etmektedir. Erozyonla mücadele ve toprak kayıplarının önlenmesi amacıyla devlet kurumları ve çiftçiler üstlerine düşen görevleri yerine getirmelidirler. Toprak profilinde meydana gelen kayıplar neticesinde daha sığ toprakların ortaya çıktığı ve ordo düzeyinde değişimlerin meydana gelebileceği bir kez daha ortaya konulmuştur. Orman örtüsü altında oluşmuş Mollisol ordosundaki toprakların tahrip edilen alanlarda Inceptisol ve Entisol ordosuna dönüştükleri tespit edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Anyanwu, J. C., Egbuche, C. T., GE, A., Duruora, J. O., and Onwuagba, S. M. (2015). The impact of deforestation on soil conditions in Anambra State of Nigeria. *Agriculture, Forestry and Fisheries*, 4(3), 64.
- Aydın Tarım ve Orman İl Müdürlüğü (2018). Aydın Tarım Master Planı, Web [<https://aydin.tarimorman.gov.tr/Belgeler>] Erişim Tarihi: 07.06.2020
- Aydın Valiliği Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü (2013). Aydın İli 2012 Yılı Çevre Durum Raporu, Web [<https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/>] Erişim Tarihi: 21.08.2020
- Aydın Valiliği Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü (2019). AYDIN İLİ 2018 YILI ÇEVRE DURUM RAPORU, Web [<https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/>] Erişim Tarihi: 10.07.2020
- Altın, T. B. (2008). Melendiz ve Keçiboyduran Dağları'nda Yanlış Arazi Kullanımının Vejetasyon Dağılışı Üzerindeki Etkileri. *Türk Coğrafya Dergisi*, (51), 13-32.
- Atatanır, L., Yorulmaz, A. ve Kösoğlu, İ. (2015). İncir Tarımına Açılan Eğimli Arazilerde Toprak Sorunları, 4. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, Özet Kitabı, s:24, Kahramanmaraş.
- Avcı, V. (2015). BİNGÖL ÇAYI HAVZASI'NIN (BİNGÖL) HEYELAN DUYARLILIK ANALİZİ. *Firat University Journal of Social Sciences/Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(2).
- Bilgili, A., Dindaroğlu, T., Demir, M., ve Önal, M. (2020). Oltu Anzav Bağları Havzasında arazi kullanımı ve bazı fizyografik karakteristikler ile toprak özellikleri arasındaki ilişkilerin araştırılması. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24(1), 85-95.
- Bouyoucos, G.J. (1951). A Recalibration of the Hydrometer Methods for Making Mechanical Analysis of Soils. *Agronomy Journal*. 43(9), 434-438
- Candan, O., ve Dora, O. Ö. (1998). Menderes Masifinin genelleştirilmiş jeoloji haritası. DEU Jeoloji Mühendisliği Bölümü.
- Cardille J A and Foley J A (2003). Agricultural land-use change in Brazilian Amazonia between 1980 and 1995: Evidence from integrated satellite and census data. *Remote Sensing of Environment* 87(4):551-562
- Danacioğlu, Ş., ve Tağil, Ş. (2017). BAKIRÇAY HAVZASI'NDA RUSLE MODELİ KULLANILARAK EROZYON RİSKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(37), 1-18.
- Değerliyurt, M. (2014). Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak orman yangınlarının erozyona etkisinin belirlenmesi, Amanos Dağları örneği.

- Demirkesen, A. C. (2003). Sayısal yükseklik modellerinin analizi ve sel basman alanlarının belirlenmesi. *TUJK 2003 Yılı Bilimsel Toplantısı Poster Bildiri Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Jeodezik Ağlar Çalıştayı*, 24-25.
- Evrendilek, F., Celik, I., and Kilic, S. (2004). Changes in soil organic carbon and other physical soil properties along adjacent Mediterranean forest, grassland, and cropland ecosystems in Turkey. *Journal of arid environments*, 59(4), 743-752.
- FAO, (2000). FRA 2000 on Definitions of Forest and Forest Change. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Forest Resources Assessment Programme, Working Paper 33, Rome, Italy.
- FAO, (2018). The State of the World's Forests 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- FAO. (2020). Global Forest Resources Assessment 2020: Main report. Rome.
- Fentie, S. F., Jembere, K., Fekadu, E., and Wasie, D. (2020). Land use and land cover dynamics and properties of soils under different land uses in the tejibara watershed, Ethiopia. *The Scientific World Journal*, 2020.
- Genç, L., Saçan, M., Turhan, H., ve Asar, B. (2010). Arazi örtüsünün Landsat TM uydu görüntüleri yardımıyla belirlenmesi.
- Göl, C., ve Dengiz, O. (2008). Effect of modifying land cover and long-term agricultural practices on the soil characteristics in native forest-land. *Journal of Environmental Biology*, 29(5), 667-682.
- Göl, C., Dengiz, O., ve Öner, M. N. (2007). Çankırı-Ovacıkıyla Havzası orman topraklarının temel özellikleri ve sınıflandırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* Seri: A, (1), 1-11.
- Göl C., Ünver, İ., ve Özhan, S. (2004). ÇANKIRI-ELDİVAN YÖRESİNDE ARAZİ KULLANMA TÜRLERİ İLE YÜZEY TOPRAĞI NEMİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER. *Türkiye Ormanlık Dergisi*, 5(2), 17-29.
- Orman Genel Müdürlüğü Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı (2020). SÜRDÜRÜLEBİLİR ORMAN YÖNETİMİ KRİTER VE GÖSTERGELERİ TÜRKİYE RAPORU 2019, Web [https://www.ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane-sitesi/SurdurulebilirOrmanYonetimi] Erişim Tarihi: 10.07.2020
- Kaptanoğlu, A. S., ve Namli, A. (2019). Orman yangınının ve yangın sonrası boşaltma kesimlerinin toprak özelliklerine etkisi. *Ormanlık Araştırma Dergisi*, 6(1), 29-46.
- Kassa, H., Dondeyne, S., Poesen, J., Frankl, A., ve Nyssen, J. (2017). Impact of deforestation on soil fertility, soil carbon and nitrogen stocks: the case of the Gacheb catchment in the White Nile Basin, Ethiopia. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 247, 273-282.
- Kaya, N. S., Turan, İ. D., Dengiz, O., ve Saygin, F. (2020). Farklı Konumsal Çözünürlüğe Sahip Uydu Görüntüleri Kullanarak CORINE Arazi Örtüsü/Arazi Kullanım Sınıflarının Belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 207-218.

- Khresat, S. E., Al-Bakri, J., and Al-Tahhan, R. (2008). Impacts of land use/cover change on soil properties in the Mediterranean region of northwestern Jordan. *Land degradation & development*, 19(4), 397-407.
- Koga, N., Shimoda, S., Shirato, Y., Kusaba, T., Shima, T., Niimi, H., ... and Obara, H. (2020). Assessing changes in soil carbon stocks after land use conversion from forest land to agricultural land in Japan. *Geoderma*, 377, 114487.
- Lindsay, W.L., Norwell W.A. (1978). Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* 42: 421-428.
- Lobo A., Legenre P., Rebollar J., Carreras J. and Ninot J. (2004). Land cover classification at a regional scale in Iberia: separability in a multi-temporal and multispectral data set of satellite images. *International Journal of Remote Sensing* 25: 205–213
- Mann, L. K. (1986). Changes in soil carbon storage after cultivation. *Soil Science*, 142(5), 279-288.
- Margono, B. A., Turubanova, S., Zhuravleva, I., Potapov, P., Tyukavina, A., Baccini, A., and Hansen, M. C. (2012). Mapping and monitoring deforestation and forest degradation in Sumatra (Indonesia) using Landsat time series data sets from 1990 to 2010. *Environmental Research Letters*, 7(3), 034010.
- Markose, V. J., and Jayappa, K. S. (2016). Soil loss estimation and prioritization of sub-watersheds of Kali River basin, Karnataka, India, using RUSLE and GIS. *Environmental monitoring and assessment*, 188(4), 225.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2020). Aydın İline Ait Çok Yıllık Rasat Raporları. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Araştırma ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, İstatistik ve Yayın Şube Müdürlüğü. Ankara
- Miah, S., Habiba, U., Haque, S. S., Shumi, W., Abdu, A., Shukor, N. A. A., and Hossain, M. A. (2014). Effects of deforestation on physicochemical properties and microbial population of soils in a South-East Asian tropical forest. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 12(2), 986-991.
- Mroz, G. D., Jurgensen, M. F., and Frederick, D. J. (1985). Soil Nutrient Changes Following Whole Tree Harvesting on Three Northern Hardwood Sites 1. *Soil Science Society of America Journal*, 49(6), 1552-1557.
- Musaoglu N., Tanik A. and Kocabas V. (2005). Identification of land-cover changes through image. Processing and associated impacts on water reservoir conditions. *Environmental Management* 35(2): 220–230.
- Nyberg, G., Tobella, A. B., Kinyangi, J., Ilstedt, U., and van Meerveld, I. (2012). Soil property changes over a 120-yr chronosequence from forest to agriculture in western Kenya. *Hydrology and Earth System Sciences*, 16(7).
- Oğuz, İ., ve Acar, M. (2011). Tokat Kazova koşullarında farklı arazi kullanım türlerinin bazı toprak özellikleri üzerine etkisinin araştırılması. *GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(2), 171-178.

- Olorunfemi, I. E., Fasinmirin, J. T., and Akinola, F. F. (2018). Soil physico-chemical properties and fertility status of long-term land use and cover changes: A case study in forest vegetative zone of Nigeria. *Eurasian Journal of Soil Science*, 7(2), 133-150.
- Olsen, S. R., and Dean, L. A. (1965). Phosphorus 1. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties, (methodsofsoilanb), 1035-1049.
- Orman Genel Müdürlüğü (2017). Ormancılık İstatistikleri 2016. Orman Genel Müdürlüğü.
- Özdemir, İ., ve Özkan, U. (2003). ARMUTLU ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİNDEKİ ORMAN ALANLARINDAKİ DEĞİŞİMLERİN LANDSAT UYDU GÖRÜNTÜLERİ KULLANILARAK İZLENMESİ. *Turkish Journal of Forestry*, 4(1), 55-66.
- Özdemir, N. (2019). Farklı topoğrafik yapı ve arazi kullanım koşullarında hacim ağırlığı ile bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri arasındaki ilişkiler. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 7(2), 86-91.
- Özdemir, Y. (2009). Büyük menderes nehri havzasının arazi kullanımı ve su yönetimi açısından incelenmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Pritchett, W.L. and Fisher, R.F. (1987). Properties and Management of Forest Soils (2nd edition). John Wiley and Sons, New York.
- Rasiah, V., Florentine, S. K., Williams, B. L., and Westbrooke, M. E. (2004). The impact of deforestation and pasture abandonment on soil properties in the wet tropics of Australia. *Geoderma*, 120(1-2), 35-45.
- Rhoades, J. D., and Oster, J. D. (1986). Solute content. Methods of Soil Analysis: Part 1 Physical and Mineralogical Methods, 5, 985-1006.
- Saravanan, S., Jennifer, J. J., Singh, L., Thiyagarajan, S., and Sankaralingam, S. (2021). Impact of land-use change on soil erosion in the Coonoor Watershed, Nilgiris Mountain Range, Tamil Nadu, India. *Arabian Journal of Geosciences*, 14(5), 1-15.
- Sevinç, A., ve Ateş, A. (1996). Aydın Germencik civarı gravite anomalilerinin iki boyutlu ters çözümleri. *Jeofizik*, 10/1, 2, 29-39.
- Soil Survey Laboratory (2004). Soil Survey Laboratory Methods (SSIR 42).
- Sombroek, W. G., Nachtergaele, F. O., and Hebel, A. (1993). Amounts, dynamics and sequestering of carbon in tropical and subtropical soils. *Ambio*. Stockholm, 22(7), 417-426.
- Spaans, E. J., Baltissen, G. A. M., Bouma, J., Miedema, R., Lansu, A. L. E., Schoonderbeek, D., and Wielemaker, W. G. (1989). Changes in physical properties of young and old volcanic surface soils in Costa Rica after clearing of tropical rain forest. *Hydrological Processes*, 3(4), 383-392.
- Sümer, Ö., Akbuluk, M., İnaner, H. (2019). New Geosite Candidates at the Western Termination of the Büyük Menderes Graben and their Importance on Science Education. *Geoheritage*, 11, 1291–1305. doi:10.1007/s12371-019-00406-w

- Tellen, V. A., and Yerima, B. P. (2018). Effects of land use change on soil physicochemical properties in selected areas in the North West region of Cameroon. *Environmental Systems Research*, 7(1), 3.
- Tewari, D. N. (1994). Biodiversity and forest genetic resources. International Book Distributors.
- Türkiye Ormancılar Derneği (2019). Türkiye Ormancılığı: 2019, ISBN: 978-975-93478-4-0, 164+20 sayfa, Kuban Matbaacılık Yayıncılık, Ankara
- Tufa, M., Melese, A., and Tena, W. (2019). Effects of land use types on selected soil physical and chemical properties: the case of Kuyu District, Ethiopia. *Eurasian Journal of Soil Science*, 8(2), 94-109.
- Turner, M. G. (1989). Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Annual review of ecology and systematics*, 20(1), 171-197.
- Vitorello, V. A., Cerri, C. C., Andreux, F., Feller, C., and Victória, R. L. (1989). Organic matter and natural carbon-13 distribution in forested and cultivated oxisols. *Soil Science Society of America Journal*, 53(3), 773-778.
- Wairiu, M., and Lal, R. (2003). Soil organic carbon in relation to cultivation and topsoil removal on sloping lands of Kolombangara, Solomon Islands. *Soil and Tillage Research*, 70(1), 19-27.
- Walkley, A., and Black, I. A. (1934). An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil science*, 37(1), 29-38.
- Wen, Y., Schuler, J. L., Liu, S., Mou, P., Wang, H., Yu, H., and Wang, J. (2016). Soil carbon dynamics in a *Pinus massoniana* plantation following clear-cutting and slash removal. *Journal of Plant Ecology*, 9(1), 20-29.
- Wolf, B. (1974). Improvements in the azomethine-H method for the determination of boron. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 5(1), 39-44.
- Yildiz, O., Esen, D., Sarginci, M., and Toprak, B. (2010). Effects of forest fire on soil nutrients in Turkish pine (*Pinus brutia*, Ten) Ecosystems. *Journal of Environmental Biology*, 31(1-2), 11-13.
- Yimer, F., Ledin, S., and Abdelkadir, A. (2007). Changes in soil organic carbon and total nitrogen contents in three adjacent land use types in the Bale Mountains, south-eastern highlands of Ethiopia. *Forest Ecology and Management*, 242(2-3), 337-342.

**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLİMSEL ETİK BEYANI**

“ORMAN ARAZİLERİNİN TARIMSAL KULLANIMA DÖNÜŞTÜRÜLMESİNİN TOPRAK ÖZELLİKLERİNDE YARATTIĞI DEĞİŞİM” başlıklı Yüksek Lisans tezindeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Fulya Türkan

07.10.2021