

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI
2014-YL-035**

**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT
FAKÜLTESİ ARAŞTIRMA VE UYGULAMA ÇİFTLİĞİ
ARAZİSİ TOPRAK ETÜDÜNÜN GÜNCELLENMESİ**



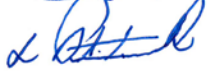
Hanife MERT

**Tez Danışmanı:
Yrd. Doç. Dr. Levent ATATANIR**

AYDIN

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

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Hanife MERT tarafından hazırlanan “Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Arazisi Toprak Etüdünün Güncellenmesi” başlıklı tez, 13.08.2014 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan: Prof. Dr. Gönül AYDIN	ADÜ Ziraat Fakültesi	
Üye : Doç. Dr. Ercan YEŞİLIRMAK	ADÜ Ziraat Fakültesi	
Üye : Yrd. Doç. Dr. Levent ATATANIR	ADÜ Ziraat Fakültesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıyla/...../2014 tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN

Enstitü Müdürü

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

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

25/08/2014

Hanife MERT

ÖZET

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ ARAŞTIRMA VE UYGULAMA ÇİFTLİĞİ ARAZİSİ TOPRAK ETÜDÜNÜN GÜNCELLENMESİ

Hanife MERT

Yüksek Lisans Tezi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Levent ATATANIR

2014, 119 sayfa

Bu tezin konusu, 1999 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama çiftliği arazisi topraklarında yapılmış olan etüt ve haritalama çalışmalarının, yeni teknolojiler ve veriler ışığında revize edilmesidir. Yaklaşık 2400 da büyüklüğündeki çalışma alanı içerisinde 6 farklı fizyografik ünite tespit edilmiş olup, bu üniteler üzerinde 26 profil çukuru açılmış ve 15 tanesi seri olarak tanımlanmıştır. Her seriden horizon esasına göre toprak örnekleri alınmış ve laboratuvarda kimyasal ve fiziksel analizleri yapılmıştır. Yapılan laboratuvar analizleri ve morfolojik gözlemler sonucunda seri toprakları Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff, 2014)'ne göre Entisol ve Inceptisol, FAO/UNESCO (FAO/UNESCO, 2006) 'ya göre ise Fluvisol, Regosol ve Calcisol olarak sınıflandırılmışlardır. Çalışma sonucunda alanın 1/5000 ölçekli temel toprak haritası üretilmiştir. Ayrıca alanda zaman içerisinde meydana gelen değişimler tespit edilerek, sorunlar hakkında çözüm önerileri getirilmiştir.

Anahtar sözcükler: ADÜ Ziraat Fakültesi, toprak sınıflandırma, toprak etüt haritalama

ABSTRACT

THE REVISION OF SOIL SURVEY OF RESEARCH AND APPLICATION FARM LANDS OF AGRICULTURE OF FACULTY OF ADNAN MENDERES UNIVERSITY

Hanife MERT

M.Sc. Thesis, Department of Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Levent ATATANIR

2014, 119 pages

In this thesis, it was aimed to update the survey and map work that was done in experimental fields of Research and Application Farm, Department of Agricultural Faculty in Adnan Menderes University in 1999 with respect to new technologies and informations. In the work area (approximately 2400 da) it was detected six different physiographical units, 26 pedon was hollowed out over the units and 15 of them was identified as a series. Soil samples were taken from the each series with respect to horizon principle, chemical and physical analysis were conducted in the laboratory. According to the results of analysis and morphological observations, soil samples were classified as Entisol and Inceptisol (Soil Survey Staff, 2014) and classified as Fluvisol, Regosol, Calcisol (FAO/UNESCO 2006) 1/5000 scale soil map was obtained at the end of the work. The changes in the work area were identified over the time, solutions have been developed about the issues.

Key words: Agricultural Faculty of ADU, soil classification, soil survey and mapping

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın planlanmasında, yürütme aşamalarında ve sonuçlandırılmasında her türlü desteğini, değerli bilgilerini ve yardımlarını esirgemeyen, yüksek lisans öğrenimim boyunca manevi olarak hep yanımda olan çok değerli danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Levent ATATANIR başta olmak üzere, ilgisi, yardımları, yol göstericiliği ile her daim desteğini gördüğüm çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Gönül AYDIN'a, tez çalışmam ve öğrenimim süresince bilgilerine ve yardımlarına mazhar olduğum değerli hocam Sayın Doç. Dr. Ercan Yeşilırmak'a en derin saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmamı maddi olarak destekleyen ADÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Fon Saymanlığı'na (BAP, No: ZRF-13058), arazi çalışmalarında her türlü imkanı sağlayan ADÜ Ziraat Fakültesi Dekanlığı'na çok teşekkür ederim.

Arazi ve büro çalışmalarında bana yardımcı olan Sayın Arş. Gör. Dr. Alper YORULMAZ'a, laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Sayın Zir. Tekn. Ersin KARADEMİR ve değerli arkadaşım Sayın Arş. Gör. Seçil KÜÇÜK'e, profil çukurlarının açılmasında yardımcı olan Sayın İsmail YÖRÜK'e, arazide her türlü imkanı sağlayan Sayın Zir. Tekn. Ahmet KULAÇ'a, toprak sınırlarının geçilmesi aşamasında büyük bir ilgi ile bana yardımcı olan Zir. Müh. Amanuel BUDAK ve Zir. Müh. Mustafa DALGA'ya teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca çalışma kapsamında göstermiş olduğu ilgi ve alaka için değerli hocam Sayın Prof. Dr. S. Rıfat YALÇIN (AÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü)'a şükranlarımı sunuyorum. Çalışmam boyunca manevi olarak desteğini hep gördüğüm ve arazi çalışmalarında bana yardımcı olan Zir. Yük. Müh. Doğuş Fahri ASLAN'a teşekkürlerimi sunuyorum. Tüm hayatım boyunca koşulsuz şartsız yanımda olan ve beni bugünlere getiren çok kıymetli babacığım Ali Rıza MERT ve çok kıymetli anneciğim Fatma Gül MERT'e sonsuz saygı, sevgi ve şükranlarımı sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET.	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ.	xi
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	xvii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xix
ÇİZELGELER DİZİNİ.	xxi
EKLER DİZİNİ	xxiii
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
2.1. Toprakların Oluşumu ve Sınıflandırılması.....	3
2.2. Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Kullanılarak Yapılan Toprak Etüt ve Haritalama Çalışmaları.....	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Materyal	15
3.1.1. Çalışma alanına ait bilgiler.....	17
3.1.1.1. Coğrafi konum	17
3.1.1.2. İklim	18
3.1.1.3. Jeoloji	21
3.1.1.4. Bitki örtüsü.....	23
3.2. Yöntem.....	23
3.2.1. Ön Araştırmalar.....	23
3.2.2. Birinci Büro Çalışmaları	24
3.2.3. Birinci Arazi Çalışmaları ve Laboratuvar Analizleri	30
3.2.4. İkinci Büro Çalışmaları	33
3.2.5. İkinci Arazi Çalışmaları ve Arazi Paftalarının Tamamlanması	34
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	35
4.1. Araştırma Alanı Topraklarının Genel Dağılımı	35

4.2. Araştırma Alanı Topraklarının Morfolojik Özellikleri, Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları	36
4.2.1. Taşkın Düzlüğü Üzerinde Oluşan Topraklar	37
4.2.1.1. Kademe Serisi (Kd)	37
4.2.1.2. Yol Sersisi (YI)	41
4.2.1.3. Ata Serisi (At)	45
4.2.1.4. Kulealtı Serisi (Ku).....	49
4.2.1.5. Meryemoğlu Serisi (Mo)	52
4.2.1.6. Büyükhanım Serisi (Bh).....	55
4.2.1.7. Devebatan Serisi (Db)	58
4.2.2. Yandere Alüviyalı Üzerinde Oluşmuş Topraklar	61
4.2.2.1. Bahçeiçi Serisi (Bi).....	61
4.2.2.2. Ahıl Serisi (Ah)	65
4.2.2.3. Giriş Serisi (Gr)	69
4.2.3. Nehir Terası Üzerinde Oluşmuş Topraklar	72
4.2.3.1. Kocakır Serisi (Ko).....	72
4.2.4. Yaşlı Nehir Bankı Üzerinde Oluşmuş Topraklar	76
4.2.4.1. Cihanyalı Serisi (Cy)	76
4.2.5. Kolüvyaller Üzerinde Oluşan Topraklar	80
4.2.5.1. Kanton Serisi (Kn).....	80
4.2.5.2. Mera Serisi (Mr)	84
4.2.6. Yerinde Oluşmuş Topraklar	87
4.2.6.1. Zeytinlik Serisi (Zy)	87
4.3. Çeşitli Arazi Tipleri.....	90
4.4. Çalışma Alanı Topraklarının Sınıflandırılması	90
4.4.1. Toprak Serilerinin Toprak Taksonomisi ve FAO/UNESCO Sistemine Göre Sınıflandırılması.....	90
4.5. Çalışma Alanının Taşkın Sorunu.....	93
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	95
5.1. Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ve Belli Başlı Sorunları.....	95
5.2. Toprakların Makro ve Mikro Element İçeriği Durumları.....	97

KAYNAKLAR	101
EKLER.....	108
ÖZGEÇMİŞ	118

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

%	Yüzde
⁰ C	Santigrat Derece
AKK	Arazi Kullanım Kabiliyeti
atm	Atmosfer
B	Bor
C	Karbon
Ca	Kalsiyum
CaCO ₃	Kalsiyum Karbonat
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
cm	Santimetre
Cu	Bakır
da	Dekar
DEM	Digital Elevation Model
FAO	Food and Agriculture Organization
Fe	Demir
g	Gram
GPS	Global Positioning System
HCl	Hidro Klorik Asit
ISODATA	Iterative Self Organizing Data Analysis Technique
ISRIC	International Soil Reference and Information Centre
K	Potasyum
KDK	Katyon Değişim Kapasitesi
kg	Kilogram
km ²	Kilometre kare
L	Litre

m	Metre
me	Miliekivalent
Mg	Magnezyum
mg	Miligram
mm	Milimetre
Mn	Mangan
N	Azot
Na	Sodyum
P	Fosfor
pH	Power of Hydrogen
ppm	Parts Per Million
TM	Transverse Mercator
UA	Uzaktan Algılama
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
USDA	United States Department of Agriculture
UTM	Universal Transversal Mercator
WGS84	World Geodetic System
Zn	Çinko

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Temel kartografik materyaller.....	15
Şekil 3.2. Çalışma alanının konumu.....	18
Şekil 3.3. Menderes Masifi'nin jeoloji haritası	22
Şekil 3.4. Çalışma alanına ait sayısallaştırılmış eşyükselti eğrileri.....	24
Şekil 3.5. Çalışma alanına ait sayısallaştırılmış vektörel veriler.....	25
Şekil 3.6. Çalışma alanına ait DEM görüntüsü.....	26
Şekil 3.7. Çalışma alanına ait yükseklik haritası.....	27
Şekil 3.8. Çalışma alanına ait eğim haritası	28
Şekil 3.9. Çalışma alanına ait unsupervised görüntüsü	29
Şekil 3.10. Çalışma alanında açılan profil çukuru noktaları.	31
Şekil 4.1. Çalışma alanının toprak birlik haritası.	36
Şekil 4.2. Kademe serisi profili ve morfolojisi.	39
Şekil 4.3. Yol serisi profili ve morfolojisi.....	43
Şekil 4.4. Ata serisi profili ve morfolojisi.....	47
Şekil 4.5. Kulealtı serisi profili ve morfolojisi.....	50
Şekil 4.6. Meryemoğlu serisi profili ve morfolojisi.....	53
Şekil 4.7. Büyükhanım serisi profili ve morfolojisi.....	56
Şekil 4.8. Devebatan serisi profili ve morfolojisi.....	59
Şekil 4.9. Bahçeici serisi profili ve morfolojisi.....	63
Şekil 4.10. Ahıl serisi profili ve morfolojisi.....	67
Şekil 4.11. Giriş serisi profili ve morfolojisi.....	70
Şekil 4.12. Kocakır serisi profili ve morfolojisi.....	74
Şekil 4.13. Cihanyalı serisi profili ve morfolojisi.....	78
Şekil 4.14. Kantin serisi profili ve morfolojisi.....	82
Şekil 4.15. Mera serisi profili ve morfolojisi.	85

Şekil 4.16. Zeytinlik serisi profili ve morfolojisi.	88
Şekil 4.17. Çeşitli arazi tiplerine örnekler.	90
Şekil 4.18. Taşkın altında kalan arazilerden genel bir görünüm.	93
Şekil 4.19. DSİ tarafından yapılan ıslah çalışmaları sonrası görüntüsü	93

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Komsat-3 uydu görüntüsünün genel özellikleri.	16
Çizelge 3.2. Aydın iline ait 1960-2013yılları içerisinde gerçekleşen ortalama iklim değerleri.....	20
Çizelge 4.1. Toprak birlik haritası lejantı.....	35
Çizelge 4.2. Kademe serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları..	40
Çizelge 4.3. Yol serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	44
Çizelge 4.4. Ata serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	48
Çizelge 4.5. Kulealtı serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları..	51
Çizelge 4.6. Meryemoğlu serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları..	54
Çizelge 4.7. Büyükhanım serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	57
Çizelge 4.8. Devebatan serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	60
Çizelge 4.9. Bahçeçi serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.	64
Çizelge 4.10. Ahıl serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	68
Çizelge 4.11. Giriş serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	71
Çizelge 4.12. Kocakır serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	75
Çizelge 4.13. Cihanyalı serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	79
Çizelge 4.14. Kantin serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları..	83
Çizelge 4.15. Mera serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	86
Çizelge 4.16. Zeytinlik serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	89

Çizelge 4.17. Çalışma alanı topraklarının Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff, 2014) ve FAO/UNESCO, (2006) sistemlerine göre sınıflandırılması...92

EKLER DİZİNİ

Ek-1 Detaylı Temel Toprak Haritası	108
--	-----

1. GİRİŞ

Yaşanılan son yüzyılda tüketimin artmasına bağlı olarak doğal kaynakların tehdit altında olması su götürmez bir gerçektir. Dünyada nüfusun artmasıyla birlikte yerleşim alanlarının artış göstermesi, canlıların beslenebilmesi için gıda ihtiyacının artması, teknolojinin hızla ilerlemesiyle sanayileşmenin genişlemesi gibi olgular doğal kaynakların tahribine, azalmasına ve zamanında önlemlerin alınmadığı takdirde tamamı ile yok olmasına neden olabilecektir. Bu doğal kaynaklardan biri ve hatta belki de en önemlisi topraktır. Toprak yeryüzündeki her canlının yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi için elzem olup, ekosistemin en önemli parçalarından biridir. Günümüzde hızla artan gıda tüketimi, yoğun kentleşme tarım alanlarının daha etkin ve planlı olarak kullanılmasını zorunlu kılmaktadır.

Gelişmekte olan ülkemizde ekonominin temelini büyük ölçüde tarım ve turizm sağlamaktadır. Sanayi alanındaki gelişmeler ve ilerlemeler ise yetersiz kalmaktadır. Bu durumda diğer sektörleri besleyebilecek olan tarım sektörüne daha çok önem verilmeli, daha uygun ve uzun vadeli tarım politikaları geliştirilmeli ve uygulamaya konmalıdır. Ülkemizde topraklar hakkında yeterli bilgiye sahip olunmaması, yanlış ve yoğun bir şekilde kullanılması, toplulaştırma uygulamalarının tamamlanmaması sonucu toprakların verimliliği giderek azalmaktadır.

Gelişmiş ve tarımsal açıdan ileri teknolojiye ulaşmış ülkelerin başarılarının temelinde, en önemli doğal kaynak olan topraklarını yeterince inceleyip sınıflandırarak haritalanmış olmaları yatmaktadır (Dinç vd., 2003). Dolayısı ile detaylı etüt haritalama çalışmalarına gereken önem verilmeli, bu çalışmalar vakit kaybedilmeden uygulanmaya konulmalıdır. Bunun sonucunda ise kısa mesafelerde bile büyük değişimler gösteren toprakların tanımlanması, sınıflandırılması, karakteristik ve yeteneklerinin belirlenmesi, arazi yetenek sınıflarının belirlenmesi, uygun olan bitki deseninin saptanması, sulu kullanıma uygunluğu gibi özelliklerin belirlenmesi mümkün hale gelecektir.

Bilgisayar tabanlı yazılımların ve programların günümüz koşullarında teknolojik olarak ilerlemiş olması sadece tarım değil, bütün tüm alanlarda kullanıcılara kolaylıklar sağlamaktadır. Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri gibi yazılımlar kullanıcılarına işgücü, zaman ve maliyet açısından önemli faydalar sunmaktadır. Bu teknolojilerin kullanılması ile yapılan detaylı etüt haritalama

çalışmaları doğruluk paylarının arttırılmasını, elde edilen verilerin depolanıp saklanmasını, verilerin güncellenebilir olmasını sağlamak açısından büyük önem taşımaktadır.

Yeryüzünün, insanların fiziksel algılama yeteneklerinin çok üzerinde bir genişliğe sahip bulunması nedeniyle özellikle 1972 yılından sonra uzaydan yapılan gözlem ve algılamalarla çok geniş alanları daha çabuk, tekrarlamalı olarak ve ayrıntılı biçimde inceleyebilen uydular araştırmacıların yararına sunmuştur. Ülkemiz topraklarının sayısal uydu verileri kullanılmak suretiyle incelenmesi ve detaylı olarak haritalaması çalışmaları 1980 yılından bu yana öncelikli olarak yürütülmektedir. Bunun en önemli nedenlerinden başlıcaları ideal arazi kullanımı, sulama, gübreleme, toprak işleme gibi modern tarımın bütün uygulamalarının doğrudan doğruya toprak üzerinde gerçekleştirilmesidir (Dinç ve Şenol 2009).

Topraklar dinamik varlıklar olup, kimi toprak özellikleri kısa süre içerisinde önemli değişikliklere uğrarken diğer bir takım özellikler çok yavaş seyreden toprak oluş işlemleri ile yüzlerce, hatta binlerce yılda değişmektedir. Ancak alüviyal ovalarda özellikle denizle ilişkili bulunan delta tabanlarında, eski göl tabanlarında kimi toprak özellikleri sık sık değişime uğrayabilmektedir. Bu tür değişimlerin başında drenaj ve toprak tuzluluğu gelmektedir. Bu iki toprak özelliği iyileştirme çalışmaları sonucunda değişimlere uğramaktadır (Dinç ve Şenol, 2009). Alüviyal ovalarda veya delta ve göl tabanı topraklarında daha önce yapılan toprak haritalarının güncelleştirilmesi birçok araştırmacı tarafından önerilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Aydın vd. (1999)'nin Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazi topraklarında yapmış oldukları etüt çalışmasının yeni teknolojiler ve yeni veriler ışığında güncellenmesidir. Böylelikle büyük bir çoğunluğu alüviyal araziler üzerinde oluşum göstermiş olan toprakların özellikleri yeniden değerlendirilmiş, üretilen haritaların tamamı coğrafi bilgi sistemleri ortamına sayısal veri olarak aktarılmıştır. Çalışma alanı içerisinde olabilecek değişimlerin haritalar üzerinde kısa sürede güncellenmesi mümkün hale gelmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Toprakların Oluşumu ve Sınıflandırılması

Topraklar dünyayı çevreleyen dört küresel kabuğun (atmosfer, hidrosfer, biyosfer ve litosfer) birbirine girişim yaptığı yerlerde oluşabilen doğal varlıklardır. Dört sferin birbiri içerisine girişimi sonucu oluşan bu yeni sfere "toprak sferi" veya "pedosfer" adı verilmektedir (Fitzpatrick, 1974).

Toprak oluşu karmaşık faktör ve olaylar grubunu içermektedir. Bu faktör ve işlemler, toprak oluşunun daha kolay anlaşılmasını sağlamak amacıyla ana maddenin birikimi (jeogenetik oluşum), profil içinde materyallerin yeniden düzenlemesi (farklılaşma) ve tanımlayıcı horizonların oluşumu (pedogenetik oluşum) olarak iki grupta incelenebilir (Buol vd., 1973; Simonson, 1978).

Toprak kavramına ilk bilimsel yaklaşım Dokuchaev (1879) tarafından yapılmış, 1883 yılında yayınladığı Çernozyemleri konu alan raporunda morfolojik özellikler ışığında ana toprak gruplarını tanımlamış ve ilk kez toprakların bilimsel olarak sınıflandırma yöntemlerini üretmiştir. Dokuchaev'in yaptığı bu çalışmalar ve bulguları Toprak Coğrafyası ve Toprak Genesisi bilimlerinin esaslarını oluşturmuştur (Buol vd., 1973).

Toprak oluşunun çok yavaş seyretmesi nedeniyle, toprak gelişiminin izlenmesi, özellikle yüzey ve yüzeye yakın kesimlerde sınırlanmış birkaç olay dışında gözlemlerden uzaktır. Fakat toprak yapan faktörlerin farklılıklarının bir sonucu olarak topraklarda meydana gelen farklılıkların incelenmesi ve bunlar arasında ilişki kurmak mümkündür (Tanju 1996).

Yeryüzü kabuğunu örten topraklar, oluştukları çevre koşullarını yansıtan, kendilerini özgü morfolojiye sahiptirler. Başka bir deyişle toprak oluş faktörlerinin farklı olduğu yörelerde farklı toprak çeşitleri yer almaktadır. Böylesine farklılık gösteren doğal varlığın tanımlanarak sınıflandırılması ve haritalanması sonucu onlar hakkında bilgiler elde edilmesi, birbirleri ile olan ilişkilerin tanımlanması ve etkin biçimde kullanımları mümkün hale gelmektedir (Dinç ve Şenol, 2009).

Şimdiki toprak kavramına göre (Soil Survey Staff, 1975), toprak kısaca fark edilebilir genetik horizonları olsun veya olmasın karasal bitkilerin büyüyebildiği doğal bir ortam olarak gözetilmektedir.

II. Dünya Savaşı'ndan sonra özellikle tarımda, ekonomideki yeniden yapılanmalar ve küresel marketlerin büyümesinin etkileri hissedilmeye; toprak koruma ve alternatif arazi kullanımı konularına da ilgiler artmaya başlamıştır. Toprak bilimciler yeni topraklar tanımlamaya ve yeni tanımlanan toprakları sınıflandırmak için yeni sistemler geliştirmeye başlamışlardır. Amerikan Toprak Sınıflandırma Sistemi'nin ise C.F. Marbut ve C. Kelloog tarafından 1951 yılında temelleri atılmıştır. Aynı yıllarda ise Avrupa'da yoğun çalışmalar sürdürülmüştür. Bunların en önemlilerinden biri Fransa'da yaşanmış ve 1950'lerin başında kendi sistemlerini ortaya koymuşlar ve 1967'de yayınlanmıştır. 1960'da Amerikan sistemi 7. Yaklaşım olarak ilk kez Toprak Sistematiğinin (Soil Taxonomy) işlevselliğini göstermiştir. Bu arada diğer ülkeler de kendi sistemlerini geliştirmeye devam etmişlerdir. Yine aynı zamanlardaki iki önemli gelişme olarak FAO'nun geliştirdiği Dünya Toprak Haritası (Soil Map of the World Project) ve Afrika Toprak Haritası'nın yapılması şeklinde ortaya çıkmıştır (Yener ve Güvendi, 2010).

Türkiye'de toprak sınıflandırma ile ilgili ilk çalışmalar K. Ömer Çağlar tarafından yapılmış ve toprakların morfolojik özelliklerinden olan renk kriteri dikkate alınarak oluşturulan Türkiye Toprak Haritası'nda 11 farklı toprak grubu yer almıştır (Dinç vd., 1987).

Oakes'in 1952-1954 yılları arasında yaptığı arazi çalışmaları sonucunda 1938 Amerikan Toprak Sınıflandırma Sistemi'ndeki büyük toprak gruplarının yanı sıra eğim, taşlılık, drenaj ve tuzluluk gibi toprak fazlarını da esas alarak 1:800.000 ölçekli Türkiye Umumi Toprak Haritası'nı hazırlamıştır (Oakes, 1958).

1966-1971 yılları arasında Topraksu Genel Müdürlüğü tarafından tüm ülke toprakları 1:25.000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanılarak istikşafi düzeyde incelenerek haritalanmıştır. Bu çalışmada haritalama ünitesi olarak 1938 Amerikan sınıflama sisteminin büyük grupları ile bunların önemli fazları gözetilmiş ve sonuçlar 1:100.000 ölçekli il ve 1:200.000 ölçekli havza raporları şeklinde yayınlanmıştır (Dinç ve Şenol, 2009).

Irmak vd. (1997), Doğu Akdeniz Bölgesi 'nde Toros Dağları üzerinde oluşan üç Terra Rossa toprak profilinin genesis ve bazı morfolojik özelliklerini incelemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda, üç toprak profili Toprak

Taksonomisine göre Typic Rhodoxeralf olarak, FAO/Unesco'ya göre ise Chromic Luvisol olarak sınıflandırılmıştır.

Atatanır (2004), Aydın ili Karpuzlu Ovasında yürütmüş olduğu çalışmada 7 farklı fizyografik birim üzerinde anlamlı ayrıcalıkları olan 18 ayrı toprak serisi belirlemiştir. Çalışma alanı topraklarını Toprak Taksonomisine göre Entisol ve Inceptisol ve FAO/UNESCO ya göre Fluvisol, Cambisol ve Regosol olarak sınıflandırmış ve 1/5.000 ölçekte detaylı olarak haritalandırmıştır.

Başayığıt vd. (2004), ana materyali kireçli aluviyaller olan, yaşlı nehir terasları üzerinde oluşmuş toprakları incelemiştir. Analiz sonuçları ve morfolojik tanımlamalara göre serilerin tamamı Inceptisol ordosunda sınıflandırılmıştır. Tanımlanan bu serilerden Konuklar ve Sarıtaş serileri Typic Calcixerept, Dingil ve Karatepe serileri ise Typic Haploxerept olarak sınıflandırılmıştır.

Ekinci vd. (2004), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Üvecik Yerleşkesi topraklarının detaylı etüt ve haritalama çalışmasını yapmışlardır. Çalışma alanında 4 adet toprak serisi tanımlamış ve alanın arazi kullanım kabiliyet sınıflaması ve sulu tarıma uygunluk sınıflandırmasını gerçekleştirmişlerdir.

Özdoğan ve Yüksel (2004), Çankırı İli Kızılırmak İlçesi Bayanpınarı Köyü arazilerinin detaylı toprak etüt ve haritalama çalışması yürütmüşlerdir. Bu çalışmada 8 adet profil çukuru açılmış, analizlerden elde edilen sonuçların ve arazi gözlemlerinin değerlendirilmesi ile 6 farklı toprak serisi belirlenmiştir. Bu serilerden 3 tanesi Inceptisol, 2 tanesi Entisol ve bir tanesi Alfisol olarak sınıflandırılmıştır.

Akgül ve Başayığıt (2005), Süleyman Demirel Üniversitesi çiftlik arazisinin detaylı toprak etüt ve haritalanması amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Toprakların önemli bir kısmının hafif eğimli, alüviyal yelpaze üzerinde yer alan ve profil gelişmeleri zayıf, A-AC-C horizon dizilimli olduğunu tespit etmişlerdir. Topraklar 2 seri ve 5 faz içerisinde tanımlanmıştır.

Günal (2006), bir hat boyunca ardışık iki farklı topografya üzerinde bulunan, Yeşilirmak nehrinin getirdiği alüviyal ve eğimli arazilerden yerçekiminin etkisi ile taşınmış koluviyal materyaller üzerinde oluşmuş toprakların gelişimlerini incelemiştir. Alüviyal topraklar Entisol ve Mollisol ordoları içerisinde

sınıflandırılırken, koluviyal ana materyaller üzerinde gelişen topraklar Inceptisol ordosunda sınıflandırılmıştır.

Dengiz vd. (2007), Ankara- Haymana-Kızılıkoyun Göleti Havzası topraklarının temel özelliklerini araştırmak ve havza yönetimine yardımcı olacak bilgileri sunmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Analizlerden elde edilen sonuçların ve arazi gözlemlerinin değerlendirilmesi ile 5 farklı toprak serisi tanımlanmıştır. Belirlenen toprakların 2 tanesi genç olmaları nedeniyle Entisol ordosuna, 2 tanesi Inceptisol ve 1 tanesi ise Mollisol ordosuna dahil edilmişlerdir.

Göl vd. (2007), Çankırı-Ovacıkayla Havzası orman topraklarında 6 farklı toprak serisi tanımlamışlar ve tanımlanan 2 seri Entisol ordosuna, 3 seri Mollisol ordosuna, geriye kalan 1 seri ise Inceptisol ordosuna dahil edilmiştir.

Aydın vd. (2008), Denizli ili Baklan Ovası topraklarında yürütmüş oldukları çalışmada, alandaki toprakların fizyografik birimler bakımından kesin farklılıklar gösteren 13 değişik birim üzerinde yer aldığını belirlemişlerdir. Toprak serilerini tanımlamak amacıyla toplam 150 adet profil çukuru açılmış ve bunlardan 58 tanesi farklı seri olarak tanımlanmıştır. Çalışma alanındaki topraklar Toprak Taksonomisi'ne (2006) göre Entisol, Inceptisol, Mollisol ve Vertisol ordolarında, FAO Dünya Toprak Haritası Lejandına (FAO/UNESCO, 2006) göre ise Regosol, Fluvisol, Cambisol, Calcisol, Vertisol, Phaeozem ve Chernozem ana toprak grupları içerisinde sınıflandırılmışlardır.

Dengiz vd. (2009), Çankırı-Kızılırmak ilçesi çeltik tarımı yapılan aluviyal araziler üzerinde oluşmuş toprakların dağılımlarını belirleyerek ve farklı toprakları sınıflayarak bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Analizlerden elde edilen sonuçların ve arazi gözlemlerinin değerlendirilmesi ile 8 farklı toprak serisi tanımlanmıştır. Belirlenen toprakların 3 tanesi genç olmaları nedeniyle Entisol ordosuna ve 5 tanesi ise Aridisol ordolarına dahil edilmişlerdir.

Özaytekin ve Uzun (2009), Konya ilinin güneyinde yer alan orta Toroslar da kireç taşı üzerinde oluşmuş Terra rossa topraklarının morfolojik, fiziko-kimyasal ve mineralojik özellikleri incelenerek, oluşum proseslerini ortaya koymuşlar ve Toprak Taksonomisine göre sınıflandırmışlardır. Çalışılan her iki profil için de en önemli oluşum prosesleri kireç kayasının ayrışması, kil minerallerinin oluşumu, kristalin demirli minerallerin oluşumu ve kaolinizasyon işlemleri sonucu meydana

gelmiştir. 1 numaralı profilde etkili dekalsifikasyon varken, 2 numaralı profilde nispeten daha az yağış nedeniyle toprak karbonatlarının yıkanması etkili olmamıştır. 1 numaralı profil Mollic Haploxeralf, 2 numaralı profil ise Lithic Haploxeralf olarak sınıflandırılmıştır.

Sarı vd. (2009), Akdeniz Üniversitesi Aksu-Mandırlar Araştırma ve Uygulama İstasyonu topraklarının morfolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin tespit edilmesini amaçladıkları çalışmalarında, iki farklı fizyografik ünite ve bunlar üzerinde de yedi farklı toprak serisi tanımlamışlardır. Yapılan analizler ve işlemler sonucu Entisol ve Vertisol ordoları kapsamında sınıflandırılmış olan çalışma alanı topraklarındaki yetersiz strüktür gelişimi, toprak sıkışmasına bağlı olarak oluşan yüksek hacim ağırlığı, yüksek pH ve yüksek kireç içeriği ve ayrıca zaman zaman oluşan taşkın tehlikesinin, bu topraklardaki tarımsal üretimi olumsuz yönde etkileyen ortak sorunlar olduğunu bildirmişlerdir.

Aydın vd. (2010), Denizli ili Tavas Ovasında gerçekleştirmiş oldukları detaylı etüd ve haritalama çalışmalarında 9 farklı fizyografik ünite üzerinde 29 farklı toprak serisi tespit etmişlerdir. Toprak Taksonomisi (2010) 'e göre çalışma alanında yer alan toprak serilerinin Entisol, Inceptisol ve Vertisol ordosunda yer aldıkları belirlemiştir.

Dengiz ve Başkan (2010), Türkiye'nin yarı kurak bölgesinde yer alan Ankara Soğulca Havzası'nda toprak profil gelişimi ile arazi şekli arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışma sonucunda, topraklar oluşumlarının minimum seviyelerde olmaları nedeniyle genç topraklar olarak tanımlanmakta ve Entisol/Leptosol olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca, taban arazi pozisyonunda ve aluviyal depozitler üzerinde oluşan pedon VI, Typic Xerofluvent/Eutric Fluvisol zayıf toprak profil gelişimine sahip olduğu belirlenmiştir. Plato düzlüğü üzerinde oluşmuş Inceptisol/Cambisol ve Calcisol (PIII ve PIV) en ileri toprak oluşum seviyesine sahip olduğu belirlenmiştir. Inceptisollerin önemli yüzey altı tanı horizonları olarak cambic ve calcic horizonlar tespit edilmiştir. Bu çalışma lokal alanlarda arazi şekillerinin toprak oluşumu ve gelişmesinde gerek doğrudan gerekse de dolaylı olarak kuvvetli etkilerinin olduğunu açıkça göstermiştir.

Dengiz (2010), Dicle Irmağı' nın sağ yakasında yer alan dört farklı jeomorfolojik ünite üzerinde oluşmuş dört farklı toprak profilinin fiziksel, kimyasal ve

morfolojik özelliklerini belirlemek ve sınıflamak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışma alanının thermic toprak sıcaklık ve xeric toprak nem rejimlerine sahip olduğu tespit edilmiş, analitik ve morfolojik verilere göre dört toprak profili toprak taksonomisi temel alınarak Entisol, Inceptisol, Alfisol ve Vertisol ordolarında sınıflandırılmıştır.

Dengiz vd.(2010), Çorum-Osmancık'da çeltik tarımı yapılan alüvyal araziler üzerinde oluşmuş toprakların dağılımlarını belirlemek ve farklı toprakları sınıflamak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma da, analizlerden elde edilen sonuçların ve arazi gözlemlerinin değerlendirilmesi ile 9 farklı toprak serisi tanımlanmıştır. Belirlenen toprakların 2 tanesi genç olmaları nedeniyle Entisol ordosuna, 4 tanesi Inceptisol ve 3 tanesi ise Vertisol ordolarına dahil edilmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada serilerin çeltik yetiştirilmesine uygunlukları incelenerek, çeltik üretimini sınırlandıran toprak özellikleri de ortaya konulmuştur.

Reza vd. (2010), Uttar Paradesh-Panja Rao deltası topraklarında 9 adet toprak serisi tanımlamışlardır. Bunlardan Siwalik tepesindekileri Typic Ustorthent ve Typic Haplustept; dağ eteğinde yer alan düzlükler üzerindeki Typic Haplustept, Typic Ustorthent ve Fluventic Haplustept; alüvyal düzlüklerdeki ise Typic Ustorthent, Typic Haplustept ve Fluventic Haplustept olarak sınıflandırmışlardır.

Aydın ve ark. (2011), Denizli ili Acıpayam Ovasında gerçekleştirdikleri detaylı etüd ve haritalama çalışmaları sonucunda 10 farklı fizyografik ünite üzerinde oluşumlarını sürdüren 38 farklı toprak serisi tespit etmişlerdir. Çalışma alanı içerisinde yer alan toprakları Toprak Taksonomisi (2010)'ne göre Entisol, Vertisol, Inceptisol ve Mollisol ordoları içerisinde sınıflandırmışlardır.

Dengiz vd. (2011), Minöz Havzası topraklarının özelliklerini belirlemişler, toprakları sınıflandırarak haritalarını oluşturmuşlardır. Analizlerden elde edilen sonuçların ve arazi gözlemlerinin değerlendirilmesi ile 7 farklı toprak serisi tanımlanmıştır. Belirlenen toprakların 3 tanesi Entisol ordosuna, 3 tanesi Inceptisol ve 1 tanesi ise Alfisol ordosuna dahil edilmiştir. FAO/ISRIC göre ise topraklar Leptosol, Calcisol, Cambisol ve Luvisol olarak sınıflandırılmıştır.

Atofarati (2012), Nijerya Ille-Oluji'de iki farklı fizyografya üzerinde gelişimini sürdüren toprakları tanımlamak ve sınıflandırmak amacıyla 6 toprak profilini

incelemiştir. Çalışma sonucunda 2 seri tanımlanmış ve USDA sistemine göre Alfisol ve Entisol ordoları içerisinde sınıflandırılmıştır.

Ayalew ve Beyene (2012), Güney Etiyopya Kembata Tembaro Bölgesi'nde bulunan Angacha Araştırma İstasyonu topraklarını tanımlamak amacıyla bir profil çukuru açarak, horizonları tanımlamışlar ve yapılan morfolojik, kimyasal ve fiziksel analizler sonucu çalışma alanı topraklarının Alfisol ordosu içerisinde yer aldığını bildirmişlerdir.

Dengiz vd. (2012), Samsun Havza ilçesi Aslançayır köyü Kuşkonağı Havzası topraklarını incelemişler ve 6 farklı seri tespit etmişlerdir. Tanımlanan serilerin iki tanesi pedogenetik sürecin başlangıç aşaması yani genç olmaları nedeniyle Entisol ordosuna, iki tanesi Inceptisol ve iki tanesi ise Vertisol ordosuna dahil edilmişlerdir. FAO/ISRIC sınıflama sistemine göre ise topraklar Leptosol, Calcisol, Cambisol ve Vertisol olarak sınıflandırılmıştır.

Dingil vd. (2012), Türkiye'de volkan ana materyali üzerinde oluşmuş toprakların andik özelliklerini belirlemek ve sınıflandırılmasını yapmak amacıyla gerçekleştirdikleri araştırmada toplam 7 profil (Nevşehir 1, Nevşehir 2, Nevşehir 3, Kayseri, Nemrut 1,2 ve Delihalil) tanımlamışlardır. Bu profillerden 3 tanesi Entisol, 2'si Inceptisol, 1'i Mollisol ve 1 tanesi de Andisol ordosu içerisinde sınıflandırılmıştır.

Akpan-Idiok ve Ogbaji (2013), Nijerya Onwu Nehri taşkın düzlüğünde yer alan toprakları tanımlamak ve sınıflandırmak amacıyla yapmış oldukları çalışmada, açılan 5 profilden 2 tanesini tanımlamışlardır. Topraklar, USDA Toprak Taksonomisi'ne göre Typic Kandudult ve Fluvaquentic Humaquept, FAO/UNESCO sistemine göre ise Haplic Acrisol ve Gleyic/Vertic Cambisol olarak sınıflandırılmıştır.

Dengiz ve Gülser (2014), Samsun Bafra ilçesi Örencik köyünde, farklı fluvial depozitler üzerinde oluşmuş topraklar üzerinde 7 farklı toprak serisi tanımlamışlardır. Belirlenen serilerin 3 tanesi genç olmaları nedeniyle Entisol ordosuna, 3 tanesi Inceptisol ve 1 tanesi ise Vertisol ordolarına dahil edilmişlerdir.

2.2. Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Kullanılarak Yapılan Toprak Etüt ve Haritalama Çalışmaları

Son yıllarda, arazi değerlendirme ve veri tabanı oluşturulması işlemlerinin gerçekleştirilmesinde yaygın olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknikleri kullanılmaktadır. CBS yeryüzündeki konumları belirlenmiş alanlardaki verilerin, bilgisayar ortamında değerlendirilmesi amacıyla işlenmesi, analiz edilmesi, modellenmesi ve görüntülenmesi gibi işlemleri kapsayan donanım, yazılım ve yöntemler sistemidir. CBS, bu tür bir veri tabanının oluşturulması ve gerekli analizlerin yapılmasına imkan veren etkili bir araçtır. Bilgisayar destekli sistemler kullanılarak, araziye ilişkin değerlendirmeler daha rasyonel bir biçimde gerçekleştirilebilmekte ve daha gerçekçi alan kullanım planları hazırlanabilmektedir. Kırsal alanda kullanımlara ilişkin optimum konumların tespitinde bilgisayar destekli uzaktan algılama (UA) ve CBS teknikleri yoğun bir şekilde kullanılmaktadır (Burrough ve McDonnell, 1998).

Ülkemizde toprak etüt ve haritalama çalışmalarında uzaktan algılama teknolojilerinden yararlanılarak yapılan çalışmalar arid bölge karakteri içeren Güneydoğu Anadolu Proje (GAP) alanında yoğunlaştırılmıştır. Bölge topraklarının ayrıntılı olarak incelenmesi ve haritalama işlemleri Landsat ve Spot uydularının yeşil, kırmızı ve kızıl ötesi dalga boylarında kaydedilen sayısal veriler esas alınarak yürütülmeye başlanmıştır. Elde edilen bulgular, topraklarımızın incelenmesinde sayısal uydu verileri kullanılmasının gerek çalışma hızı, gerekse ulaşılan doğruluk yüzdesi bakımından klasik yöntemlere göre çok daha avantajlı olduğunu göstermektedir (Dinç ve Şenol, 2009).

Sing ve Dwiedi (1986), Landsat MSS verileri ile yaptıkları çalışmada, toprak seri sınırlarının % 93.3 doğrulukla saptamışlardır. Toprak topografyasının, ana materyalinin ve diğer toprak karakteristiklerinin bu sonuçlar üzerinde etkili olduğunu ve Landsat MSS verileriyle yapılan toprak haritalarının klasik metodlarla yapılan haritalardan daha doğru sonuç verdiğini belirtmişlerdir.

Ekinci ve Dinç (1989), Landsat-2 uydusunun 1:250.000 ölçekli siyah-beyaz görüntülerini (5. ve 7. bant) topoğrafik haritalar yardımıyla yorumlamış ve Seyhan-Berdan Ovasının fizyografik ünitelere dayalı "Landsat Toprak Birlik Haritası" nı hazırlamışlardır. Landsat uydu görüntülerinin kullanılmasıyla toprak etüt ve haritalama çalışmaları yapılmamış alanlarda topraklara ilişkin pek çok ön

bilginin edinilebileceğini ve yapılacak detaylı çalışmalarda yardımcı materyal olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

Harping vd. (1990), Kansas'ta yaptığı çalışmada Spot sayısal uydu verilerini ana bileşenler metoduyla sınıflamış ve detaylı toprak etütlerinde kullanmışlardır. Sayısal değerlendirme modellerini de kullanan araştırmacılar DEM'in detaylı toprak etütlerinde ikinci materyal olarak kullanabileceğini belirtmişlerdir.

Çullu ve Dinç (1994), Toros Dağları üzerinde seçilen bir alanda yaptıkları bir çalışmada eğim, bitki örtüsü yoğunluğu, toprak çeşitleri ve jeolojik yapı gibi uzaktan algılama tekniği ile kolayca belirlenebilen parametrelerin elde edilmesi ve bu verilerin CBS kullanılarak değerlendirilmesi ile çalışma alanlarının toprak aşınım haritasını oluşturmuşlardır.

Altınbaş vd. (1999), Büyük Menderes Havzasının batı bölümünde yapmış oldukları çalışmada, alana ait 1984, 1985 ve 1999 yıllarına ait Landsat 5 TM uydu görüntülerinin 2., 3. ve 7. band kombinasyonlarını kullanarak fizyografik konuma göre ayrımlı toprak sınırlarını oluşturmuşlardır. Sonuçta toprak gruplarının dağılım alanlarını gösterir 1:100000 ölçekli toprak haritasını hazırlamışlardır.

Dinç vd. (2000), Spot-3 sayısal uydu verileri XS1 (yeşil), XS2 (kırmızı), XS3 (IR) bantlarının yanı sıra IRS-1C LISS-III sayısal uydu verileri B2 (yeşil), B3 (kırmızı) ve B4 (IR) bantlarının unsupervised sınıflandırılması sonucu, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (K.K.T.C.) tüm alanının "Detaylı Temel Toprak Haritası" nı oluşturmuşlardır. İleride yapılacak tarımsal planlamalar ve toprağa dayalı diğer mühendislik projelerine temel kaynak olmak üzere, son yıllarda bilim dallarında ve pratikte etkin bir şekilde kullanılmaya başlanan bilgisayar, sayısal uydu verileri ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) katkısıyla toprak haritalarının daha sağlıklı ve daha kısa sürede oluşturulacağını belirtmişlerdir.

Aksoy ve Özsoy (2004) Uludağ Üniversitesi (UÜ) Kampüs Alanının arazi kullanım haritasının uzaktan algılama ve CBS teknikleri kullanılarak üretilmesi ve arazi kullanım haritalama çalışmalarında uzaktan algılama ve CBS tekniklerinin tanıtılması üzerine yürüttükleri çalışmada, ILWIS 3.1 Academic (İlişkilendirilmiş arazi ve su bilgi sistemi) CBS ve görüntü işleme sistemi ve ERDAS Imagine 8.3.1 görüntü işleme programını kullanmışlardır. Daha iyi gözle yorum, harita ve hava fotoğraflarının üzerine doğru görüntü bindirme ve kolay kıyaslama için coğrafi

düzeltilme, görüntü zenginleştirme, birleştirme ve çözünürlük çakıştırma işlemleri uygulanmıştır. Sonuçta U.Ü. Görükle Kampüs alanının arazi kullanım haritası çakıştırılmış görüntülerin gözle yorumu ve sayısal görüntü işlemenin bir sonucu olarak üretilmiştir.

Oğuz vd. (2005), Tokat-Uğrak Havzası topraklarının önemli fiziksel, kimyasal ve morfolojik özellikleri incelemiş, CBS ve uzaktan algılama olanaklarını da kullanarak detaylı toprak haritasını oluşturmuşlardır.

Dingil vd. (2008), Çukurova Üniversitesi yerleşke alanına ait toprak haritası güncellemeyi amaçladıkları çalışmalarında, üniversitenin yerleşke alanına ait 1974 yılında üretilmiş olan 1:20.000 ölçekli toprak haritasını, 1:5.000 ölçekli topoğrafik haritalar ve QuickBird uydu görüntüsü ve CBS kullanarak 1:5.000 ölçekte detaylı toprak haritasına dönüştürmüşlerdir.

Bashkar vd. (2010), Hindistan Majuli Adası taşkın düzlüğü alanlarında uzaktan algılama ve CBS kombinasyonlu çalışmışlar ve 13 adet toprak serisi ve 25 adet haritalama birimi elde etmişlerdir. Bu haritalama birimlerini pirinç yetiştiriciliği bakımından incelemişler ve çalışma alanının yaklaşık % 35'inin uygun olduğunu belirlemişlerdir.

Dengiz ve Sarioğlu (2011), Samsun ilinde AKK, arazi kullanımı, erozyon ve büyük toprak grupları ile arazi formları arasında CBS kullanarak aralarındaki ilişkilerin belirlenmesini amaçladıkları çalışmalarında, eğim, baki, kabartma, yükselti ve drenaj ağ deseni haritaların oluşturulması için DEM haritası üretmişler, üç boyutlu görüntülerin elde edilebilmesi için farklı sınıflama ve renklendirmeler ile oluşturulan AKK, arazi kullanımı, erozyon ve büyük toprak grupları çalışma alanına ait kabartma haritası ile birleştirme işlemini gerçekleştirmişlerdir.

Tagore vd. (2012), Hindistan Rajgarh bölgesinde IRS P-6 LISS-III uydusu kullanarak bölgede 58365 ha alanın yüzey, 1519 ha alanın oyuntu erozyonuna uğradığını, 923 ha alanın taşlık atık alan olduğunu tespit etmişlerdir.

Walke vd. (2012), Hindistan'da CBS tabanlı çoklu veriler ile pamuk bitkisinin uygun olarak yetişebileceği toprakları belirlemeye çalışmışlar ve çalışma sonucunda alanın % 49.1'ini kısmen uygun, % 23.8'ini çok az uygun, % 16.6'sının ise uygun olduğunu belirtmişlerdir.

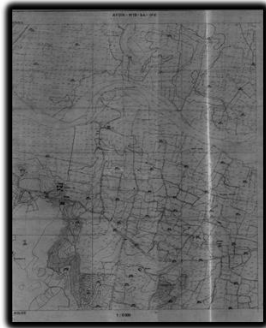
Saygın ve Dengiz (2013), Bafra ovası sol sahilinde yer alan Fener köyü ve yakınçevresinde dağılım gösteren farklı topraklarını CBS programı kullanılarak alana ait 1:25.000 ölçekli detaylı sayısal toprak haritasını ve ve toprak veritabanı oluşturmuşlardır. Belirlenen farklı özellikteki topraklar, toprak taksonomisine göre Entisol, Inceptisol ve Vertisol; FAO sınıflama sistemine göre ise Regosol, Fluvisol, Gleysol, Cambisol ve Vertisol olarak sınıflandırılmıştır.

Vecca vd. (2014), İtalya-Sardinia'da fizyoğrafik üniteleri ve 1:50.000 ölçekli arazi yetenek haritasını CBS kullanarak oluşturmuşlardır. İlk aşamada arazi örtüsü, jeoloji ve topoğrafya üzerinde dijital veriler oluşturulmuş ve gerekli sınıflandırmalar yapılmıştır. İkinci aşamada ise oluşturulan veriler arazi kontrolleri yapılarak doğrulanmış ve sonuç olarak toprak haritası oluşturulmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazisi topraklarında yürütülmüştür. Çalışmada temel kartografik materyal olarak 1:5.000 ve 1:25.000 ölçekli standart topoğrafik haritalar ve yüksek yersel çözünürlüğe sahip 2013 tarihli Kompsat-3 uydu görüntüsü kullanılmıştır. Ayrıca yardımcı materyal olarak elde mevcut olan 2007 tarihli Quickbird ve 2010 tarihli Ortofoto görüntüler ile çiftlik arazisi ile ilgili olarak daha önce yürütülmüş olan etüd ve haritalama (Aydın vd., 2004) çalışmasından faydalanılmıştır (Şekil 3.1).



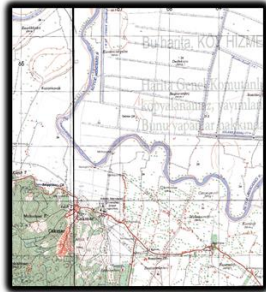
Topoğrafik H. (1/5000)



Quickbird (2007)



Kompsat-3 (2013)



Topoğrafik H. (1/25000)



Ortofoto (2010)

Şekil 3.1. Temel kartografik materyaller

Görüntülerin işlenmesi ve değerlendirilmesi aşamasında ERDAS Imagine Professional 8.7, vektörel verilerle ilgili çalışma aşamasında ise ArcGIS 9.3 yazılımlarından yararlanılmıştır.

Çalışmada temel kartografik materyal olarak kullanılan 2013 yılına ait Kompsat-3 uydu görüntüsü yüksek yersel çözünürlüğü ve üretilecek haritanın 1/5.000 ölçekte olması sebebiyle tercih edilmiş olup, bu uydu Kore Uzay Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiş ve 2012 yılında uzaya gönderilmiştir. Kompsat-3 uydusunun pankromatik ve multispektral sensörleri bulunmaktadır. Pankromatik sensörü elektromanyetik spektrumun 0.45-0.90 mikron bant genişliği arasında, multispektral sensörü ise 0.45-0.52 mikron (Mavi), 0.52-0.60 mikron (Yeşil), 0.63-0.69 mikron (Kırmızı) ve 0.76-0.90 mikron (Yakın kızılötesi) bant genişlikleri arasında algılama yapmaktadır. Yersel çözünürlüğü pankromatik bandda 0.7 m olup, multispektral bandda ise 2.8 m'dir. Radyometrik çözünürlüğü 14 bit olup, bu değer her bir bant için birbirinden farklı 16384 renk değeri taşıdığını ifade etmektedir. Uyduya ait özellikler Çizelge 3.1'de yer almaktadır.

Çizelge 3.1. Kompsat-3 uydu görüntüsünün genel özellikleri

Yörünge tipi	Sirküler, güneş senkronize
Eğim	98.14° ± 0.05°
Periyot	98.5 dk.
Dinamik aralık, bit/piksel	14
Yersel Örnekleme Aralığı	PAN: 0.7m 685 km yükseklikte (nadir) MS: 2.8m 685 km yükseklikte (nadir)
Çerçeve Genişliği	15 km (nadir)
Spektral Bandlar	PAN : 450 ~ 900 nm MS1 (Blue) : 450 ~ 520 nm MS2 (Green): 520 ~ 600 nm MS3 (Red) : 630 ~ 690 nm MS4 (NIR) : 760 ~ 900 nm

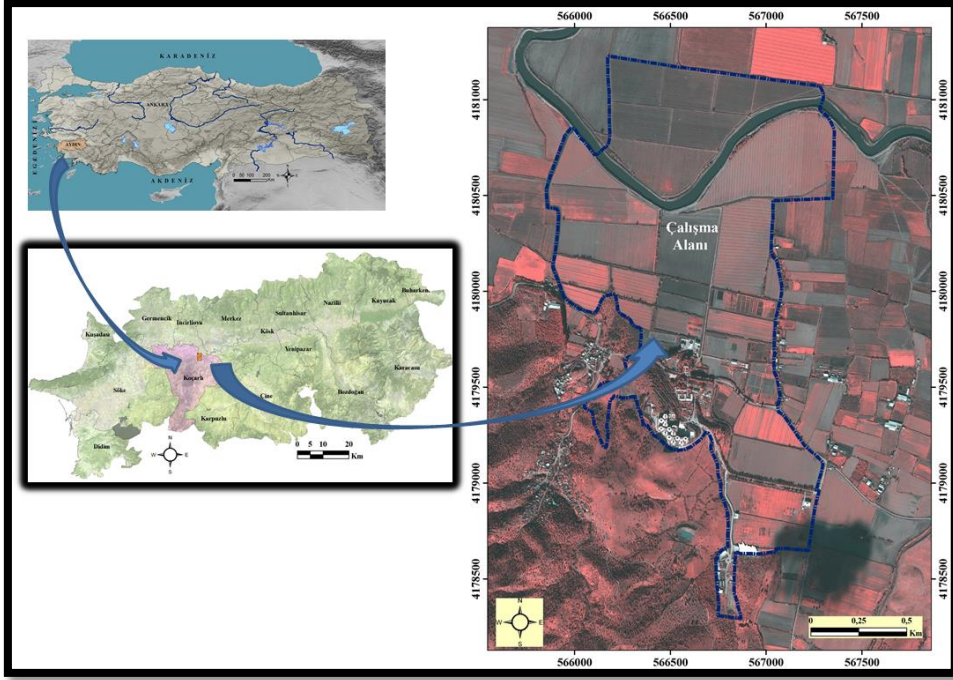
Uydu görüntüleri üzerinde gerçekleştirilen zenginleştirme, sınıflandırma vb. işlemler ile arazi çalışmaları sonucunda çalışma alanı içerisinde ana fizyografik üniteler belirlenmiştir. Etüt alanı içerisinde farklı toprak çeşitlerini temsil edebileceği belirlenmiş alanlarda toprak serilerini belirlemek amacıyla toplam 26 adet profil çukuru açılmıştır. Açılan çukurlardaki tanımlama işlemleri sonucunda 15 tane farklı toprak serisi tespit edilmiştir. Araştırma alanı içerisinde saptanan farklı toprak serilerine ait profiller ile bu profillerin horizonlarından alınan toplam 98 adet bozulmuş ve 45 horizontan üç tekerrürlü olarak alınan 135 adet bozulmamış toprak örneği de materyal olarak kullanılmıştır.

Toprak serilerinden horizon esasına göre alınmış olan bozulmuş ve bozulmamış toprak örneklerinde gerekli görülen fiziksel ve kimyasal analizler, ADÜ Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

3.1.1. Çalışma Alanına Ait Bilgiler

3.1.1.1. Coğrafi konum

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi arazisi, Aydın-Muğla karayolu üzerinden Koçarlı ilçesine gidiş istikametinde, il merkezine 18 km mesafede yer almaktadır. Çalışma alanı 37°44'58'' ile 37°46'34'' kuzey enlemleri, 27°44'51'' ile 27°45'53'' doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Etüdü yapılan arazinin kuzey bölümünde yer alan ve Menderes Nehrinin karşı tarafında bulunan araziler İncirliova ilçe sınırları içerisinde yer almakta iken, nehrin güneyinde yer alan büyük kısmı ise Koçarlı ilçesi içerisinde bulunmaktadır. Alanın denizden olan yüksekliği 25 ile 65 m' ler arasında değişmektedir. Menderes Havzasına ismini de vermiş olan Büyük Menderes Nehri çalışma alanı içerisinde geçmektedir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Çalışma Alanının Konumu

3.1.1.2. İklim

Çalışma alanının içerisinde yer aldığı Aydın ili makro iklim özellikleri bakımından Akdeniz iklim tipine girmekte ve alt bölgeler bakımından belirgin bir farklılık göstermemektedir. İklim tipine bağlı olarak ilde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise ılık ve yağışlı geçmektedir. Yaz mevsimi boyunca yok denecek kadar az yağış alan ilde yağışların büyük kısmı kış aylarında görülmekte ve sağanak şeklindeki yoğun yağışlar taşkınlara sebep olmaktadır. İle belirli aralıklarla kar yağdığı da görülmektedir. Özellikle yüksek kesimlere bazı yıllar 25-30 cm ye varan kar düşmektedir.

Meteorolojik veriler değerlendirildiğinde, ilde Ocak ayından başlayarak artış gösteren sıcaklıkların Temmuz ayında 28.4 °C ile maksimum değeri, Ağustos ayından itibaren düşme eğilimi göstererek Ocak ayında 8.1 °C ile minimum değeri bulunduğu görülmektedir. Çok yıllık ortalama sıcaklık ise 17.6 °C'dir. Yağışlar ise sıcaklıkların tersi bir durum gösterip, Eylül ayında başlayıp Kasım ayında artarak Aralık ve Ocak aylarında ise en yüksek seviyelere ulaşmaktadır. Ocak ayından itibaren azalan yağış miktarı tarımsal üretimin yoğun olarak gerçekleştirildiği

Mayıs ve Eylül ayları arasında en düşük seviyeleri bulmakta bu da üretim için sulama suyu gereksinimini ortaya çıkarmaktadır. İlde çok yıllık yağış ortalaması ise 631 mm olarak tespit edilmiştir. Ortalama nispi nem içeriği %61.9 ve buharlaşma 1088.4 mm dir. İl özellikle batıdan gelen rüzgar akımlarına açık olup, hakim rüzgar yönü güney-batı (SW)'dır (Çizelge 3.2).

Aydın Gözlem İstasyonundan temin edilen iklim verileri değerlendirilerek çalışma alanına ait sıcaklık ve nem rejimleri tespit edilmiştir. Alana ait topraklar yaz gündönümünü (21 Haziran) izleyen 4 ay içerisinde ardışık olarak 45 günden daha fazla tamamen kuru, kış gündönümünü (21 Aralık) izleyen 4 ay içinde ise ardışık 45 günden daha fazla tamamen nemlidirler. Bu özellikleri itibari ile çalışma alanının toprak nem rejimi Toprak Taksonomisi' ne (Survey Staff, 2014) göre Xeric olarak belirlenmiştir. 50 cm derinlikte yıllık ortalama toprak sıcaklığı 19.1 °C ve ortalama yaz toprak sıcaklığı ile ortalama kış toprak sıcaklığı arasındaki fark ise 5 °C'den daha fazladır. Bu verilere göre toprak sıcaklık rejimi Thermic olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3.2. Aydın iline ait 1960-2013 yılları içerisinde gerçekleşen ortalama iklim değerleri (DMİ, 2014)

METEOROLOJİK ELEMENLAR	Rasat (Yıl)	AYLAR												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ort. Sıcaklık (°C)	54	8.1	9.2	11.9	15.8	20.9	25.9	28.4	27.4	23.4	18.2	13.3	9.6	17.6
Ort. Yüksek Sıcaklık	54	13.2	14.5	17.9	22.4	28.2	33.4	36.0	35.5	31.9	26.3	19.8	14.5	24.4
Ort. Düşük Sıcaklık	54	4.2	4.9	6.7	10.0	14.2	18.1	20.4	20.01	16.5	12.7	8.6	5.7	11.8
Ort. Nispi Nem (%)	54	72.3	69.7	66.5	63.7	57.5	49.8	48.6	52.6	56.2	63.2	69.7	73.9	61.9
Ort. Toplam Yağış Miktarı (mm)	54	104.6	94.5	68.6	55.2	34.2	13.3	3.3	1.9	12.1	42.4	78.9	122.8	631
Ort. Buharlaşma (mm)	51	15.6	18.7	42.4	104.6	170.2	233.2	271.2	244.8	171.7	104.2	42.4	20.9	1088.4
Ort. 50 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	54	9.8	10.3	12.7	16.5	21.8	27.3	31.1	31.6	28.3	22.7	16.4	11.8	19.1
Ort. 100 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	54	11.8	11.3	12.7	15.5	19.4	24.0	27.7	29.1	27.6	23.8	18.8	14.3	19.6
Ort. Kar Yağışlı Günler Sayısı	54	0.3	0.1	0.1							0.1	0.2	0.1	0.1
Ort. Rüzgar Hızı (m/s)	54	1.7	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	1.7	1.4	1.4	1.7	1.7
En Hızlı Esen Rüzgarın Yönü	54	E	WS	SW	SSE	SSW	NNE	NE	SE	S	WN	SW	W	SW

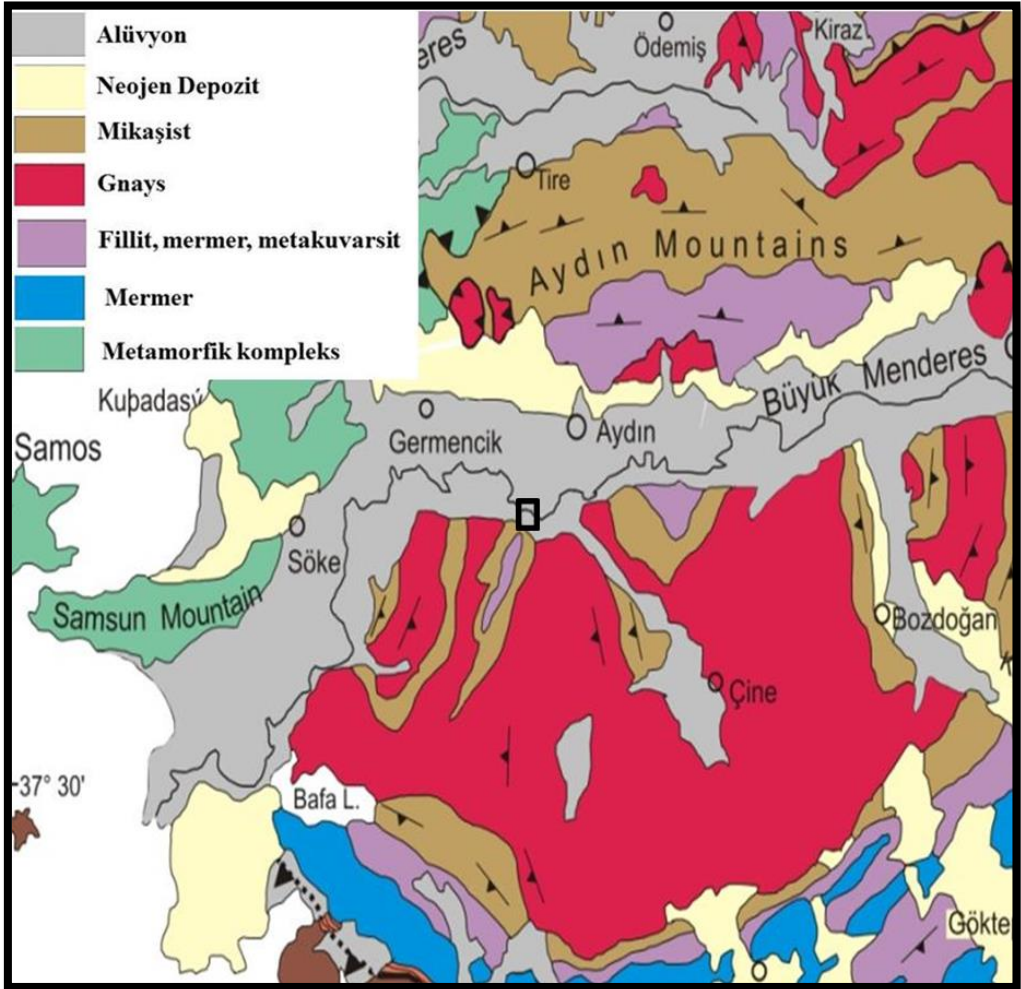
3.1.1.3. Jeoloji

Çalışma alanının da içerisinde yer aldığı kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı Menderes Masifi (200 x 300 km) Batı Anadolu'nun en büyük kabuksal segmentlerinden birini oluşturmaktadır. Bu kristalin kompleks güneyde Likya napları, kuzey ve kuzey batıda ise İzmir - Ankara Zonu ve Kikladik Kompleksin Türkiye'deki uzantısı tarafından tektonik olarak üzerlenmektedir. Masif doğuda ise Neojen yaşlı tortul / volkanik birimlerle örtülmektedir. Menderes Masifi günümüzde aktifliğini sürdüren doğu-batı uzanımlı graben sistemleriyle Demirci - Gördes asması (kuzey asması), Ödemiş – Kiraz asması (orta asması) ve Çine asması (güney asması) olmak üzere üç asması bölünmüştür (Candan vd., 2011).

En genç tortul paketi oluşturan Holosen yaşlı alüvyonlar, doğu-batı doğrultulu aktif faylar önünde gelişmiş olan alüvyal yelpaze ve flüvyal çökellerden yapıldır (Utku ve Sözbilir, 2003). Çalışma alanındaki toprakların büyük kısmı Büyük Menderes Nehri ve yan kolları tarafından depolanmış genç alüvyal depozitler üzerinde gelişmelerini sürdürmektedirler. Depolanan materyallerde akarsuların geçtikleri bölgelerden taşınmış oldukları farklı materyaller ile kum, silt ve kil aralanmalarını gözlemlemek mümkündür. Tekstürleri depolanan materyalin konumuna göre değişmekle birlikte genelde tınlı ve kumludur.

Menderes Masifi'nin çekirdeğini oluşturan ve Çine çevresinde yaygın mostra veren gözlü gnaysların eski bir temeli temsil ettiği uzun süredir bilinmektedir. Gözlü gnaysların üzerinde yer alan granatlı mikaşistlerin yaşları bilinmemekle beraber bunların da üzerinde yer alan, fillat-metakuvarsit-mermer aralanmasından oluşan ve Göktepe Formasyonu olarak adlanan birimde Philipson (1918) Permo-Karbonifer yaşta fusulinler tanımlamıştır (Okay, 2001). Granitik bir kökene sahip gnayslar Pan-Afrikan temele ait en yaygın kaya türlerinden birini oluşturmaktadır. Binlerce km² alanda yüzlek veren ortognayslar, çapları onlarca km ye ulaşan, birbiri içerisine sokulmuş plütonlardan yapıldır. Masifteki ortognayslar, ilksel granitlerinin birincil dokusal ve mineralojik bileşimlerine dayalı olarak granoblastik dokulu biyotit ortognays, amfibol ortognays, turmalin lökokratik ortognays, meta-granit porfir, albit ve kuvarsça zengin metaaplitik damar kayaları gibi birçok alt türe ayrılabilir. Bunlar, uğradıkları sünümlü deformasyonun şiddetine göre ise granitik, gözlü ve bantlı gnays adlarıyla da tanımlanabilmektedir. Tüm ortognays türleri Pan-Afrikan temelin en yaşlı kayaları olan paragnays ve şist birimleriyle belirgin intrüzif dokanak ilişkileri sunmaktadır.

Çamurtaşlarından türeme mika şistler masifteki en yaygın şist türü olup metamorfizma derecesi fonksiyonunda çok farklı bileşimler sunmaktadır. Barrow türü orta basınç metamorfizması toplulukları içeren bu şistler biyotitten sillimanit gelişimine kadar uzanan koşulları tanımlamaktadır. Aydın dağlarının güneyinde gözlenen ve istifin en düşük dereceli kayalarını oluşturan biyotit şistler "kuvars + plajiyoklas + biyotit + muskovit ± zirkon" bileşimine sahiptir (Candan vd., 2011). Çalışma alanının güneyinde yer alan yüksek arazilerde ise gnays, mikaşist ve fillit, mermer, metakuvarsit oluşumları gözlenmektedir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Menderes Masifi'nin jeoloji haritası (Okay, 2001)

3.1.1.4. Bitki örtüsü

Çalışma alanındaki toprakların büyük çoğunluğunda tarım yapılmaktadır. Yaklaşık 2400 da alana sahip olan Ziraat Fakültesi'nde 1300 da alanda bitkisel üretim yapılmaktadır. Geriye kalan alanlar ise fakülte binası, atölyeler, seralar, yollar, kanallar, tesisler, kantin, otopark, gibi tarım dışı arazilerdir.

Arazi topraklarında yaz aylarında pamuk ve mısır üretilmektedir. Kış aylarında ise genellikle Büyük Menderes Nehri'nin taşmasıyla çoğu parsel boş kalmakta, taşkın olmayan parsellerde ise arpa, buğday, fiğ gibi ürünler yetişmektedir. Ayrıca bölümlerin kurmuş olduğu deneme parsellerinde iklime uygun çeşitli bitkiler yetiştirilmektedir. Tarım yapılmayan ve daha yüksekte yer alan arazilerde ise zeytin bitkisi bulunmaktadır.

3.2. Yöntem

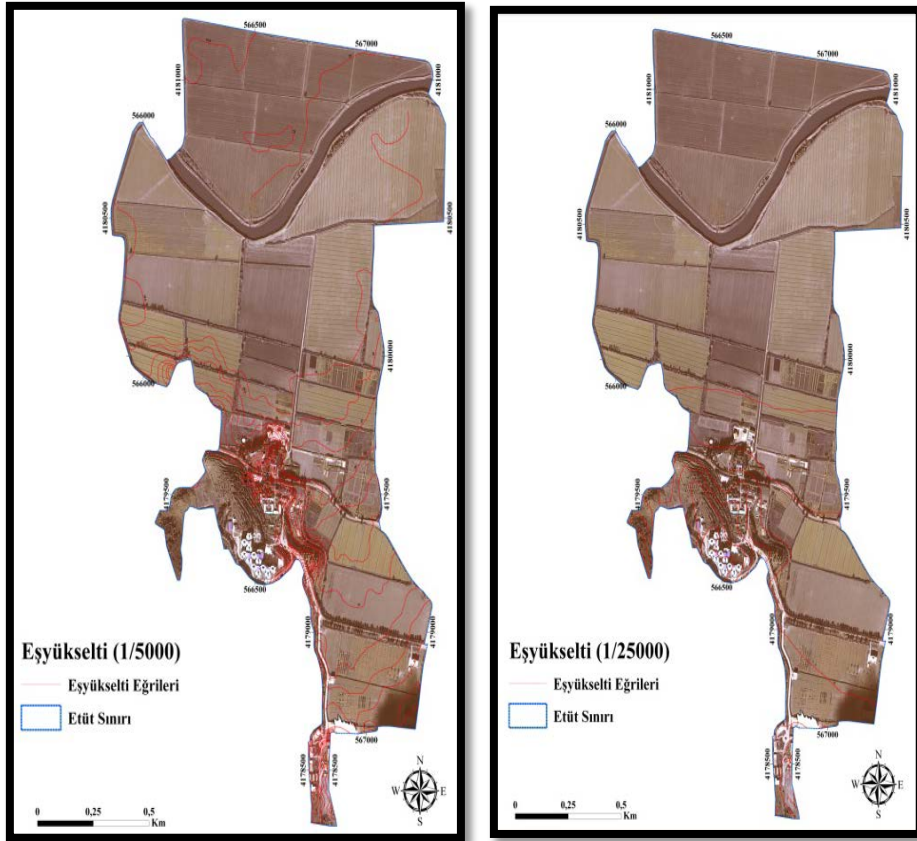
Çalışma alanı topraklarının önemli karakteristiklerinin belirlenmesi, seri düzeyinde tanımlanması, toprak taksonomisine göre sınıflandırılarak detaylı toprak haritasının oluşturulması işlemleri; ön araştırmalar, birinci büro çalışmaları, birinci arazi çalışmaları ve laboratuvar analizleri, ikinci büro çalışmaları ve ikinci arazi çalışmaları ve arazi paftalarının tamamlanması olmak üzere beş aşamadan meydana gelmektedir. Toprak etüt ve haritalama çalışma ve projelerinde izlenebilecek temel iş akış diyagramı Dinç ve Şenol (2009) temel alınarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Ön Araştırmalar

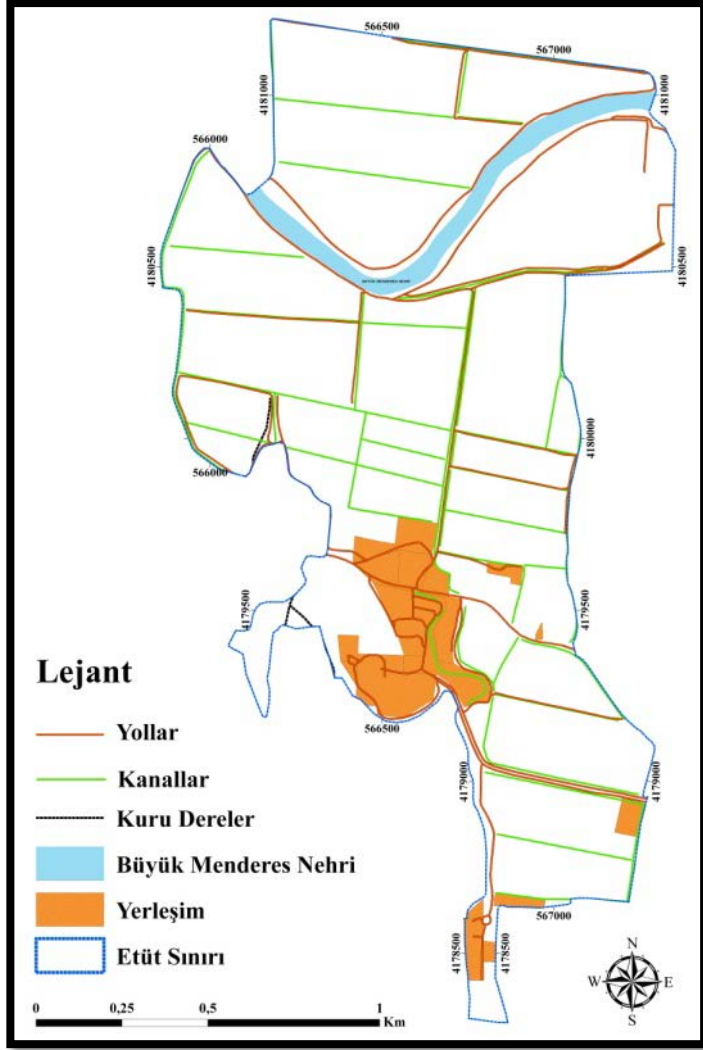
İlk aşamada, etüt edilecek alanda inceleme gezisi düzenlenmiştir. Bu gezi sonucunda kabaca toprakların değişme sıklığı, toprak ana materyalleri, yeryüzü şekilleri ve fizyografik birimler, arazi kullanımı, arazi kullanım yoğunluğu gibi ön bilgilere sahip olunmuştur. Ayrıca etüt alanında daha önce yapılmış olan toprak ve doğal kaynak araştırmalarına ilişkin materyaller toplanıp incelenmiştir. Bu çalışmaların etüdün başında değerlendirilmesi ve gerektiğinde kullanılması etüt için gerekli süre ve maliyetin azalmasına yardımcı olmuştur.

3.2.2. Birinci Büro Çalışmaları

Taranmış ve raster format şeklinde bilgisayar ortamına aktarılan 1:5000 ve 1:25000 ölçekli topoğrafik haritalar UTM (Universal Transversal Mercator) projeksiyon sistemi ve WGS84 geodetic datum'a göre rektifiye edilmişlerdir. Daha sonra eşyüksele eğrileri (Şekil 3.4), yol, yerleşim alanları, etüt sınırı, sulama ve drenaj kanalları, dereler, nehir (Şekil 3.5) gibi raster formatta yer alan veriler yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsünden de yararlanılarak manuel olarak vektörel formata dönüştürülmüşlerdir. Elde edilen vektörel harita arazi çalışmaları sırasında kullanılacak olan raster uydu görüntüleri ile karşılaştırılarak arazide koordinasyonu sağlayıcı altlık olarak kullanılmıştır.

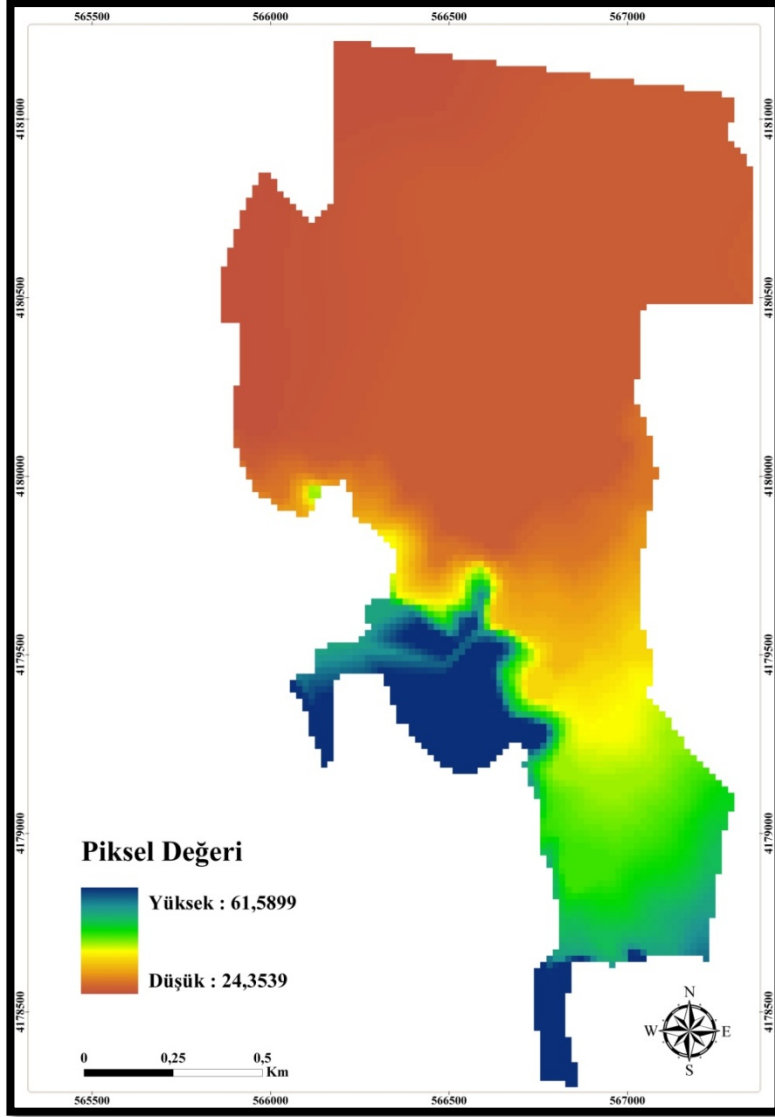


Şekil 3.4. Çalışma alanına ait sayısallaştırılmış eşyüksele eğrileri



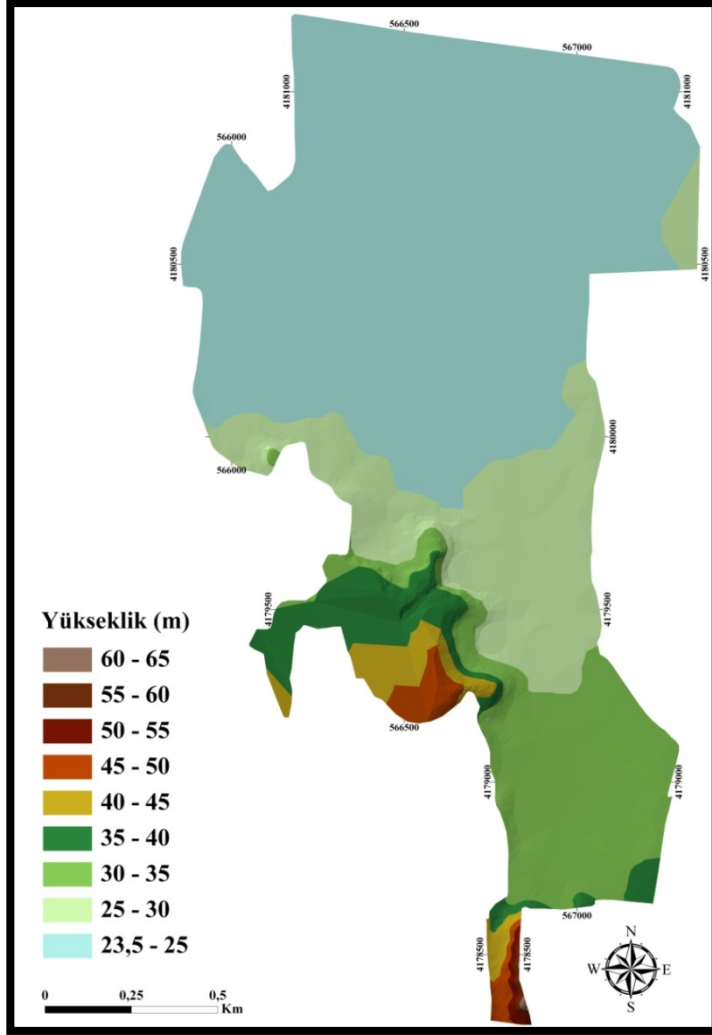
Şekil 3.5. Çalışma alanına ait sayısallaştırılmış vektörel veriler

Çalışma alanının içerisinde yer aldığı 1/5000 ölçekli topoğrafik haritalardan sayısallaştırılarak bilgisayar ortamına aktarılmış olan eşyüksele eğrileri kullanılarak alana ait sayısal yükseklik modeli (DEM) oluşturulmuştur (Şekil 3.6). Oluşturulan DEM haritasının, uydu görüntüleri için altlık veri olarak kullanılması durumunda arazinin 3 boyutlu görüntülerinin oluşturulmasını sağlamakta ve böylece arazi içerisinde yer alan fizyografik ünitelerin ve drenaj desenlerinin daha kolay yorumlanabilir hale gelmesini sağlamaktadır. Raster formattaki DEM görüntüsü üzerinde yer alan her bir piksel sayısal olarak yükseklik değerine sahip olmaktadır.



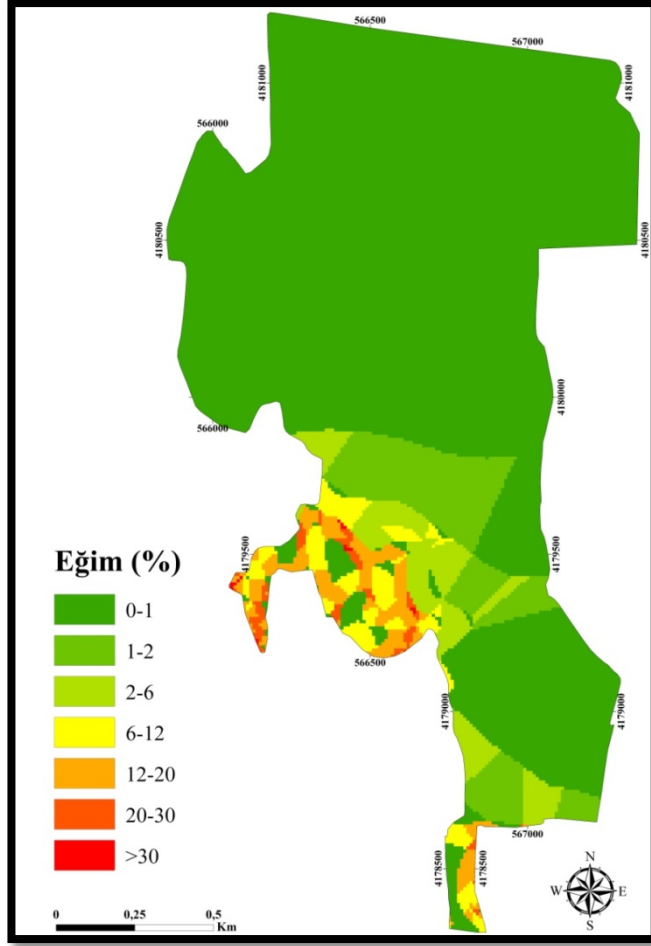
Şekil 3.6. Çalışma alanına ait DEM görüntüsü

Sayısal eşyüksekti eğrileriden, yüzey modellerini depolamak ve göstermek için kullanılan bir vektör yapısı olan düzensiz üçgenler ağı (TIN) kullanılarak alana ait yükseklik haritası oluşturulmuştur. Üretilen yükseklik haritaları ile ovanın özellikle tarımsal faaliyetin uygulandığı kısımlarındaki yükseklik değerlerinin 23-35 m’ler arasında değiştiği ve etüt edilecek alan içerisinde en yüksek kısmın ise 65 m de bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7.Çalışma alanına ait yükseklik haritası

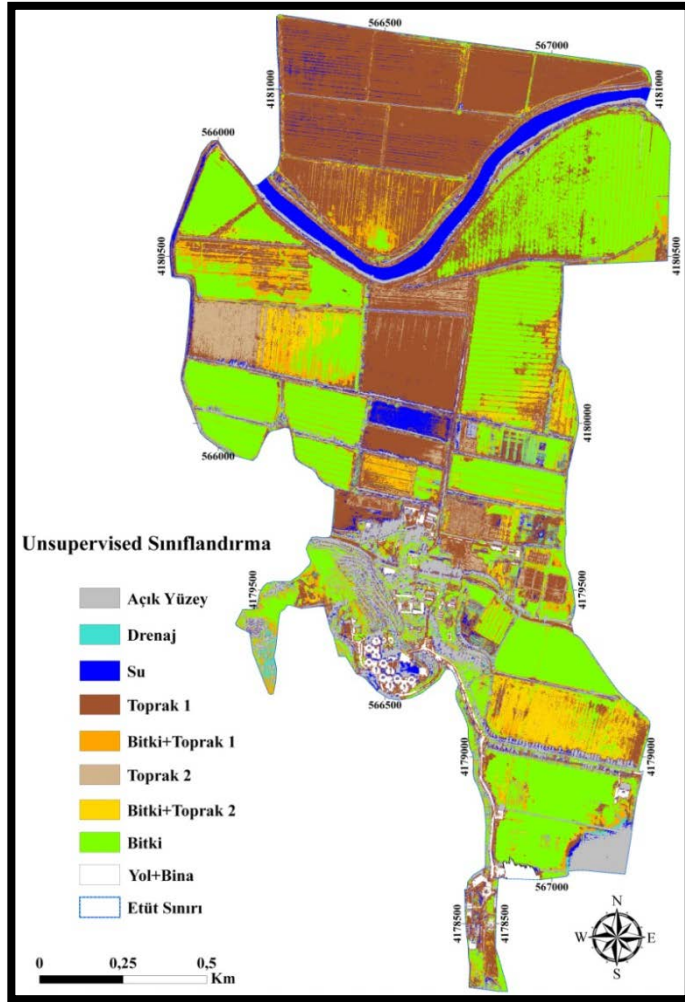
1/25000 ölçekli topoğrafik haritadan elde edilen vektörel formattaki eşyüksekti eğrileri ile ise eğim haritasının oluşturulması sağlanmıştır. Elde edilen eğim haritası değerlendirildiğinde çalışma alanının genellikle düz ve düze yakın (%0-2) bir eğim içerisinde yer aldığı tespit edilmektedir. Menderes Nehri'nden uzaklaştıkça ve kolüvyallerin görülmeye başlandığı arazinin güney kısımlarında eğim artmaktadır (Şekil 3.8). Üretilen eğim haritasının uydu görüntüleri ile birlikte değerlendirilmesi sonucu toprakların özellikle kullanım ve yönetimi üzerinde etkili olan fazların değerlendirilmesinde kullanılabileceği görülmüştür.



Şekil 3.8. Çalışma alanına ait eğim haritası

Temin edilen uydu görüntülerinin ERDAS 8.7 programında açılabilmesi için, görüntüler ilk olarak programın tanımlayabileceği bir formata (.img) dönüştürülmüştür. Uydu görüntüleri üzerinde gerçekleştirilecek olan zenginleştirme ve sınıflandırma işlemlerinde kolaylık sağlaması ve çalışma alanı dışında kalan verilerin karışmalara sebebiyet vermesi nedeniyle vektörel formatta manuel olarak sayısallaştırılmış etüt sınırı baz alınarak bir ilgi alanı (AOI) oluşturulmuştur. Oluşturulmuş olan ilgi alanına göre mevcut görüntülerde kesme (subset) işlemi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen görüntüler görsel yorumlamalarda kolaylık sağlaması amacıyla görüntü zenginleştirme işlemine tabi tutulmuştur. Ayrıca görüntüler ISODATA algoritması kullanılarak 24 sınıf olacak şekilde eğitimsiz (unsupervised) olarak sınıflandırılmış ve benzer özelliklerin yeniden

birleştirilmesi (recode) sağlanarak 9 sınıf olacak şekilde son haline getirilmiştir (Şekil 3.9). Elde edilen veriye 3x3 median filtreleme uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, özellikle bitki örtüsü varlığı olan alanlarda topraklara ait veri elde edilemediğini ve ortaya çıkan olası sınırların genellikle tarla sınırlarıyla örtüştüğünü göstermiştir. Aynı şekilde toprak yüzeylerinde tekstür içeriklerinin birbirine çok yakın olması alan içerisinde olası sınırların tespitini güçleştirmektedir. Bunun yanı sıra yerleşim alanları, su yüzeyleri ve açık toprak yüzeyleri sınıflandırılmış görüntü üzerinde rahatlıkla seçilebilmekte ve bitki ile kaplı olmasına rağmen toprak altı tekstürü önemli farklılıklar içeren alanlar olası sınırları tespit etmekte faydalı olmaktadır.



Şekil 3.9. Çalışma alanına ait unsupervised görüntüsü

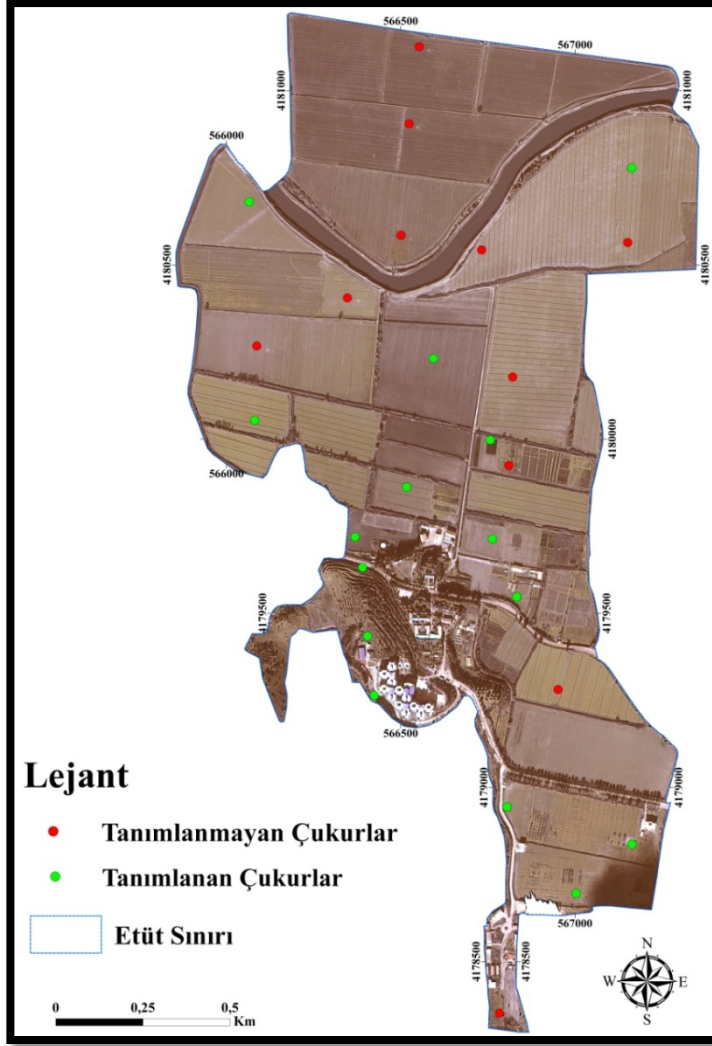
ArcGIS 9.3 yazılımında çalışma alanı için oluşturulmuş olan veri tabanı ortamına uydu görüntüleri ve topoğrafik haritalardan sayısallaştırılarak aktarılmış her farklı veri için bir katman olacak şekilde girişler gerçekleştirilmiştir. Sayısal topografik haritalar ile eşyükselti verileri kullanılarak üretilmiş olan haritalar, zenginleştirilmiş ve unsupervised sınıflandırma yöntemi ile sınıflandırılmış görüntüler birlikte değerlendirilerek çalışma alanındaki olası toprak sınırları belirlenmeye çalışılmıştır. Arazi çalışması öncesi olası toprak sınırları ve vektörel verilerin uydu görüntüsü üzerine aktarılması ile üretilen 1:3000 ölçekli harita çıktısı alınarak arazi çalışması için hazır hale gelinmiştir.

Çalışma alanını kapsayan Kompsat-3 uydu görüntüsü 2.8 m yersel çözünürlüğü ile yeryüzündeki objelerin net bir biçimde kavranabilmesine olanak sağlamaktadır. Görüntüye ait herbir pikselin alabileceği rakamsal değerleri kapsayan aralık olan radyometrik çözünürlüğünün 14 bit olması yeryüzünde bulunan cisimler arasında en küçük ayrıntıya kadar ayrımların yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ancak bu yüksek çözünürlük görüntülerin sınıflandırılması aşamasında önemli zorluklarda beraberinde getirmektedir. Bu sebepten bu görüntüde görsel yorumlamaya başvurulmuştur.

Taslak toprak haritası üzerinde yapılan işlemler ve yorumlamalar sonucu kabaca belirlenmiş olan farklı fizyografik üniteler ve ana materyaller üzerinde bulunabilecek toprak serilerini tanımlayabilmek amacıyla profil çukur noktaları belirlenmiştir (Şekil 3.10).

3.2.3. Birinci Arazi Çalışmaları ve Laboratuvar Analizleri

1:3000 ölçekli taslak toprak haritası üzerinde belirlenen ve arazide Konum Belirleme Aleti (GPS) kullanılarak tespit edilen noktalarda beko aracılığı ile profil çukurları açılmıştır. Profil çukurlarının boyutları, 1-2 m eninde, en az 2 m boyunda ve derinliği ise normal kültür bitkilerinin köklerinin ulaşabildiği derinliğine kadar açılmıştır. Profil çukuru, geniş kenarlarından birinin profil tanımlaması sırasında güneş ışınlarını alacak şekilde açılması gerektiği için doğu-batı doğrultusunda olacak şekilde kazılmıştır. Profil çukurları açıldıktan sonra örnekleme işlemine başlanmış ve benzer olan profil çukurları sadece kontrol edilerek geçilmiştir.



Şekil 3.10. Çalışma alanında açılan profil çukuru noktaları

Çalışma alanının toprak serilerini en iyi temsil ettiği belirlenen yerlerde açılan toprak profillerinin (yaklaşık 2 m) özelliklerinin incelenmesi amacıyla, renk saptamasında Munsell renk ıskalası, şerit metre, lup ve CaCO_3 kontrolünde % 10' luk HCl kullanılmıştır. Her toprak profilinde horizon esasına göre horizon alt ve üst sınır derinliği, renk, strüktür, tekstür, kıvam, özel görünümler (kayma yüzeyleri, kireç birikimleri vb.), kök dağılımı, taşlılık ve horizon sınırları belirlenerek profil tanımlama kartlarına işlenmiştir. Toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve arazide öngörülen değerlerin doğrulanması amacıyla her toprak serisinden horizon esasına göre bozulmuş ve bozulmamış

toprak örnekleri alınmış ve laboratuvara getirilmiştir. Arazide toprakların morfolojik özelliklerinin tanımlanması, örneklenmesi ve sınıflandırması sırasında Soil Survey Staff (2009)'a ait kriterler ve ölçütler kullanılmıştır. Çalışma alanında belirlenmiş olan toprak serilerini açıklayıcı bir biçimde tanımlamak ve toprakların verimlilik durumunu ortaya çıkarmak amacıyla alınan toprak örnekleri, laboratuvarında gölgede kurutulup, ağaç çekiçlerle dövüldükten sonra 2 mm'lik elekten geçirilerek, bozulmamış toprak örnekleri ise tıraşlanarak analize hazır hale getirilmişlerdir. Laboratuvarlarda yapılan analizler ve bunların hangi metoda göre yapıldıkları aşağıda açıklanmıştır.

Tekstür: Bouyoucos (1951), tarafından bildirildiği şekilde hidrometre yöntemine göre toprak örneklerinin % kum, silt ve kil içerikleri ve tekstür sınıfları belirlenmiştir.

Hacim ağırlığı: Alınan bozulmamış toprak örneklerinde Blake ve Hartge (1986)'e göre belirlenmiştir.

Toprak rutubet sabiteleri: Seramik gözenekler üzerine yerleştirilmiş bulunan suyla doymuş toprak örnekleri üzerine 1/3 ve 15 atm basınç uygulamak suretiyle belirlenmiştir (Richards 1954).

Yarayışlı su miktarı: Örneklerin tarla kapasitesi ve daimi solma noktaları arasındaki farktan hareketle hesap yolu ile belirlenmiştir.

Kasyon değişim kapasitesi: pH'sı 8.2'ye ayarlı 1N sodyum asetat ile doyurulmuş toprak örnekleri, etil alkol ile yıkandıktan sonra, 1N amonyum asetat ile ekstrakte edilerek sodyum (Na) miktarı flamefotometre ile belirlenmiş ve "me/100g toprak" olarak bulunmuştur (Rhoades 1986).

Değişebilir kationlar: Amonyum asetat (pH=7) ile ekstrakte edilebilir kationlardan sodyum ve potasyum flamefotometrede, kalsiyum ve magnezyum ise atomik absorpsiyonspektrofotometresinde okutulmuş olarak belirlenmiştir (Rhoades 1986).

Kireç: Serbest karbonatların tayininde Scheibler kalsimetresi kullanılarak belirlenmiştir (Soil Survey Laboratory, 2004).

Toprak reaksiyonu (pH): Saturasyon çamurunda cam elektrotlu pH metre kullanılarak belirlenmiştir (Soil Survey Laboratory, 2004).

Elektriksel iletkenlik: Saturasyon çamurunda kondaktivimetre aleti kullanılarak belirlenmiştir (Soil Survey Laboratory, 2004).

Organik madde: Walkley-Black yönteminin Jackson tarafından modifiye edilmiş şekli ile yapılmıştır (Jackson, 1958).

Yarayışlı potasyum (K_2O): 1 N amonyum asetat (NH_4OAc) ile ekstrakte edilen potasyumun analiz edilmesi ile belirlenmiştir (Soil Survey Laboratory, 2004).

Toplam azot: Bremner (1965), tarafından bildirildiği şekilde Mikro Kjeldahl metoduna göre toprakta organik, nitrat ve amonyum halindeki azotun yüksek sıcaklıkta sülfürik asitle yakılarak amonyum sülfat şeklinde bağlanması ve destilasyon aşamasından sonra sülfürik asit ile titre edilmesi ile tespit edilmiştir.

Yarayışlı fosfor (P_2O_5): Olsen metodu kullanılarak belirlenmiştir (Olsen, 1982).

Fe, Mn, Cu, Zn: DTPA ile ekstrakte edilebilir mikro element analizi yöntemiyle (Lindsay ve Norvell, 1978) belirlenmiştir.

Bor: Azomethin-H' in bor ile oluşturduğu kompleksteki renk intensitesinin 430 nm dalga boyunda kolorimetrik ölçülmesi esasına dayanarak belirlenmiştir.

3.2.4. İkinci Büro Çalışmaları

Arazi çalışmalarıyla morfolojik özellikleri belirlenen ve alınan toprak örneklerinde fiziksel, kimyasal ve morfolojik özellikleri saptanan toprak serilerinin sınıflandırılması gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla ilk önce çalışma alanına ait iklim verilerinden yararlanılarak toprak sıcaklık ve nem rejimleri tespit edilmiştir. Daha sonra sınıflamada kriter olarak kullanılan tanımlayıcı yüzey ve yüzey altı horizonları ve diğer ayırıcı özellikler her seri için saptanmıştır. Elde edilen verilere göre tüm toprak serilerinin bütün dünyada yaygın olarak kullanılan Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff, 2014) ve FAO/UNESCO Dünya Toprak Haritası Lejandına (FAO/UNESCO, 2006) göre sınıflandırmaları yapılmıştır. Toprak Taksonomisine göre seriler ordo, altordo, büyükgrup ve alt grup ve FAO/UNESCO Dünya Toprak Haritası Lejandına göre ise majör Toprak Birimleri

ve alt grupları düzeyinde belirlenmiştir. Arazi çalışmaları sırasında ölçülen ve gözlenen özellikler ile her serinin olası üst toprak tekstürü, eğim, toprak derinliği, drenaj, yüzey taşlılığı ve kayalılık sınıflarının oluşturulduğu toprak etüt ve haritalama lejandı hazırlanmıştır.

3.2.5. İkinci Arazi Çalışmaları ve Arazi Paftalarının Tamamlanması

Arazi çalışmaları sonucu kesinleşen farklı fizyografik ünite ve ana materyaller üzerinde oluşan toprak profillerinin karakteristiklerine dayanarak oluşturulan ve toprak serileri ile fazlarını gösteren haritalama lejantındaki bilgiler yardımıyla 1:3000 ölçekli taslak toprak haritası üzerinde yer alan olası toprak sınırları arazide tarımsal potansiyelleri gözetilerek her 50 metrede bir aralıklarla Hollanda tipi burgularla yapılan kontrollerle kesinleştirilmiştir. Her bir haritalama biriminin arazide gözlenen ve ölçülen değerleri haritalar üzerine seri ve fazları şeklinde kaydedilmiştir. Arazide kontrol edilerek sınırları kesinleştirilen toprak seri ve fazları ArcGIS 9.3 yazılımı aracılığıyla manuel olarak bilgisayar ortamına aktararak 1:5000 ölçekli temel toprak haritası oluşturulmuştur. Sayısal ortamda oluşturulan Temel Toprak Haritası toprak seri ve fazlarına ait öz nitelik tablolarındaki sütunlar yardımıyla yeniden sınıflandırılarak farklı kullanıcıların isteklerine yönelik harita ve raporların üretilmesini destekleyecek veri tabanları oluşturulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

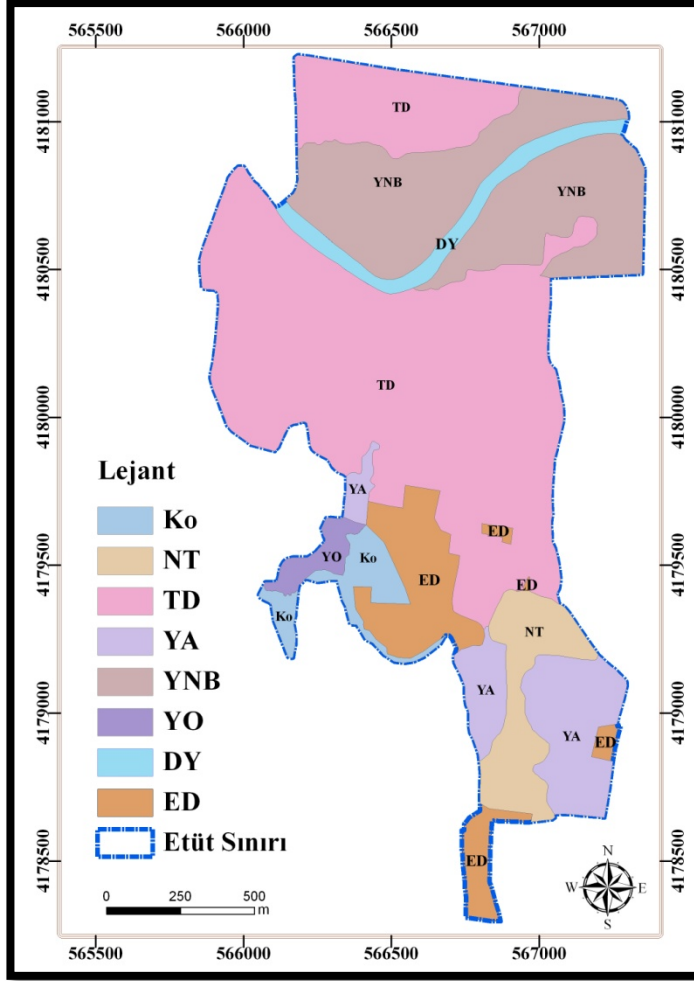
4.1. Araştırma Alanı Topraklarının Genel Dağılımı

Uydu görüntülerinin yorumlanması ve taslak toprak haritasının arazi çalışmaları sonucu kesinleştirilmesiyle oluşturulmuş olan araştırma alanına ait 1:5.000 ölçekli Temel Toprak Haritasının küçültülmesiyle, araştırma alanındaki toprakların genel dağılımını gösteren 1:10000 ölçekli “Toprak Birlik Haritası” hazırlanmıştır (Şekil 4.1). Bu harita oluşturulurken benzer fizyografik üniteler üzerinde oluşmuş ve birbirinden çok önemli farklılıklar göstermeyen toprak serileri aynı birlik içerisinde haritalanmıştır. Harita üzerinde gösterilen kısaltmalar ve fizyografik üniteler içerisinde yer alan seriler Çizelge 4.1’de yer almaktadır.

Toprak serileri ve fazları düzeyinde detaylı olarak yürütülen toprak etüdleriyle, 6 fizyografik birim ve 15 ayrı toprak serisi tanımlanmıştır. Bu fizyografik gruplamalar taşkın düzlüğü, yandere alüviyalı, nehir terası, yaşlı nehir bankı, kolüviyal ve yerinde oluşmuş topraklar şeklinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Toprak birlik haritası lejandı

TD	Taşkın Düzlüğü	Kademe, Yol, Ata, Kulealtı, Meryemoğlu, Büyükhanım, Devetaban
YA	Yandere Alüviyalı	Bahçeici, Giriş, Ahıl
NT	Nehir Terası	Kocakır
YNB	Yaşlı Nehir Bankı	Cihanyalısı
Ko	Kolüvyaller	Kantin, Mera
YO	Yerinde Oluşmuş	Zeytinlik
ED	Etüt Dışı	
DY	Dere Yatağı	



Şekil 4.1. Çalışma alanının toprak birlik haritası

4.2. Araştırma Alanı Topraklarının Morfolojik Özellikleri, Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Belirlenen her farklı toprak serisi fizyografik birimler altında açıklanarak morfolojik özellikleri, fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları verilmiştir.

Söz konusu toprak serilerinin ve bunların üst toprak tekstürü, eğim, erozyon, derinlik, taşlılık, kayalılık ve drenaj gibi önemli özellikleri halinde çalışma alanı içerisinde buldukları yerler ve yayılış alanları ise EK 1’de (1/5.000) detaylı temel toprak haritasında verilmiştir.

4.2.1. Taşkın Düzlüğü Üzerinde Oluşan Topraklar

Büyük nehir veya akarsuların geçmişten günümüze kadar yapmış oldukları taşkınlar neticesinde askıda taşımış oldukları materyalleri nehir banklarının gerisinde biriktirmeleri sonucunda meydana gelmektedirler. Bu grup topraklar taşınan ve biriktirilen materyallerin farklı dönemlerde farklı şekilde olması sonucu kısa aralıklarla değişiklikler göstermektedirler. Topraklar içerisinde farklı ardalanma zonlarının oluşumu bu çeşit topraklar için karakteristiktir.

4.2.1.1. Kademe serisi (Kd)

Kademe Serisi toprakları taşkın düzlüğü üzerinde oluşmuş topraklar olup, düz (% 0-0.5) bir eğime sahiptirler. A/C horizon dizilimine sahip olan bu topraklar oldukça derindirler. Tekstür yüzeyde killi tın, Ad ve Ck horizonlarında tın, C2 horizonunda kumlu killi tın ve C3 horizonunda kumlu tındır. Strüktür Ap horizonunda granüler-yarı köşeli blok olup, diğer tüm horizonlar masiftir. Nemli renk Ap horizonunda çok koyu grimsi kahverengi (10 YR 3/2), Ad horizonunda koyu kahverengi (10 YR 3/3), Ck, C2 ve C3 horizonlarında zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3)'dir. Kireç içeriği bakımından Ap ve Ad horizonları kireçli, diğer horizonları ise çok kireçlidir ve Ck horizonunda yoğun kireç miselleri bulunmaktadır. Tüm profil az taşlı olup, Ad horizonunda çok yoğun tuğla parçaları, C3 horizonunda çok ince dere kumu ardalanması ve ayrılmış mikalar bulunmaktadır. Yüzeyde alanı %0-2 düzeyinde kaplayan 2-20 cm çaplarında yuvarlak çakıllar ihtiva etmektedir. Drenaj problemi bulunmayan bu topraklar, tuzluluk problemi de içermemektedir.

Seri tanımlamak için açılan örnek toprak profili, Bahçe Bitkileri bölümüne ait olan seraların bulunduğu yerin ana yola doğru ön tarafına açılmıştır. Çevreye göre çukurda yer alan arazi, düz bir yüzey topoğrafyasına sahiptir. $37^{\circ}45'39''$ kuzey enlemi ile $27^{\circ}45'32''$ doğu boylamında yer alan profilin denizden olan yüksekliği ise 34 m'dir. Tanımlama sırasında profil çukurunun açıldığı arazi boş olup, herhangi bir yetiştiricilik yapılmamaktadır. Kademe Serisi'ne ait profil görünümü ve morfolojik özellikler Şekil 4.2'de yer almaktadır.

Seri topraklarının pH içerikleri 8.39-8.97 aralığında olup, profil boyunca aşağılara inildikçe artış göstermektedir. Ap horizonunda tuz içeriği diğer horizonlara göre daha yüksek olup sorun yaratacak düzeyde değildir. Toplam azot ve organik

karbon içeriği derinlikle birlikte azalış göstermektedir. Kum içeriği % 38.04-% 57.15 aralığında, kil içeriği ise % 6.60-% 22.73 aralığında değişmektedir. Hacim ağırlıkları $1.39-1.66 \text{ g cm}^{-3}$ arasında değişmektedir. Yarayışlı su kapasiteleri ise % 8.07-% 14.18 arasında değişmekte, Ap, Ad, Ck horizonlarında düşük, C2 ve C3 horizonlarında yeterli seviyededir. Katyon değişim kapasiteleri $8.37-12.50 \text{ me } 100 \text{ g}^{-1}$ arasında olup değişebilir katyonların önemli bir kısmını Ca^{+2} oluşturmaktadır. Yüzey horizonunda; değişebilir katyonlardan potasyum, kalsiyum ve magnezyum yeterli, yarayışlı fosfor yeterli, mikro elementlerden bakır ve çinko yeterli, demir fazla, mangan az, bor orta seviyededir. Sodyum değerleri çok düşük ve düşük olarak belirlenmiştir. Seriyeye ait toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Bu serinin toprakları aynı fizyografya üzerinde oluşan Yol, Ata, Kulealtı, Meryemoğlu, Büyükhanım ve Devebatan serilerinden Ck horizonunun varlığı ve renk kriteriyle ayırt edilirler.

KADEME SERİSİ		<u>Hor.</u>	<u>Der. (cm)</u>	<u>Tanımlama</u>
Ap		0-25		Açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 5/3, kuru), çok koyu grimsi kahverengi (10 YR 3/2, nemli); killi tın; zayıf küçük yarı köşeli blok; kuru iken hafif sert, yaş iken yapışkan ve plastik; kireçli; az taşlı; çok yaygın ince orta kaba saçak kökler; belirli dalgalı sınır.
Ad		25-38		Grimsi kahverengi (2.5 Y 5/2, kuru), koyu kahverengi (10 YR 3/3, nemli); tın; masif; kuru iken sert, yaş iken çok yapışkan ve plastik; kireçli; az taşlı; seyrek ince orta saçak ve kazık kökler; çok yoğun tuğla parçaları; belirli dalgalı sınır.
Ck		38-53		Açık kahverengimsi gri (2,5 Y 6/2, kuru), zeytuni kahverengi (2.5Y 4/3, nemli); tın; masif; kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan ve plastik; çok kireçli; az taşlı; çok seyrek, seyrek, çok ince ve ince saçak ve kazık kökler; yoğun kireç miselleri; kesin düz sınır.
C2		53-120		Zeytuni kahverengi (2.5Y 4/3, nemli); kumlu killi tın; masif; nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; az taşlı; seyrek ince saçak kökler ve orta yaygın kazık kökler; belirli dalgalı sınır.
C3		120-135		Zeytuni kahverengi (2.5Y 4/3, nemli); kumlu tın; masif; nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; az taşlı; çok ince dere kumu arıdanması, ayrılmış mikalar.

Şekil 4.2. Kademe serisi profili ve morfolojisi

Çizelge 4.2. Kademe serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Org. C (%)	Top. N (%)	C/N	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	Hac. Ağ. (g/cm ³)	T.K. (%)	S.N. (%)	Yar.Su (%)
		1:2.5						Kum	Silt	Kil					
Ap	0-25	8.39	0.010	6.89	0.64	0.08	7.97	48.19	34.29	17.52	L	1.39	22.18	9.65	12.53
Ad	25-38	8.45	0.008	8.41	0.80	0.06	13.61	46.16	32.37	21.47	L	1.59	17.26	9.19	8.07
Ck	38-53	8.65	0.009	21.48	0.74	0.05	14.94	38.04	39.23	22.73	L	1.66	20.90	10.87	10.03
C2	53-120	8.77	0.007	14.49	0.47	0.02	20.16	56.93	28.30	14.77	SL	1.58	21.44	7.26	14.18
C3	120-135	8.97	0.001	14.49	0.84	0.03	25.66	57.15	36.25	6.60	SL	-	16.25	6.09	10.16

Horizon	Değişebilir Katyonlar (me/100 g)				KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Cu (mg*kg ⁻¹)	Fe (mg*kg ⁻¹)	Mn (mg*kg ⁻¹)	Zn (mg*kg ⁻¹)	B (ppm)
	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺								
Ap	0.07	0.46	16.93	2.49	11.78	6.09	43.45	2.20	4.58	11.78	2.21	1.04
Ad	0.10	0.33	16.93	2.63	12.50	2.96	30.81	2.26	4.08	5.30	1.59	1.04
Ck	0.14	0.21	17.92	3.55	12.50	1.56	19.54	1.94	6.98	4.12	1.60	0.72
C2	0.22	0.12	13.44	3.47	9.03	1.81	10.97	0.98	5.20	2.82	1.82	0.40
C3	0.53	0.09	8.46	1.70	8.37	2.31	8.34	0.38	6.44	3.12	2.61	0.25

4.2.1.2. Yol sersi (YI)

Alüviyal ana materyali üzerinde oluşmuş Yol Serisi toprakları düz (% 0-0.5) bir eğimde yer almaktadır. Örtülü genetik horizon üzerinde yer alan bu profil A/C horizon dizilimine sahiptir. Yüzey ve yüzey altında kumlu killi tın, C1 ve 2A horizonlarında kumlu tın ve C2 horizonunda ise çok ince kumlu tın bünye hakimdir. Strüktür Ap horizonunda granüler, A2 horizonunda yarı köşeli blok, C1 masif, C2 teksele, 2A yarı köşeli bloktur. Nemli renk Ap, A2, C1, C2 horizonlarında zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3), 2A horizonunda ise çok koyu grimsi kahverengi (2.5 Y 3/2)'dir. Tüm profil kireçlidir. Örneklenmeyen 2C horizonu 0.5-3 cm çaplarında çok yoğun dere çakılları ihtiva etmekte olup, diğer horizonlar az taşlıdır. C2 horizonunda çok ince dere kumu araldanması ve mika ayrışması, 2A horizonunda ise yoğun tuğla parçaları bulunmaktadır. Yüzeyde alanı % 0-2 oranında kaplayan 0.6-6 cm çaplarında yarı köşeli ve yuvarlak taşlar ve çakıllar bulunmaktadır. Drenaj sınıfı orta olan bu topraklarda tuzluluk problemi bulunmamaktadır.

Yol Serisi topraklarını tanımlamak için açılan örnek profil çukuru, atölyelerin yaklaşık 140 m doğusunda yer almaktadır. Çevreye göre çukurda yer alan arazi düz bir rölyefe sahiptir. 37°45'44'' kuzey enlemi ile 27°45'29'' doğu boylamında yer alan profilin denizden olan yüksekliği ise 26 m'dir. Tanımlama sırasında arazide yetiştiricilik yapılmamaktadır. Yol Serisi'ne ait profil görünümü ve morfolojik özellikler Şekil 4.3'de yer almaktadır.

Seri topraklarının pH içerikleri 8.02-8.66 aralığında olup, derinlikle birlikte artış göstermektedir. Kireç içerikleri % 5.68-% 13.85 aralığında değişmektedir. Toplam azot ve organik karbon düzeyleri profil derinliği ile azalış göstermekte ve düşük düzeylerde yer almaktadır. Profilde kil içeriği düzenli bir dağılım göstermemekle birlikte % 4.49-% 16.69 aralığında değişmektedir. Kum içeriği % 52.78-% 77.50 arasında olup, en fazla C2 horizonunda bulunmaktadır. Hacim ağırlıkları 1.38-1.63 g cm⁻³ aralığında değişim göstermektedir. Tüm profilde yarıyıslı su kapasitesi düşüktür. Katyon değişim kapasiteleri 5.87 - 11.07 me 100 g⁻¹ arasında değişmekte ve değişebilir katyonların önemli bir kısmını Ca⁺² ve Mg⁺² oluşturmaktadır. Yüzey horizonunda; değişebilir katyonlardan potasyum, kalsiyum ve magnezyum yeterli, yarıyıslı fosfor fazla, mikro elementlerden demir ve çinko fazla, bakır yeterli, mangan az, bor ise ortadır. Sodyum değerleri profil içerisinde orta değerde

bulunmakta olup, alkalilik açısından tehlike arz etmektedir. Seriyeye ait toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları izelge 4.3’de verilmiştir.

Yol Serisi toprakları aynı fizyografya üzerinde bulunan diğer serilerden örtülü genetik horizon içermeleri ile ayırt edilirler.

YOL SERİSİ

	<u>Hor.</u>	<u>Der. (cm)</u>	<u>Tanımlama</u>
A	Ap	0-14	Açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 5/3, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu killi tın; orta kaba granüler; kuru iken hafif sert, yaş iken az yapışkan ve plastik; kireçli; az taşlı; seyrek ince saçak kökler; az yoğun çötrler; belirli dalgalı sınır.
A2	A2	14-46	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu killi tın; orta orta yarı köşeli blok; nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve plastik; kireçli; az taşlı; çok seyrek çok ince saçak kökler; belirli dalgalı sınır.
C1	C1	46-74	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; masif; nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve plastik değil; kireçli; az taşlı; orta yoğunlukta redoksimorfik görünüm; belirli dalgalı sınır.
C2	C2	74-91	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); ince kumlu tın; teksele; nemli iken dağılgan; kireçli; az taşlı; çok ince dere kumu ardalanması. mika parçaları; belirli dalgalı sınır.
2A	2A	91-140	Çok koyu grimsi kahverengi (2.5 Y 3/2, nemli); kumlu tın; zayıf orta yarı köşeli blok; nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve plastik; kireçli; az taşlı; yoğun tuğla parçaları; belirli dalgalı sınır.
2C	2C	140-150	0.5-3 cm çaplarında çok yoğun dere çakılları. Örneklenmedi.

Şekil 4.3. Yol serisi profili ve morfolojisi

Çizelge 4.3. Yol serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Org. C (%)	Top. N (%)	C/N	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	Hac. Ağ. (g/cm ³)	T.K. (%)	S.N. (%)	Yar.Su (%)
		1:2.5						Kum	Silt	Kil					
Ap	0-14	8.02	0.037	6.00	0.83	0.11	7.31	54.70	30.44	14.86	SL	1.38	16.12	7.60	8.52
A2	14-46	8.30	0.025	6.08	0.80	0.08	10.52	52.78	32.40	14.82	SL	1.63	15.03	8.42	6.61
C1	46-74	8.45	0.024	7.53	0.42	0.04	10.52	56.73	32.65	10.62	SL	1.60	12.22	6.28	5.94
C2	74-91	8.59	0.014	5.68	0.52	0.02	22.63	77.50	18.02	4.49	LS	1.51	7.45	3.79	3.99
2A	91-140	8.66	0.017	13.85	0.37	0.03	10.76	58.60	24.71	16.69	SL	-	16.91	8.07	8.84
2C	140-150	ÖRNEKLENMEDİ													

Hor.	Değişebilir Katyonlar (me/100 g)				KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Cu (mg*kg ⁻¹)	Fe (mg*kg ⁻¹)	Mn (mg*kg ⁻¹)	Zn (mg*kg ⁻¹)	B (ppm)
	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺								
Ap	0.20	0.57	13.44	2.33	10.38	14.33	53.32	2.02	7.94	10.52	2.86	1.75
A2	0.44	0.24	15.43	2.92	11.07	6.92	22.62	1.88	10.62	7.66	2.31	2.19
C1	1.02	0.10	14.44	3.35	9.70	4.20	9.64	1.46	9.98	2.44	2.33	0.88
C2	0.65	0.06	8.96	0.39	5.87	3.29	5.81	1.04	7.52	1.62	2.12	0.42
2A	0.71	0.22	14.44	2.90	9.03	3.62	21.07	2.98	4.86	0.50	2.21	0.70
2C	ÖRNEKLENMEDİ											

4.2.1.3. Ata serisi (At)

Taşkın düzlüğü üzerinde düz (% 0-0.5) bir eğimde oluşmuş Ata Serisi toprakları A/C horizon dizilimine sahip genç topraklardır. Ap horizonunda tın, Ad horizonunda kumlu tın, C1 ve C2g horizonlarında tın, C3g horizonunda kum bünye hakimdir. Strüktür Ap horizonunda granüler iken, Ad, C1, C2g horizonları masif, C3g horizonu ise tekseldir. Nemli renk Ap, Ad, C1 horizonlarında zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3), C2g horizonunda ise koyu zeytuni kahverengi (2.5 Y 3/3)'dir. Tüm profil kireçlidir. Profilde Ap ve Ad horizonları az taşlı olup, C1 ve C2g horizonları taşsızdır. C2g ve C3g horizonlarında çok yoğun redoksimorfik görünümeler mevcuttur. Örneklenmeyen C3g horizonu 0.2-2 cm çaplarında yoğun dere çakılları ihtiva etmektedir. Yüzeyde alanı % 0-2 oranında kaplayan 0.6-6 cm çaplarında yarı köşeli taş ve çakıllar bulunmaktadır. Orta drenaj sınıfına sahip olan bu topraklarda taban sularının yükselişine bağlı olarak ortaya çıkan gleyleşmeler dikkat çekmektedir. Seri toprakları herhangi bir tuzluluk problemi içermemektedir.

Ata Serisi topraklarının morfolojik özellikleri, Yol Serisi'ni tanımlamak için açılan profilin çukurunun yaklaşık 100 m kuzey batısında açılan örnek profilde belirlenmiştir. Çevreye göre çukurda yer alan arazi düz bir yüzey topoğrafyasına sahiptir. 37°45'53'' kuzey enlemi ile 27°45'29'' doğu boylamında bulunan profilin denizden olan yüksekliği ise 25 m'dir. Tanımlama sırasında arazide mısır tarımına ait anız atıkları bulunmaktadır. Ata Serisi'ne ait profil görünümü ve morfolojik özellikler Şekil 4.4'de yer almaktadır.

Tanımlanan seriye ait profilin horizonları arasında pH içerikleri 7.98-8.54 aralığında değişim göstermektedir. Kireç içerikleri ise % 5.20-17.21 aralığında yer almaktadır. Tuz içerikleri tanımlanan tüm horizonlarda tuzsuz olarak belirlenmiştir. Horizonlardaki % kil içerikleri % 10.69-% 25.32, kum içerikleri % 39.57-% 60.71 aralığındadır. Yarayışlı su kapasiteleri Ap horizonunda düşük iken, diğer horizonlarda yeterlidir. Profil içerisinde katyon değişim kapasiteleri 9.70-15.50 me 100 g⁻¹ olup, baskın katyonlar Ca⁺² ve Mg⁺²'dur. Makro elementlerden potasyum fazla, kalsiyum ve magnezyum yeterli, yarayışlı fosfor fazla, mikro elementlerden çinko ve demir fazla, bakır ve mangan yeterli, bor ise orta seviyede tespit edilmiştir. Ayrıca sodyum profil içerisinde derinlik arttıkça düşük seviyeden orta seviyelere geçiş göstermektedir. Seriyeye ait toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Ata Serisi topraklarının diğer serilerden yaklaşık 90 cm derinlikte başlayan çakıl katmanının varlığı ve redoksimorfik görünümleri ile ayırt edilmektedirler.

ATA SERİSİ

	<u>Hor.</u>	<u>Der. (cm)</u>	<u>Tanımlama</u>
<i>Ap</i>	Ap	0-15	Açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 5/3, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); tın; zayıf küçük granüler; kuru iken hafif sert, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçli; az taşlı; seyrek ince saçak kökler; belirli dalgalı sınır.
<i>Ad</i>	Ad	15-33	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; masif; nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçli; az taşlı; seyrek ince saçak kökler; belirli dalgalı sınır.
<i>C1</i>	C1	33-68	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); tın; masif; nemli iken sıkı, yaş iken çok yapışkan ve plastik; kireçli; taşsız; çok seyrek ince saçak kökler; belirli dalgalı sınır.
<i>C2g</i>	C2g	68-92	Koyu zeytuni kahverengi (2.5 Y 3/3, nemli); tın; masif; nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan ve plastik; kireçli; taşsız; çok yoğun redoksimorfik görünüm; belirli dalgalı sınır.
<i>C3g</i>	C3g	92-125	Kum; 0.2-2 cm çaplarında çok yoğun dere çakılları, redoksimorfik görünüm. Örneklenmedi.

Şekil 4.4. Ata serisi profili ve morfolojisi

Çizelge 4.4. Ata serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Org. C (%)	Top. N (%)	C/N	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	Hac. Ağ. (g/cm ³)	T.K. (%)	S.N. (%)	Yar.Su (%)
		1:2.5						Kum	Silt	Kil					
Ap	0-15	7.98	0.047	5.20	0.59	0.11	5.28	52.69	36.62	10.69	SL		17.02	7.41	6.91
Ad	15-33	8.42	0.011	5.68	0.31	0.11	2.98	60.71	26.58	12.71	SL		17.99	7.49	10.5
C1	33-68	8.54	0.034	17.21	0.63	0.08	7.70	39.57	35.11	25.32	L		27.66	13.02	14.64
C2g	68-92	8.46	0.022	5.36	0.44	0.05	8.13	56.34	32.89	10.77	SL		19.46	7.38	12.08
C3g	92-125	ÖRNEKLENMEDİ													

Horizon	Değişebilir Katyonlar (me/100 g)				KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Cu (mg*kg ⁻¹)	Fe (mg*kg ⁻¹)	Mn (mg*kg ⁻¹)	Zn (mg*kg ⁻¹)	B (ppm)
	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺								
Ap	0.22	1.15	14.44	2.66	9.70	22.24	107.70	2.46	16.86	16.48	3.21	1.74
Ad	0.14	0.52	14.44	2.31	9.70	11.61	49.29	2.02	14.02	5.92	2.40	1.26
C1	0.59	0.36	18.42	6.40	15.50	10.62	34.28	2.46	23.62	10.14	2.02	2.08
C2g	0.91	0.16	12.95	5.42	10.38	9.06	15.13	2.48	22.1	1.08	1.95	0.96
C3g	ÖRNEKLENMEDİ											

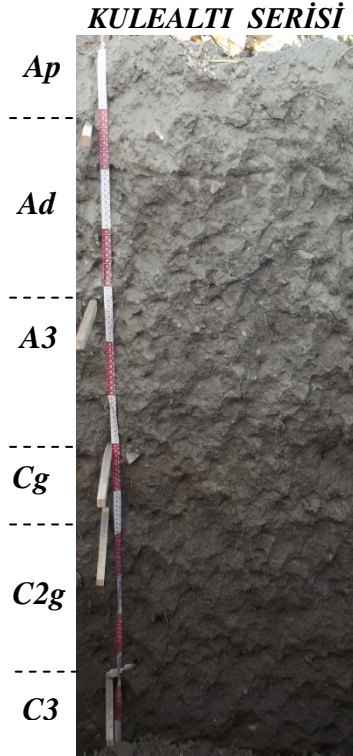
4.2.1.4. Kulealtı serisi (Ku)

Kulealtı Serisi toprakları taşkın düzlüğü üzerinde oluşmuş, düz (% 0-0.5) bir eğimde yer alan topraklardır. A/C horizon dizilimine sahip seri toprakları genç oluşumludur. Ap, Ad, A3 ve Cg horizonlarında tın, C2g horizonunda kumlu tın ve C3 horizonunda siltli killi tın bünye hakimdir. Strüktür Ap horizonunda granüler, A3 horizonunda yarı köşeli blok iken, Ad, Cg, C2g, ve C3 horizonları ise masiftir. Nemli renk Ap, Ad, C3 horizonlarında koyu grimsi kahverengi (2.5 Y 4/2), A3, Cg, C2g horizonlarında ise zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3)'dir. Tüm profil çok kireçli olup, Cg, C2g ve C3 horizonlarında yoğun kireç miselleri bulunmaktadır. Cg horizonunda çok yoğun, C2g horizonunda orta yoğun redoksimorfik görünümeler mevcuttur.

Seri tanımlamak için açılan örnek toprak profili, atölyelerin yaklaşık 100 m kuzeyinde yer almaktadır. 37°45'49'' kuzey enlemi ile 27°45'19'' doğu boylamında yer alan profilin denizden olan yüksekliği ise 24 m'dir. Tanımlama sırasında arazide mısır kalıntıları bulunmaktadır. Kulealtı Serisi'ne ait profil görünümü ve morfolojik özellikler Şekil 4.5'de yer almaktadır.

Seri topraklarının pH içerikleri 8.27-8.50 aralığında değişmekte olup, tuzsuzdur. Kireç içerikleri % 18.18-% 23.27 aralığında olup, fazla kireçlidir. Horizontlardaki kil içeriği % 12.91-%27.18, kum içerikleri ise % 30.52-% 58.00 aralığındadır. Seri topraklarının toplam azot içeriği ise düşüktür. Hacim ağırlığı değerleri 1.41-1.69 g cm⁻³ aralığında yer almaktadır. Yarayışlı su kapasitesi Ap, Ad, A3, Cg horizonlarında düşük, C2g ve C3g horizonlarında ise yeterlidir. Katyon değişim kapasiteleri 11.07-19.53 me 100 g⁻¹ arasında değişim göstermekte olup, baskın katyonlar Ca⁺² ve Mg⁺²'dir. Makro elementlerden potasyum, kalsiyum, magnezyum yeterli, yarayışlı fosfor fazla, mikro elementlerden bakır yeterli, demir ve çinko fazla, mangan az ve bor orta olarak tespit edilmiştir. Sodyum içeriği orta olup, alkalilik açısından tehlike arz etmektedir. Seriyeye ait toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Kulealtı Serisi toprakları aynı fizyografya üzerinde oluşan Kademe, Yol, Meryemoğlu, Büyükhanım, Devebatan serilerinden drenaj yetersizliğine bağlı olarak ortaya çıkan gley oluşumları bakımından, Ata serisinden ise renk bakımından ayırt edilirler.



Hor.	Der. (cm)	Tanımlama
Ap	0-17	Grimsi kahverengi (2.5 Y 5/2, kuru), koyu grimsi kahverengi (2.5 Y 4/2, nemli); tın; orta orta granüler; kuru iken hafif sert, yaş iken yapışkan ve plastik; çok kireçli; az taşlı; seyrek çok ince saçak kökler; geçişli dalgalı sınır.
Ad	17-48	Koyu grimsi kahverengi (2.5 Y 4/2, nemli); tın; masif; nemli iken sıkı; çok kireçli; az taşlı; seyrek çok ince saçak kökler; geçişli dalgalı sınır.
A3	48-77	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); tın; orta kaba yarı köşeli blok; nemli iken sıkı, yaş iken çok yapışkan ve plastik; çok kireçli; az taşlı; çok seyrek çok ince saçak kökler; belirli dalgalı sınır.
Cg	77-91	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); tın; masif; nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan ve az plastik; çok kireçli; taşsız; çok yoğun redoksimorfik görünümler, yoğun kireç miselleri; belirli dalgalı sınır.
C2g	91-133	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; masif; nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve plastik; çok kireçli; taşsız; orta yoğun redoksimorfik görünümler, yoğun kireç miselleri; geçişli dalgalı sınır.
C3	133-155	Koyu grimsi kahverengi (2.5 Y 4/2, nemli); siltki killi tın; nemli iken gevşek, yaş iken çok yapışkan ve plastik; kireçli; taşsız; yoğun kireç miselleri.

Şekil 4.5. Kulealti serisi profili ve morfolojisi

Çizelge 4.5. Kulealtı serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Org. C (%)	Top. N (%)	C/N	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	Hac. Ağ. (g/cm ³)	T.K. (%)	S.N. (%)	Yar.Su (%)
		1:2.5						Kum	Silt	Kil					
Ap	0-17	8.27	0.025	18.71	0.85	0.11	8.00	50.13	36.97	12.91	L	1.52	18.30	9.11	9.19
Ad	17-48	8.49	0.018	18.18	0.33	0.08	3.93	55.81	29.09	15.10	SL	1.69	15.88	8.56	7.32
A3	48-77	8.48	0.024	20.15	0.78	0.09	8.83	48.14	33.21	18.65	L	1.53	20.69	10.58	10.11
Cg	77-91	8.50	0.042	22.95	0.48	0.09	5.50	30.52	46.15	23.33	L	1.41	26.60	14.40	12.20
C2g	91-133	8.39	0.043	19.51	0.78	0.04	20.66	58.00	14.82	27.18	SCL	-	33.27	13.58	19.69
C3	133-155	8.47	0.023	23.27	0.20	0.08	2.61	46.24	33.09	20.67	L	-	27.19	11.91	15.28

Horizon	Değişebilir Katyonlar (me/100 g)				KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Cu (mg*kg ⁻¹)	Fe (mg*kg ⁻¹)	Mn (mg*kg ⁻¹)	Zn (mg*kg ⁻¹)	B (ppm)
	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺								
Ap	0.27	0.46	15.43	2.93	12.50	17.38	43.45	3.56	16.54	6.32	3.54	1.27
Ad	0.42	0.31	14.94	2.91	11.07	15.15	29.12	4.76	29.06	8.32	3.72	1.29
A3	0.50	0.36	15.93	3.49	13.98	14.99	34.28	4.42	35.3	9.22	3.32	1.56
Cg	0.87	0.35	18.92	5.05	17.07	14.99	32.53	4.86	30.2	6.18	3.32	1.67
C2g	0.94	0.22	18.42	4.54	19.53	11.36	21.07	3.24	23.56	4.38	2.21	1.07
C3	0.65	0.24	18.42	2.28	16.28	6.59	22.62	3.22	10.82	2.24	2.07	0.60

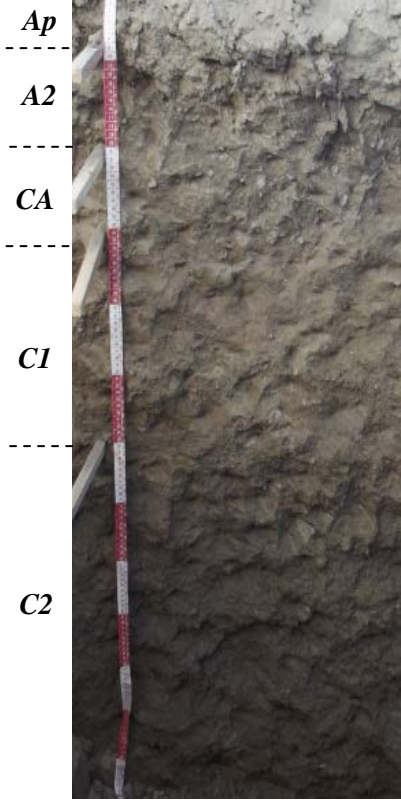
4.2.1.5. Meryemoğlu serisi (Mo)

Alüviyal ana materyal üzerinde oluşum gösteren bu topraklar A/C horizon dizilimine sahip, düz (% 0-0.5) bir eğimde yer almaktadırlar. Profilin tamamında kumlu tın tekstür hakimdir. Strüktür Ap horizonunda granüler, A2 horizonunda yarı köşeli blok iken, CA, C1 ve C2 horizonları ise masiftir. Nemli renk Ap, A2, CA horizonlarında koyu grimsi kahverengi (2.5 Y 4/2), C1 ve C2 horizonlarında ise zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3)'dir. Tanımlanan tüm horizonlar çok kireçlidir. C2 horizonunda az miktarda redoksimorfik görünümeler mevcuttur. Yüzeyde alanı % 2-5 oranında kaplayan 0.2-0.6 cm çaplarında yarı köşeli çakıllar bulunmaktadır. Drenajı iyi olan bu topraklarda tuzluluk problemi bulunmamaktadır.

Seriye tanımlamak için açılan örnek toprak profili, Çakmar köyüne ait mezarlığın yaklaşık 100 m kuzeybatısında yer almaktadır. Çevreye göre çukurda yer alan arazi düz bir yüzey topoğrafyasına sahiptir. Coğrafi olarak 37°45'55'' kuzey enlemi ve 27°45'01''doğu boylamında yer alan profilin denizden olan yüksekliği ise 27 m'dir. Tanımlama sırasında arazide mısır tarımına ait anız atıkları bulunmaktadır. Meryemoğlu Serisi'ne ait profil görünümü ve morfolojik özellikler Şekil 4.6'da yer almaktadır.

Tanımlanan horizonların pH içerikleri 8.13-8.72 aralığında değişmektedir ve tuz içeriği ise düşüktür. Kireç içeriği % 19.73-25.97 arasında değişmekte olup, derinlikle birlikte bir artış göstermektedir. Profilde kil içeriği % 8.16-% 16.39 aralığında, kum içeriği ise % 52.86-% 75.46 aralığında yer almaktadır.'dır. Profilde hacim ağırlığı değerleri 1.55-1.68 g cm⁻³ aralığındadır. Yarayışlı su kapasiteleri A2 horizonunda yeterli iken, diğer tüm horizonlarda düşüktür. Katyon değişim kapasitesi ise 6.47-13.98 me 100 g⁻¹ arasında olup, baskın katyonlar Ca⁺² ve Mg⁺² 'dir. Makro elementlerden kalsiyum, potasyum, magnezyum yeterli, yarayışlı fosfor fazla, mikro elementlerden bakır yeterli, demir ve çinko fazla, mangan az ve bor orta seviyelerde bulunmaktadır. Sodyum içeriği ise orta olup, alkalileşme açısından önem taşımaktadır. Seriyeye ait toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.6'de verilmiştir.

MERYEMOĞLU SERİSİ



Hor. Der. (cm)

Tanımlama

Ap	0-8	Açık kahverengimsi gri (2.5 Y 6/2, kuru), açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/2, nemli); kumlu tın; orta orta granüler; kuru iken hafif sert, nemli iken sıkı, yaş iken azyapışkan ve az plastik; çok kireçli; az taşlı; yaygın ince ve orta saçak kökler; belirli dalgalı sınır.
A2	8-22	Açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/2, nemli); kumlu tın; orta kaba yarı köşeli blok; nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; az taşlı; seyrek ince ve orta saçak kökler; belirli dalgalı sınır.
CA	22-32	Açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/2, nemli); kumlu tın; masif; nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; az taşlı; çok seyrek çok ince saçak kökler; solucan aktivitesi; belirli dalgalı sınır.
C1	32-62	Açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; masif; nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; az taşlı; zayıf kayma yüzeyleri. belirli dalgalı sınır.
C2	62-150	Açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; masif; nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve plastik; çok kireçli; taşsız; redoksimorfik görünümler.

Şekil 4.6. Meryemoğlu serisi profili ve morfolojisi

Çizelge 4.6. Meryemoğlu serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Org. C (%)	Top. N (%)	C/N	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	Hac. Ağ. (g/cm ³)	T.K. (%)	S.N. (%)	Yar.Su (%)
		1:2.5						Kum	Silt	Kil					
Ap	0-8	8.13	0.000	20.77	0.75	0.10	7.57	52.87	32.80	14.33	SL	1.55	16.41	8.12	8.29
A2	8-22	8.62	0.026	22.83	0.66	0.10	6.64	52.86	30.84	16.29	SL	1.66	17.62	8.51	9.11
CA	22-32	8.46	0.028	23.63	0.39	0.09	4.52	56.72	26.89	16.39	SL	1.68	13.78	8.91	4.87
C1	32-62	8.72	0.010	19.73	0.22	0.05	4.62	75.46	16.38	8.16	SL	1.60	13.05	5.59	7.46
C2	62-150	8.70	0.045	25.97	0.49	0.07	7.12	52.87	32.80	14.33	SL	1.62	22.42	15.06	7.36

Horizon	Değişebilir Katyonlar (me/100 g)				KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Cu (mg*kg ⁻¹)	Fe (mg*kg ⁻¹)	Mn (mg*kg ⁻¹)	Zn (mg*kg ⁻¹)	B (ppm)
	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺								
Ap	1.29	0.59	12.95	3.28	11.78	21.00	55.37	3.10	18.06	9.90	4.07	1.81
A2	0.65	0.36	11.95	2.02	11.78	17.79	34.28	3.10	23.00	8.14	3.86	1.61
CA	0.71	0.26	12.95	2.11	10.38	14.74	24.20	3.60	27.42	7.82	3.09	1.52
C1	0.32	0.19	11.45	1.52	6.47	9.22	18.04	2.12	12.62	1.86	2.36	0.79
C2	0.98	0.40	13.44	4.55	13.98	6.01	37.87	2.78	17.32	7.28	1.72	1.45

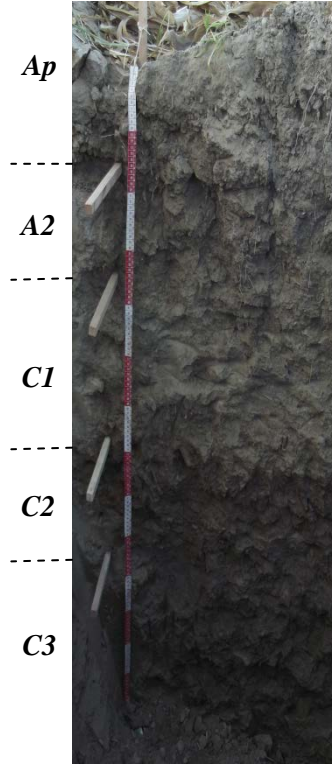
4.2.1.6. Büyükhanım Serisi (Bh)

Düz (% 0-0.5) bir eğimde yer alan bu topraklar A/C horizon dizilimine sahip genç topraklardır. Tekstür Ap, A2, C2 horizonlarında siltli kil, C1 siltli tın, C3 ise kildir. Ap ve A2 yarı köşeli blok, C2 levhalı yapıya sahip iken, C1 ve C3 horizonları masiftir. Nemli renk tüm profilde aynı olup, zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3)'dir. Kireç içeriği bakımından profil çok kireçlidir. Drenaj açısından bir problem bulunmamaktadır. Büyükhanım Serisini tanımlamak için açılan örnek toprak profili, Büyük Menderes nehrinin yaklaşık 200 m güneyinde yer almaktadır. Çevreye göre çukurda yer alan arazi, düz bir rölyefe sahiptir. 37°46'01'' kuzey enlemi ile 27°45'22'' doğu boylamında yer alan profilin rakımı 31 m'dir. Tanımlama sırasında arazide mısır anızı bulunmaktadır. Büyükhanım Serisine ait profil görünümü ve morfolojik özellikler Şekil 4.7'de yer almaktadır.

Seri topraklarının pH içerikleri 8.51-9.31 aralığında olup, profilde derinlikle birlikte düzenli bir artış göstermektedir. Azot içeriği azdır. Kireç içeriği % 26.30-% 37.98 aralığında olup çok yüksek kireçlidir. Kil içeriği miktarı % 16.51-% 42.53, kum miktarı ise % 5.98-16.67 aralığında değişmektedir. Hacim ağırlıkları 1.28-1.63 g cm⁻³ aralığında değişmektedir. Yarayışlı su kapasiteleri C2 horizonunda yeterli iken, diğer tüm horizonlarda düşüktür. Katyon değişim kapasiteleri 18.70-26.62 me 100 g⁻¹ olup, Ca⁺² ve Mg⁺² katyonları baskın katyonlardır. Makro elementlerden potasyum ve magnezyum yeterli, kalsiyum fazla, yarayışlı fosfor yeterli, mikro elementlerden bakır yeterli, demir ve çinko fazla, mangan az ve bor orta seviyelerde bulunmaktadır. Sodyum içeriği ise ortadır. Seriyeye ait toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Büyükhanım Serisi aynı fizyografya üzerinde oluşan diğer serilerden C1 horizonunda fazla miktarda silt içermesi ve aynı horizonun levhalı strüktüre sahip olmasıyla ayırt edilirler.

BÜYÜKHANIM SERİSİ



	<u>Hor.</u>	<u>Der. (cm)</u>	<u>Tanımlama</u>
Ap	0-17	Açık sarımsı kahverengi (2.5 Y 6/3, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); siltli kil; kuvvetli kaba granüler-yarı köşeli blok; nemli iken sıkı, yaş iken çok yapışkan ve plastik; çok kireçli; taşsız; seyrek çok ince saçak kökler; belirli dalgalı sınırlar.	
A2	17-36	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); siltli kil; kuvvetli kaba yarı köşeli blok; nemli iken sıkı, yaş iken çok yapışkan ve plastik; çok kireçli; taşsız; seyrek çok ince saçak kökler; geçişli dalgalı sınırlar.	
C1	36-70	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); siltli tın; masif; nemli iken sıkı, yaş iken çok yapışkan ve plastik; çok kireçli; taşsız; seyrek çok ince saçak kökler; yoğun gözeneklilik; belirli dalgalı sınırlar.	
C2	70-95	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); siltli kil; orta kaba levhali; nemli iken sıkı, yaş iken çok yapışkan ve çok plastik; çok kireçli; taşsız; çok seyrek çok ince saçak kökler; kil arıdanması; geçişli dalgalı sınırlar.	
C3	95-150	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kil; masif; nemli iken sıkı, yaş iken çok yapışkan ve çok plastik; çok kireçli; taşsız.	

Şekil 4.7. Büyükhanım serisi profili ve morfolojisi

Çizelge 4.7. Büyükhanım serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Org. C (%)	Top. N (%)	C/N	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	Hac. Ağ. (g/cm ³)	T.K. (%)	S.N. (%)	Yar.Su (%)
		1:2.5						Kum	Silt	Kil					
Ap	0-17	8.51	0.029	26.30	0.87	0.09	9.15	16.67	52.12	31.21	SiCL	1.38	25.24	17.09	8.15
A2	17-36	8.58	0.035	31.02	1.13	0.12	9.66	16.16	48.23	35.61	SiCL	1.63	23.69	20.08	3.61
C1	36-70	8.64	0.043	35.42	0.71	0.06	11.57	12.38	71.11	16.51	SiL	1.38	23.79	16.41	7.38
C2	70-95	8.91	0.067	36.54	0.45	0.03	13.68	5.98	55.69	38.32	SiCL	1.28	46.30	26.34	19.96
C3	95-150	9.31	0.057	37.98	0.45	0.07	6.49	6.71	51.06	42.23	SiC	-	38.75	24.69	14.06

Horizon	Değişebilir Katyonlar (me/100 g)				KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Cu (mg*kg ⁻¹)	Fe (mg*kg ⁻¹)	Mn (mg*kg ⁻¹)	Zn (mg*kg ⁻¹)	B (ppm)
	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺								
Ap	0.47	0.52	17.92	3.52	18.70	6.67	49.29	2.12	11.88	6.98	3.16	1.36
A2	0.65	0.33	15.93	3.98	20.37	2.14	30.81	2.44	17.54	7.54	2.58	1.42
C1	1.25	0.15	18.42	8.37	20.37	1.89	13.71	2.62	21.54	6.62	2.32	1.04
C2	2.93	0.22	18.92	9.43	26.62	2.14	21.07	3.82	27.14	9.80	2.63	1.38
C3	4.17	0.22	16.43	11.67	24.77	4.12	21.07	2.86	18.72	6.64	2.34	1.27

4.2.1.7. Devebatan serisi (Db)

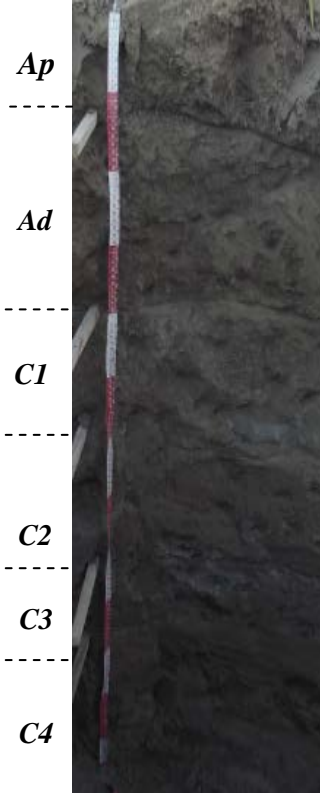
A/C horizon dizilimine sahip olan bu topraklar alüviyal ana materyali üzerinde oluşmuştur ve düz (% 0-0.5) bir eğimde yer almaktadır. Tekstür Ap, Ad ve C2 horizonlarında tın, C1, C3 ve C4 horizonlarında kumdur. Ap horizonu yarı köşeli blok strüktüre sahip iken, diğer tüm horizonlar masiftir. Nemli renk tüm profilde aynı olup açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3)'dir. Tüm profil boyunca kireçli olan seri topraklarında drenaj problemi bulunmakta ve topraklar tuzluluk sorunu içermemektedir.

Seri tanımlamak için açılan örnek toprak profili, Büyük Menderes nehrinin yaklaşık 40 m güney doğusunda yer almaktadır. Çevreye göre çukurda yer alan arazi düz bir yüzey topoğrafyasına sahiptir. Coğrafi olarak 37°46'16'' kuzey enlemi ile 27°45'00'' doğu boylamında yer alan profilin denizden olan yüksekliği ise 28 m'dir. Tanımlama sırasında arazide mısır anızı bulunmaktadır. Devebatan Serisine ait profil görünümü ve morfolojik özellikler Şekil 4.8'de yer almaktadır.

pH içerikleri 8.39-8.76 aralığında değişim gösteren Devebatan Serisi topraklarının tanımlanmış horizonlarında tuz içerikleri düşüktür. Toplam azot ve organik karbon miktarı azdır. Kireç içeriği %21.27-%28.10 aralığında yer almakta ve derinlikle birlikte artış göstermektedir. Azot içeriği ve organik karbon içeriği ise düşüktür. Tane dağılımı bakımından kum içeriği kil ve siltten fazladır. Profilde hacim ağırlığı 1.34-1.44 g cm⁻³ arasında değişmektedir. Yarayıslı su kapasitesi Ap, Ad, C1, C2 horizonlarında düşük, C3 ve C4 horizonlarında ise yeterlidir. Katyon değişim kapasiteleri 7.09 -12.50 me 100 g⁻¹ olup, hakim katyonlar Ca⁺² ve Mg⁺² 'dir. Yüzey toprağında makro elementlerden potasyum az, kalsiyum ve magnezyum yeterli, yarayıslı fosfor yeterli, mikro elementlerden bakır yeterli, demir ve çinko fazla, mangan az, bor ise düşüktür. Sodyum içeriği ise düşüktür. Seriyeye ait toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Devebatan Serisi toprakları C1 ve C3 horizonlarında ince dere kumu araldanması içermeleriyle diğer serilerden ayırt edilirler.

DEVEBATAN SERİSİ



<u>Hor.</u>	<u>Der. (cm)</u>	<u>Tanımlama</u>
Ap	0-15	Açık sarımsı kahverengi (2.5 Y 6/3, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); tın; zayıf orta yarı köşeli blok; kuru iken hafif sert, yaş iken yapışkan ve az plastik; çok kireçli; taşsız; seyrek, çok ince ve ince saçak kökler; belirli dalgalı sınır.
Ad	15-41	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); tın; masif; nemli iken gevşek; çok kireçli; taşsız; çok seyrek çok ince saçak kökler; belirli düz sınır.
C1	41-61	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kum; teksel; nemli iken dağılgan, yaş iken yapışkan değil ve plastik değil; orta kireçli; taşsız; çok seyrek çok ince saçak kökler; ince dere kumu ar dalanması; belirli dalgalı sınır.
C2	61-85	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); tın; masif; nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan değil ve plastik değil; kireçli; taşsız; kil kaplamaları; belirli dalgalı sınır.
C3	85-99	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kum; teksel; yaş iken yapışkan değil ve plastik değil; orta kireçli; taşsız; ince dere kumu ar dalanması; belirli dalgalı sınır.
C4	99-130	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kum; masif; nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; orta kireçli; taşsız.

Şekil 4.8. Devebatan serisi profili ve morfolojisi

Çizelge 4.8. Devebatan serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Org. C (%)	Top. N (%)	C/N	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	Hac. Ağ. (g/cm ³)	T.K. (%)	S.N. (%)	Yar.Su (%)
		1:2.5						Kum	Silt	Kil					
Ap	0-15	8.39	0.010	21.27	1.09	0.13	8.66	44.34	39.22	16.43	L	1.38	19.42	10.31	9.11
Ad	15-41	8.64	0.007	21.72	0.61	0.06	10.21	48.56	39.13	12.31	L	1.44	19.75	8.42	11.33
C1	41-61	8.76	0.005	22.99	0.55	0.04	12.46	58.99	34.85	6.16	SL	1.43	12.44	5.33	7.11
C2	61-85	8.74	0.007	24.19	0.76	0.05	16.10	46.34	45.44	8.22	L	1.37	17.42	7.73	9.69
C3	85-99	8.62	0.005	22.52	0.25	0.04	5.94	71.18	24.77	4.05	SL	1.34	14.50	4.57	9.93
C4	99-130	8.54	0.011	28.10	0.40	0.07	5.81	48.50	45.37	6.14	SL	-	16.75	7.61	9.14

Horizon	Değişebilir Katyonlar (me/100 g)				KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Cu (mg*kg ⁻¹)	Fe (mg*kg ⁻¹)	Mn (mg*kg ⁻¹)	Zn (mg*kg ⁻¹)
	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺							
Ap	0.16	0.33	14.44	1.42	12.50	10.95	30.81	2.56	24.46	13.72	2.77
Ad	0.16	0.19	16.43	1.63	10.38	2.39	18.04	1.74	16.88	8.34	2.20
C1	0.12	0.13	12.95	1.39	7.09	1.48	12.33	1.18	11.72	3.70	2.10
C2	0.20	0.18	17.43	1.95	11.07	1.65	16.57	0.72	1.34	0.48	2.26
C3	0.14	0.09	14.94	1.36	7.09	3.54	8.34	1.34	16.62	0.50	2.90
C4	0.22	0.13	16.93	2.28	11.78	1.48	12.33	1.48	17.22	3.98	2.34

4.2.2. Yandere Alüvyali Üzerinde Oluşmuş Topraklar

Yüksek arazilerden düzlüklere ulaşan yandere kollarının yukarı havzalardan getirdikleri materyalleri kısa mesafeler içerisinde depolamaları sureti ile oluşan yandere alüvyalleri üzerinde Bahçeçi, Ahıl ve Giriş Serileri tanımlanmıştır.

4.2.2.1. Bahçeçi serisi (Bi)

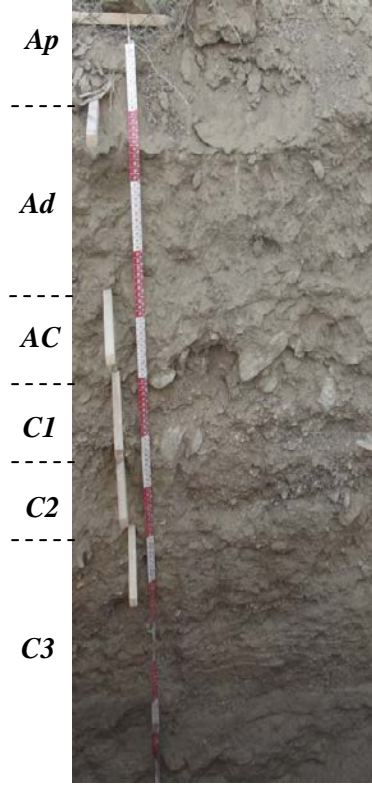
Yandere alüvyali üzerinde oluşan bu topraklar, düz ve düze yakın (% 0.5-2) bir eğimde yer almaktadır. Tüm profil boyunca hakim tekstür kumlu tın şeklindedir. Ap horizonu granüler strüktüre sahip iken Ad ve AC horizonları ise masiftir. Nemli renk Ap, Ad, AC horizonlarında zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3)'dir. Tüm profil çok kireçli olup, AC horizonunda orta yoğun kireç miselleri bulunmaktadır. Örneklenmeyen C1 horizonunda 1-10 cm çaplarında ve C2 horizonunda 0.2-3 cm çaplarında olmak üzere dere çakılları mevcuttur. Yüzeyde alanı % 5-15 oranında kaplayan 0.6-6 cm çaplarında yarı köşeli çakıl ve taşlar bulunmaktadır. Drenajı iyi olan bu topraklarda tuzluluk problemi gözlenmemiştir.

Bahçeçi Serisi topraklarını tanımlamak için açılan örnek toprak profili, atölyelerin yaklaşık 160 m batısında, Koçarlı-Çakırbeyli yolunun kenarında yer almaktadır. Çevreye göre çukurda yer alan arazinin yüzey topoğrafyası ise düzdür. Coğrafi olarak 37°45'45'' kuzey enlemi ile 27°45'13'' doğu boylamında yer alan profilin denizden olan yüksekliği ise 34 m'dir. Tanımlama sırasında arazi boş olup, ürün yetiştiriciliği yapılmamaktadır. Bahçeçi Serisi'ne ait profil görünümü ve morfolojik özellikler Şekil 4.9'da yer almaktadır.

Seri topraklarının pH içerikleri 8.30-8.72 aralığında olup, derinlikle birlikte artış göstermektedir. Tuz içeriği düşük olan bu toprakların kireç içerikleri ise % 9.15-11.02 aralığında yer almaktadır. Azot içeriği ve organik karbon içeriği düşüktür. Tane dağılımı açısından kum miktarı %59.56'yı bulmakta, kil miktarı ise ortalama % 12 civarındadır. Yarayışlı su kapasiteleri Ad horizonunda yeterlidir. Katyon değişim kapasiteleri 9.70-11.78 me 100 g⁻¹ aralığında olup baskın katyon Ca⁺²'dir. Yüzey toprağında makro elementlerden potasyum ve magnezyum az, kalsiyum yeterli, yarayışlı fosfor yeterli, mikro elementlerden bakır ve çinko yeterli, demir fazla, mangan az, bor ise düşüktür. Seri topraklarının sodyum içerikleri düşüktür. Seriyeye ait toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.9'de verilmiştir.

Bahçeiçi Serisi toprakları Ahıl ve Giriş Serisi topraklarından ana materyalinde yer alan kaba çakılların bulunması ve ayrıca Giriş Serisi'ne göre kireç içeriklerinin daha yüksek seviyelerde olmasıyla ayırt edilirler.

BAHÇEİÇİ SERİSİ



<u>Hor.</u>	<u>Der. (cm)</u>	<u>Tanımlama</u>
Ap	0-9	Açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 5/3, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; orta orta granüler; kuru iken hafif sert, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; az taşlı; seyrek çok ince ve ince saçak kökler; belirli dalgalı sınır.
Ad	9-37	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; masif; nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; az taşlı; seyrek çok ince ve ince saçak kökler; belirli dalgalı sınır.
AC	37-51	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; masif; nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; çok taşlı; orta yoğun kireç miselleri; geçişli dalgalı sınır.
C1		
C2	51-65	1-10 cm çaplarında dere çakılları, pembe kuvars, şist, gnays. Örneklenmedi.
C2	65-81	0.2-3 cm çaplarında dere çakılları, şist, kuvars, gnays. Örneklenmedi.
C3	81-150	Çok ince dere çakılları arıdanması. Örneklenmedi.

Şekil 4.9. Bahçeici serisi profili ve morfolojisi

Çizelge 4.9. Bahçeçi serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Org. C (%)	Top. N (%)	C/N	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	Hac. Ağ. (g/cm ³)	T.K. (%)	S.N. (%)	Yar.Su (%)
		1:2.5						Kum	Silt	Kil					
Ap	0-9	8.30	0.011	9.15	0.91	0.15	6.23	53.29	34.63	12.08	SL	-	17.06	8.18	8.88
Ad	9-37	8.56	0.007	10.42	0.46	0.13	3.53	59.56	28.07	12.37	SL	-	17.32	8.30	9.02
AC	37-51	8.72	0.005	11.02	0.63	0.09	7.46	41.30	46.37	12.34	L	-	16.26	6.76	9.50
C1	51-65	ÖRNEKLENMEDİ													
C2	65-81	ÖRNEKLENMEDİ													
C3	81-150	ÖRNEKLENMEDİ													

Horizon	Değişebilir Katyonlar (me/100 g)				KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Cu (mg*kg ⁻¹)	Fe (mg*kg ⁻¹)	Mn (mg*kg ⁻¹)	Zn (mg*kg ⁻¹)	B (ppm)
	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺								
Ap	0.07	0.38	12.45	0.52	11.78	8.40	36.06	1.940	11.90	10.96	1.54	0.87
Ad	0.12	0.18	14.44	1.50	11.78	2.06	16.57	2.200	15.84	8.80	1.58	0.80
AC	0.20	0.16	14.94	1.52	9.70	3.71	15.13	1.640	13.44	5.72	1.22	0.61
C1	ÖRNEKLENMEDİ											
C2	ÖRNEKLENMEDİ											
C3	ÖRNEKLENMEDİ											

4.2.2.2. Ahıl serisi (Ah)

Bu seri toprakları alüviyal ana materyal üzerinde oluşmuş olup, düz (% 0-0.5) bir eğimde yer almaktadır. Tekstür Ap, A2 ve C2 horizonlarında kumlu tın, C1 horizonunda tın, 2C ve 3C horizonunda ise siltli killi tındır. Ap granüler, A2 ve C1 horizonları yarı köşeli blok strüktüre sahip iken, C2, 2C ve 3C horizonları ise masiftir. Nemli renk Ap ve A2 horizonlarında açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3), C1 horizonunda açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 5/3), C2 ve 3C horizonları zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/4), 2C horizonu açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 5/4)'dir. Tüm profil çok kireçli olup, C1 horizonunda çok yoğun, 3C horizonunda orta yoğunlukta olmak üzere kireç miselleri mevcuttur. Taşlılık bakımından tanımlanan tüm horizonlar taşlı olmakla birlikte örneklenmeyen 2C horizonunda 0.5-10 cm çaplarında çok yoğun köşeli ve yarı köşeli olmak üzere çakıl ve taşlar bulunmaktadır. Yüzeyde ise alanı % 0-15 aralığında yer kaplayan 0.2-20 cm çaplarında köşeli ve yarı köşeli çakıllar ve taşlar mevcuttur. Drenaj problemi bulunmayan bu topraklarda tuzluluk problemi de gözlenmemiştir.

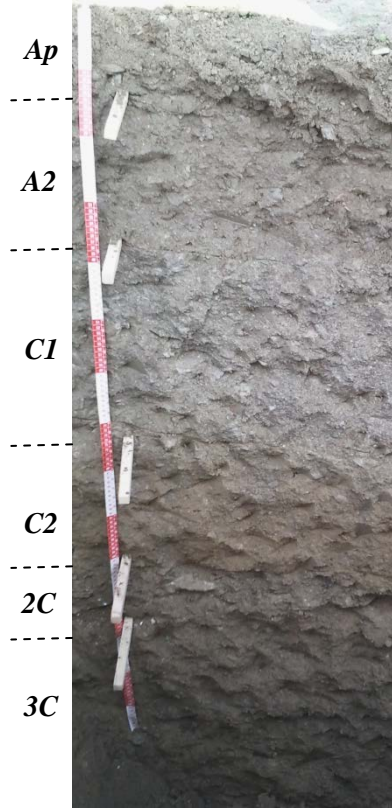
Seri topraklarının morfolojik özellikleri, Zootečni Bölümü'ne ait olan tesislere giden yol ayrımının sol tarafında yer alan ilk parselde ve yoldan yaklaşık 3 m içeride açılan profil çukurunda belirlenmiştir. Coğrafi olarak 37°45'19'' kuzey enlemi ile 27°45'29'' doğu boylamında yer alan profilin denizden olan yüksekliği ise 29 m'dir. Çevreye göre çukurda yer alan arazi, düz bir rölyefe sahiptir. Tanımlama sırasında arazi boş olup, sulu koşullarda yetiştiricilik yapılmaktadır. Ahıl Serisi'ne ait profil görünümü ve morfolojik özellikler Şekil 4.10'da yer almaktadır.

pH içerikleri 8.20-8.48 aralığında değişim gösteren Ahıl Serisi topraklarının tuz içerikleri ise düşüktür. Kireç içerikleri bakımından % 16.28-31.00 aralığında olan bu topraklar fazla ve çok fazla kireç içeriğine sahiptir. Toprakların azot ve organik karbon içeriği ise düşüktür. Tane dağılımı bakımından toprakların kum içeriği silt ve kil içeriklerinden daha fazladır. Yarayışlı su kapasiteleri Ap ve C2 horizonlarında yeterli iken, diğer horizonlarda düşüktür. Katyon değişim kapasiteleri 9.03-17.88 me 100 g⁻¹ aralığında olup baskın katyon Ca⁺² 'dur. Yüzey toprağında makro elementlerden potasyum ve magnezyum az, kalsiyum fazla, yarayışlı fosfor yeterli, mikro elementlerden bakır ve çinko yeterli, demir fazla, mangan az ve bor ise düşüktür. Sodyum içeriği orta olan bu topraklar alkalileşme

açısından tehlike arz etmektedir. Seriyeye ait toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Ahıl Serisi toprakları aynı fizyografya üzerinde yer alan diğer iki seriden C1 horizonunda yoğun kireç miselleri içermesiyle ayırt edilirler.

AHIL SERİSİ



<u>Hor.</u>	<u>Der. (cm)</u>	<u>Tanımlama</u>
Ap	0-14	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; orta orta granüler; nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve plastik; çok kireçli; az taşlı; çok seyrek, çok ince saçak kökler; 1-3 cm çaplarında çakıllar; belirli düz sınır.
A2	17-36	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; orta orta yarı köşeli blok; nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve az plastik; çok kireçli; az taşlı; çok seyrek çok ince saçak kökler; 1-3 cm çaplarında çakıllar; belirli düz sınır.
C1	36-74	Açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 5/3, nemli); tın ; orta kaba yarı köşeli blok; nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan ve plastik; çok kireçli; taşsız; çok yoğun kireç miselleri; belirli dalgalı sınır.
C2	74-102	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/4, nemli); kumlu tın; masif; nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve plastik; kireçli; taşsız; belirli dalgalı sınır.
2C	102-118	Açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 5/4, nemli); siltli killi tın; 0.5-10 cm çaplarında çok yoğun köşeli ve yarı köşeli çakıl ve taşlar.
3C	118-160	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/4, nemli); siltli killi tın; masif; nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve plastik; kireçli; az taşlı; orta yoğun kireç miselleri.

Şekil 4.10. Ahıl serisi profili ve morfolojisi

Çizelge 4.10. Ahıl serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Org. C (%)	Top. N (%)	C/N	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	Hac. Ağ. (g/cm ³)	T.K. (%)	S.N. (%)	Yar.Su (%)
		1:2.5						Kum	Silt	Kil					
Ap	0-14	8.32	0.011	16.60	0.54	0.05	10.10	53.99	29.82	16.19	SL	-	20.39	9.19	11.2
A2	14-36	8.20	0.013	16.28	0.45	0.06	7.85	51.45	32.19	16.36	L	-	20.25	9.41	10.84
C1	36-74	8.38	0.016	28.34	0.27	0.03	8.73	43.20	29.94	26.86	L	-	23.92	12.62	11.30
C2	74-102	8.42	0.008	31.00	0.48	0.02	30.85	55.96	27.60	16.43	SL	-	17.12	7.38	9.74
2C	102-118	8.48	0.005	29.82	0.44	0.02	28.95	72.10	15.29	12.61	SL	-	10.84	5.52	5.32
3C	118-160	8.49	0.012	24.63	0.14	0.01	17.83	51.11	27.72	21.17	SCL	-	22.58	10.44	12.14

Horizon	Değişebilir Katyonlar (me/100 g)				KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Cu (mg*kg ⁻¹)	Fe (mg*kg ⁻¹)	Mn (mg*kg ⁻¹)	Zn (mg*kg ⁻¹)	B (ppm)
	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺								
Ap	0.25	0.27	17.92	1.15	14.73	6.18	25.81	2.30	12.58	6.88	1.48	0.71
A2	0.20	0.22	17.92	1.17	14.73	3.87	21.07	2.24	12.52	8.26	1.56	0.43
C1	0.22	0.24	19.92	1.38	17.88	1.07	22.62	2.10	12.02	5.18	1.48	0.35
C2	0.20	0.15	17.43	0.99	12.50	3.13	13.71	1.42	8.40	2.98	1.09	0.23
2C	0.18	0.10	17.43	0.60	9.03	2.72	9.64	1.04	6.08	1.72	0.93	0.15
3C	0.34	0.22	20.91	0.85	16.28	2.88	21.07	1.62	7.44	4.36	1.00	0.22

4.2.2.3. Giriş serisi (Gr)

Yandere alüvyalleri üzerinde oluşum gösteren Giriş Serisi toprakları düz (% 0-0.5) bir eğimde yer almaktadır. Tekstür tüm profil boyunca kumlu tın şeklindedir. Ap ve A2 horizonları granüler strüktüre sahip iken, Cg masif, C2g ve C3 tekseldir. Nemli renk tüm profile aynı olup zeytuni kahverengidir. Kireç içeriğinin tüm profil boyunca az düzeyde olduğu gözlenmektedir. Tüm profil taşlıdır. Cg ve C2g horizonlarında orta, C3 horizonunda çok az olmak üzere redoksimorfik görünümeler mevcuttur. Yüzeyde alanı % 0-5 oranında kaplayan 0.6-20 cm çaplarında yarı köşeli çakıllar ve taşlar bulunmaktadır.

Seri tanımlamak için açılan örnek profil çukuru, fakülte girişinde bulunan TARBIYOMER'in yaklaşık 5 m kuzeyinde yer almaktadır. Çevreye göre çukurda yer alan arazi düz bir röllyefe sahiptir. 37°45'16'' kuzey enlemi ile 27°45'45'' doğu boylamında yer alan profilin denizden olan yüksekliği ise 33 m'dir. Tanımlama sırasında arazide boş olup, sulu tarım uygulanmaktadır. Giriş Serisi'ne ait profil görünümü ve morfolojik özellikler Şekil 4.11'de yer almaktadır.

pH içerikleri 8.14-8.55 aralığında değişim gösteren seri topraklarının, tuz içeriği düşük, kireç içeriği bakımından ise kireçlidir. Tane dağılımı bakımından % kum içeriği, % kil ve % silt içeriğinden yüksektir. Seri topraklarının hacim ağırlıkları 1.48-1.59 g cm⁻³ aralığında değişmektedir. Yarayışlı su kapasiteleri tüm profile düşüktür. Azot ve organik karbon miktarı düşüktür. Katyon değişim kapasiteleri 5.87-7.73 me 100⁻¹ olup, baskın katyon Ca⁺²dur. Yüzey toprağında potasyum ve magnezyum az, kalsiyum yeterli, yarayışlı fosfor yeterli, mikro elementlerden bakır ve çinko yeterli, demir fazla, mangan az ve bor ise düşüktür. Seriyeye ait toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Giriş Serisi toprakları tekstürel açıdan Bahçeiçi ve Ahıl serilerine göre daha kumlu olmalarıyla ayırt edilirler.

GİRİŞ SERİSİ		<u>Hor.</u>	<u>Der. (cm)</u>	<u>Tanımlama</u>
Ap		Ap	0-10	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; zayıf küçük granüler; yaş iken az yapışkan ve az plastik; az kireçli; taşlı; seyrek ince orta saçak kökler; belirli dalgalı sınır.
A2		A2	10-20	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; zayıf orta granüler; nemli iken dağılgan, yaş iken az yapışkan ve az plastik; az kireçli; taşlı; seyrek ince ve orta saçak ve kazık kökler; belirli dalgalı sınır.
Cg		Cg	20-39	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; masif; nemli iken dağılgan, yaş iken az yapışkan ve plastik değil; orta kireçli; taşlı; az yoğun redoksimorfik görünüşler; belirli dalgalı sınır.
Cg2		Cg2	39-75	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/4, nemli); kumlu tın; masif; nemli iken dağılgan, yaş iken yapışkan değil ve plastik değil; orta kireçli; az taşlı; çok seyrek çok ince saçak kökler; orta yoğun redoksimorfik görünüşler; belirli dalgalı sınır.
C3		C3	75-150	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/4, nemli); kumlu tın; masif; nemli iken dağılgan, yaş iken yapışkan değil ve plastik değil; az kireçli; az taşlı; az yoğun redoksimorfik görünüşler.

Şekil 4.11. Giriş serisi profili ve morfolojisi

Çizelge 4.11. Giriş serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Org. C (%)	Top. N (%)	C/N	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	Hac. Ağ. (g/cm ³)	T.K. (%)	S.N. (%)	Yar.Su (%)
		1:2.5						Kum	Silt	Kil					
Ap	0-10	8.22	0.007	2.12	0.61	0.05	11.42	69.64	24.34	6.01	SL	1.48	9.34	5.15	4.19
A2	10-20	8.14	0.007	2.05	0.44	0.05	8.39	69.51	22.31	8.19	SL	1.59	8.13	5.25	2.88
Cg	20-39	8.47	0.004	2.76	0.32	0.02	18.38	63.40	26.40	10.20	SL	1.53	8.31	4.74	3.57
C2g	39-75	8.53	0.003	2.05	0.20	0.03	6.31	67.53	28.57	3.90	SL	1.51	9.26	4.06	5.20
C3	75-150	8.55	0.003	3.54	0.23	0.01	22.38	73.59	22.28	4.12	SL	1.49	6.63	3.57	3.06

Horizon	Değişebilir Katyonlar (me/100 g)				KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Cu (mg*kg ⁻¹)	Fe (mg*kg ⁻¹)	Mn (mg*kg ⁻¹)	Zn (mg*kg ⁻¹)	B (ppm)
	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺								
Ap	0.10	0.19	7.97	0.47	7.73	6.34	18.04	1.18	6.12	6.42	1.52	0.52
A2	0.05	0.22	7.97	0.46	7.73	5.68	21.07	0.66	3.68	4.88	0.82	0.41
Cg	0.03	0.12	10.95	0.62	6.47	4.04	10.97	0.32	4.90	3.74	1.52	0.15
C2g	0.03	0.08	5.48	0.62	6.47	0.91	7.06	0.42	5.30	3.40	1.05	0.11
C3	0.03	0.06	6.97	0.61	5.87	0.91	5.81	1.80	7.58	3.58	1.19	0.04

4.2.3. Nehir Terası Üzerinde Oluşmuş Topraklar

Nehir terasları akarsuların getirdiği alüviyal materyalleri depolaması sonucu nehrin iki tarafında aynı zamanda oluşturduğu geniş düzlüklerdir. Bir akarsu taşkın ovasında nehrin akış yönüne dik olarak herhangi bir kesit alındığında nehrin iki yakasında farklı yükseklikte nehir yatağına doğru küçük eğimler gösteren düzlüklere teras adı verilmektedir. Topoğrafyaları nehir banklarına göre daha çukurdur.

4.2.3.1. Kocakır serisi (Ko)

Düz ve düze yakın (% 0.5-2) bir eğimde yer alan bu seri toprakları A/C horizon dizilimine sahip genç topraklardır. Tekstür yüzey horizonlarında kumlu tın iken, C horizonundan itibaren derinlere doğru tın olarak tespit edilmiştir. Strüktür A1, A2 ve 2A horizonlarında yarı köşeli blok iken, diğer horizonlar masiftir. Nemli renk A1, A2, 2C1, 2C2 horizonlarında zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3), C ve 2A horizonlarında ise koyu zeytuni kahverengi (2.5 Y 3/3)'dir. Kireç içeriği bakımından A1, A2, C ve 2A horizonları kireçsiz, 2C1 ve 2C2 horizonları kireçli olup, 2C1 horizonunda orta, 2C2 horizonunda çok az olmak üzere kireç miselleri mevcuttur. Tüm profil az taşıdır. Yüzeyde alanı % 0-5 oranında kaplayan 0.6-20 cm çaplarında yarı köşeli çakıllar ve taşlar bulunmaktadır. Tuzluluk problemi gözlenmeyen bu topraklarda drenaj problemi yoktur.

Seri tanımlamak için açılan örnek toprak profili, Zootečni Bölümü'ne ait ahılların yaklaşık 170 m doğusunda yer almaktadır. Coğrafi olarak 37°45'11'' kuzey enlemi ile 27°45'38'' doğu boylamında yer alan profilin denizden olan yüksekliği ise 34 m'dir. Çevreye göre çukurda yer alan arazinin yüzey topoğrafyası düzdür. Tanımlama sırasında arazi boş olup, sulu koşullarda tarım yapılmaktadır. Kocakır Serisi'ne ait profil görünümü ve morfolojik özellikler Şekil 4.12'de yer almaktadır.

Seri topraklarının pH içerikleri 7.20-8.59 aralığında olup, derinlikle birlikte düzenli bir artış göstermektedir. Tuz içerikleri düşük olan bu toprakların kireç içerikleri ise % 1.34-7.32 aralığında yer almakta ve profil boyunca artmaktadır. Tane dağılımı bakımından % kum miktarı % silt ve % kil miktarından daha fazladır. Yarayışlı su kapasiteleri A1, A2, 2C2 horizonlarında yeterli, C, 2A, 2C1 horizonlarında ise düşüktür. Katyon değişim kapasiteleri 11.07-17.88 me 100⁻¹

olup baskın katyon Ca^{+2} 'dir. Yüzey toprağında makro elementlerden potasyum az, kalsiyum yeterli, magnezyum çok az, yarayışlı fosfor yeterli, mikro elementlerden bakır ve çinko yeterli, demir orta, mangan az ve bor ise orta düzeyde bulunmaktadır. Sodyum içeriği orta olup, alkalileşme problemini ortaya çıkarmaktadır. Seriyeye ait toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.12'de verilmiştir.

KOCAKIR SERİSİ		Hor.	Der. (cm)	Tanımlama
A1		A1	0-14	Açık sarımsı kahverengi (2.5 Y 5/4, kuru), zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; orta kaba yarı köşeli blok; kuru iken hafif sert, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçsiz; az taşlı; seyrek çok ince ve ince saçak kökler; geçişli dalgalı sınır.
A2		A2	14-27	Açık sarımsı kahverengi (2.5 Y 5/4, kuru), açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); kumlu tın; kuvvetli kaba yarı köşeli blok; kuru iken hafif sert, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçsiz; az taşlı; seyrek çok ince saçak kökler; yoğun biyolojik aktivite, krotovina; belirli dalgalı sınır.
C		C	27-73	Açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 5/3, kuru); koyu zeytuni kahverengi (2.5 Y 3/3, nemli); tın; masif; kuru iken sert, yaş iken yapışkan ve plastik; kireçsiz; az taşlı; çok seyrek çok ince saçak kökler; belirli dalgalı sınır.
2A		2A	73-110	Koyu zeytuni kahverengi (2.5 Y 3/3, nemli); tın; kuvvetli kaba yarı köşeli blok; nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan ve plastik; kireçsiz; az taşlı; çok seyrek çok ince saçak kökler; tuğla parçaları; belirli dalgalı sınır.
2C1		2C1	110-132	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); tın; masif; nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; az taşlı; orta yoğun kireç miselleri, tuğla parçaları; belirli dalgalı sınır.
2C2		2C2	132-160	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); tın; masif; nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; az taşlı; çok az kireç miselleri.

Şekil 4.12. Kocakır serisi profili ve morfolojisi

Çizelge 4.12. Kocakır serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH 1:2.5	Tuz (%)	Kireç (%)	Org. C (%)	Top. N (%)	C/N	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	Hac. Ağ. (g/cm ³)	T.K. (%)	S.N. (%)	Yar.Su (%)
								Kum	Silt	Kil					
A1	0-14	7.20	0.010	1.34	0.74	0.08	9.09	53.04	28.57	18.39	SL	-	18.65	8.13	10.55
A2	14-27	7.29	0.008	1.57	0.44	0.07	6.61	53.14	32.54	14.31	SL	-	18.14	8.07	10.07
C	27-73	7.96	0.005	1.57	0.41	0.04	10.31	50.92	34.66	14.42	L	-	17.64	7.44	10.20
2A	73-110	8.10	0.009	1.73	0.45	0.05	8.92	41.71	33.26	25.03	L	-	23.52	11.45	12.07
2C1	110-132	8.41	0.008	4.33	0.51	0.02	24.95	49.82	38.06	12.12	L	-	21.26	10.12	11.14
2C2	132-160	8.59	0.006	7.32	0.14	0.01	20.27	53.55	34.93	11.52	SL	-	17.00	7.53	9.47

Horizon	Değişebilir Katyonlar (me/100 g)				KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Cu (mg*kg ⁻¹)	Fe (mg*kg ⁻¹)	Mn (mg*kg ⁻¹)	Zn (mg*kg ⁻¹)	B (ppm)
	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺								
A1	0.07	0.31	5.97	0.61	12.50	10.95	29.12	1.26	15.00	15.46	1.62	0.44
A2	0.07	0.29	5.48	0.69	11.07	9.14	27.45	1.46	14.00	11.80	1.41	0.49
C	0.07	0.22	5.97	1.31	11.07	3.71	21.07	1.20	6.64	7.30	0.54	0.27
2A	0.07	0.26	10.46	1.56	17.07	1.81	24.20	1.16	6.72	8.24	0.89	0.28
2C1	0.10	0.16	16.93	1.48	17.88	1.40	15.13	0.74	8.70	5.80	1.14	0.33
2C2	0.10	0.27	17.43	0.84	13.98	2.88	25.81	1.78	8.14	5.76	1.31	0.31

4.2.4. Yaşlı Nehir Bankı Üzerinde Oluşmuş Topraklar

Nehir bankları, akarsuyun taşkın sırasında yatağından çevreye yayılmaya başladığı yerlerde nehir yatağına paralel, yatağın iki tarafında ince bir şerit halinde uzanan alanlarda ince kum ve silt büyüklüğündeki alüviyal materyalleri depolaması sonucu oluşmuş ve çevresine göre az da olsa yüksek olan arazilerdir. Bu fizyografya üzerinde Cihanyalısı Serisi tanımlanmıştır.


4.2.4.1. Cihanyalısı serisi (Cy)

Cihanyalısı Serisi toprakları yaşlı nehir bankı üzerinde oluşmuş olup, düz (% 0-0.5) bir eğimde yer almaktadır. Tüm profil boyunca tekstürlerin genelde siltli kil olduğu, ancak C3 horizonunda tamamıyla ince kuma dönüştüğü görülmektedir. Ap horizonu granüler strüktüre sahip iken, C3 tekselve diğer tüm horizonlar masiftir. Nemli renk tüm profilde aynı olup, zeytuni kahverengidir. Tüm profil kireçli olup, C3 horizonunda tekstüre bağlı olarak bir azalma dikkati çekmektedir. C3 horizonu çok yüksek kum içerdiğinden dolayı örnekleme yapılmamıştır. C4 horizonunda ise 5 cm kalınlığında ince dere kumu aralanması gözlenmiştir. C4 ve C5 horizonlarında redoksimorfik görünümeler mevcuttur.

Cihanyalısı Serisi topraklarının morfolojik özellikleri, Büyük Menderes Nehri'nden yaklaşık 200 m içerisine ve kuzey doğrultusuna düşecek şekilde açılan profil çukurunda belirlenmiştir. Coğrafi olarak 37°46'12'' kuzey enlemi ile 27°45'45'' doğu boylamında yer alan profilin denizden olan yüksekliği ise 21 m'dir. Çevreye göre çukurda yer alan arazinin yüzey topoğrafyası ise düzdür. Tanımlama esnasında arazide mısır anızı mevcuttur. Cihanyalısı Serisi'ne ait profil görünümü ve morfolojik özellikler Şekil 4.13'de yer almaktadır.

Seri topraklarının pH içerikleri 8.47-8.96 aralığında değişim göstermekte ve tuz miktarı açısından ise az tuzlu sınıfına girmektedir. Kireç içerikleri % 14.48-30.72 aralığında yer almaktadır. Hacim ağırlığı 1.39-1.47 g cm⁻³ aralığında değişmektedir. Azot ve organik karbon içeriği ise azdır. Katyon değişim kapasiteleri 2.48-17.07 me 100⁻¹ olup, baskın katyon Ca⁺²'dir. Yüzey toprağında makro elementlerden kalsiyum, potasyum, magnezyum yeterli, yarıyışlı fosfor yeterli, mikro elementlerden bakır yeterli, demir yüksek, mangan az, çinko fazla ve bor ise düşüktür. Sodyum içeriği orta düzeyde olup, alkalilik açısından tehlike

arz etmektedir. Seriyeye ait toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.13'de verilmiştir.

CİHANYALISI		Hor.	Der. (cm)	Tanımlama
SERİSİ				
Ap		Ap	0-22	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); siltli kil orta kaba granüler; nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve plastik; çok kireçli; taşsız; seyrek ince ve orta saçak kökler; geçişli dalgalı sınır.
C1		C1	22-43	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/3, nemli); siltli kil; masif; nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; taşsız; seyrek çok ince saçak kökler; belirli dalgalı sınır.
C2		C2	43-75	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/4, nemli); siltli kil; masif; nemli iken dağılgan, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; taşsız; çok seyrek çok ince saçak kökler; krotovinalar. silt ve kum araldanması; belirli dalgalı sınır.
C3		C3	75-108	Kum; teksele; nemli iken dağılgan, yaş iken plastik değil ve yapışkan değil; az kireçli; taşsız; belirli düz sınır.
C4		C4	108-122	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/4, nemli); siltli kil; masif; nemli iken dağılgan, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; taşsız; 5 cm kalınlığında ince dere kumu araldanması. redoksimorfik görünüm; belirli düz sınır.
C5		C5	122-150	Zeytuni kahverengi (2.5 Y 4/4, nemli); ince kumlu tın; masif; nemli iken dağılgan, yaş iken az yapışkan ve az plastik; kireçli; taşsız; redoksimorfik görünüm.

Şekil 4.13. Cihanyalı serisi profili ve morfolojisi

Çizelge 4.13. Cihanyalısi serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Org. C (%)	Top. N (%)	C/N	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	Hac. Ağ. (g/cm ³)	T.K. (%)	S.N. (%)	Yar.Su (%)
		1:2.5						Kum	Silt	Kil					
Ap	0-22	8.47	0.029	24.95	0.89	0.13	6.98	23.67	51.45	24.88	SiL	1.39	25.22	12.61	12.61
C1	22-43	8.61	0.024	24.79	0.59	0.09	6.96	29.42	55.94	14.64	SiL	1.44	24.26	10.56	13.7
C2	43-75	8.79	0.011	30.72	0.50	0.06	8.85	28.13	63.59	8.28	SiL	1.47	13.99	8.59	5.40
C3	75-108	8.96	0.001	14.52	0.23	0.05	4.70	96.55	1.36	2.09	S	-	2.68	2.63	0.05
C4	108-122	8.61	0.021	28.48	0.37	0.06	6.32	28.05	53.30	18.65	SiL	-	28.21	11.45	16.76
C5	122-150	8.71	0.016	22.14	0.33	0.06	5.69	42.82	48.82	8.36	L	-	18.02	7.53	10.49

Horizon	Değişebilir Katyonlar (me/100 g)				KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Cu (mg*kg ⁻¹)	Fe (mg*kg ⁻¹)	Mn (mg*kg ⁻¹)	Zn (mg*kg ⁻¹)	B (ppm)
	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺								
Ap	0.47	0.36	16.93	2.03	16.28	8.48	34.28	2.62	20.82	8.42	3.04	0.93
C1	0.47	0.18	15.93	1.75	14.73	2.06	16.57	2.32	22.32	7.80	2.52	0.78
C2	0.32	0.10	16.93	1.72	13.23	1.89	9.64	1.72	18.04	4.02	2.50	0.34
C3	0.07	0.02	7.97	0.37	2.48	2.39	2.24	0.88	8.22	3.90	2.48	0.01
C4	0.34	0.19	14.94	2.58	17.07	3.79	18.04	2.08	15.14	4.68	1.70	0.37
C5	0.32	0.13	15.93	2.45	12.50	1.56	12.33	1.96	18.4	3.82	2.17	0.41

4.2.5. Kolüvyaller Üzerinde Oluşan Topraklar

Kolüvyaller, yüksek arazilerin topografik yapısına bağlı olarak yüzey akışına geçen sularla ve yamaçlardan yerçekimi etkisiyle taşınarak, eğimin kırıldığı kesimlerde biriktirilmiş kolüvyal materyallerle kaplı arazilerdir. Hafif ile dik eğimler arasında yer alan bu araziler taşıma ve depolanma özelliklerine bağlı olarak taşlı ve çakıllı olabilmektedir. Çalışma alanında bu fizyografik birim üzerinde Kantin ve Mera serisi toprakları meydana gelmiştir.

4.2.5.1. Kantin serisi (Kn)


Kolüvyal eteklerde dik (% 10-15) eğimde yer alan Kantin Serisi toprakları A/C horizon dizilimine sahip genç topraklardır. A ve AC horizonlarında kumlu tın, diğer horizonlarında ise tın bünye hakimdir. Strüktür A horizonunda granüler, AC horizonunda yarı köşeli blok iken, diğer horizonlar masiftir. Nemli renk A horizonunda koyu kahverengi (10 YR 3/3), AC horizonunda koyu sarımsı kahverengi (10 YR 3/4), C horizonunda koyu sarımsı kahverengi (10 YR 4/6), C2 ve C3 horizonlarında ise sarımsı kahverengi (10 YR 5/6)'dir. Kireç içeriği bakımından A horizonu kireçli, diğer tüm horizonlar ise çok kireçlidir. Tüm profil taşlı olup, C1, C2, C3 horizonları 2-10 cm çaplarında köşeli çakıllar (gnays, kuvars ağırlıklı) ihtiva etmektedir. Yüzeyde alanı % 15-40 oranında kaplayan 2-60 cm çaplarında köşeli ve yarı köşeli taşlar bulunmaktadır. Eğime bağlı olarak hafif/orta şiddette su erozyonu görülebilmektedir.

Seri tanımlamak için açılan örnek toprak profili, su depolarının yanında yer almaktadır. Çevreye göre yüksekte yer alan arazi, dalgalı bir rölüfeye sahiptir. 37°45'35'' kuzey enlemi ile 27°45'13''doğu boylamında yer alan profilin denizden olan yüksekliği ise 65 m'dir. Profilin bulunduğu arazi zeytinlik olarak kullanılmaktadır. Kantin Serisi'ne ait profil görünümü ve morfolojik özellikler Şekil 4.14'de yer almaktadır.

Seri topraklarının pH içerikleri 7.98-8.57 aralığında olup, tuz içerikleri düşük, kireç içerikleri ise % 14.56-69.13 aralığında değişim göstermektedir. Tane dağılımı içerisinde kum % 49.72-66.09, kil miktarı ise % 8.97-13.29 aralığındadır. Yarayırlı su kapasiteleri C3 horizonunda yeterli iken, diğer tüm horizonlarda düşüktür. Yüzeyde azot ve organik karbon içeriği fazladır. Katyon değişim kapasitesi 13.23-17.88 me 100⁻¹ aralığında olup, baskın katyon Ca⁺²'dir. Yüzey

horizonunda makro elementlerden potasyum az, kalsiyum yeterli, magnezyum çok az, yarayışlı fosfor az, mikro elementlerden bakır ve çinko yeterli, mangan az, bor ise düşüktür. Seriyeye ait toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Bu serinin aynı fizyografik ünite üzerinde oluşum gösteren Mera Serisi topraklarından ana materyalin renk farkından dolayı ayırt edilmektedirler.

KANTİN SERİSİ		<u>Hor.</u>	<u>Der. (cm)</u>	<u>Tanımlama</u>
A		A	0-11	Koyu kahverengi (10 YR 3/3, nemli); kumlu tın; zayıf orta granüler; yaş iken yapışkan ve az plastik; kireçli; az taşlı; seyrek ince ve orta saçak kökler; belirli dalgalı sınırlar.
AC		AC	11-28	Koyu sarımsı kahverengi (10 YR 3/4, nemli); kumlu tın; zayıf küçük yarı köşeli blok; yaş iken yapışkan ve az plastik; çok kireçli; az taşlı; belirli dalgalı sınırlar.
C1		C1	28-71	Koyu sarımsı kahverengi (10 YR 4/6, nemli); tın; masif; nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve plastik; çok kireçli; taşlı; 2-10 cm çaplarında gnays kuvars ağırlıklı köşeli çakıllar; belirli dalgalı sınırlar.
C2		C2	71-103	Sarımsı kahverengi (10 YR 5/6, nemli); tın; masif; nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve plastik; çok kireçli; çok taşlı; köşeli çakıllar; belirli dalgalı sınırlar.
C3		C3	103-200	Sarımsı kahverengi (10 YR 5/6, nemli); tın; masif; nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan ve az plastik; çok kireçli; çok taşlı; köşeli çakıllar.

Şekil 4.14. Kantin serisi profili ve morfolojisi

Çizelge 4.14. Kantin serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Org. C (%)	Top. N (%)	C/N	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	Hac. Ağ. (g/cm ³)	T.K. (%)	S.N. (%)	Yar.Su (%)
		1:2.5						Kum	Silt	Kil					
A	0-11	7.98	0.012	14.56	2.48	0.27	9.08	66.09	20.61	13.29	SL	-	19.22	10.92	8.30
AC	11-28	8.42	0.005	33.98	0.63	0.11	5.70	61.77	29.01	9.22	SL	-	16.50	7.59	8.91
C1	28-71	8.57	0.006	57.39	0.29	0.02	12.76	51.71	35.20	13.09	L	-	16.89	8.49	8.40
C2	71-103	8.49	0.005	69.13	0.51	0.01	34.59	49.72	37.13	13.15	L	-	17.69	6.82	10.87
C3	103-200	8.52	0.005	60.13	0.30	0.01	27.72	60.00	31.03	8.97	SL	-	19.22	6.70	12.52


Horizon	Değişebilir Katyonlar (me/100 g)				KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Cu (mg*kg ⁻¹)	Fe (mg*kg ⁻¹)	Mn (mg*kg ⁻¹)	Zn (mg*kg ⁻¹)	B (ppm)
	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺								
A	0.07	0.27	16.93	0.28	17.88	3.38	25.81	0.74	10.28	8.54	1.76	1.05
AC	0.05	0.08	18.42	0.16	13.98	1.65	7.06	1.12	5.38	3.58	1.35	0.29
C1	0.07	0.05	20.91	0.16	16.28	0.49	4.60	0.42	3.42	2.06	0.71	0.19
C2	0.07	0.06	19.42	0.14	14.73	0.49	5.81	0.50	3.24	1.74	1.22	0.10
C3	0.08	0.08	19.42	0.28	13.23	0.49	7.06	0.54	3.16	1.34	1.20	0.12

4.2.5.2. Mera serisi (Mr)

Hafif (% 2-5) bir eğimde yer alan bu topraklar kolüvyal ana materyali üzerinde oluşum göstermektedir. Tüm profilde kumlu tın tekstür hakimdir. A1 ve A2 granüler strüktüre sahip iken, C horizonu masiftir. Nemli renk A1 ve A2 horizonlarında koyu sarımsı kahverengi (10 YR 3/4), C horizonunda açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 5/4)'dir. Tüm profil çok kireçlidir. C horizonu 0.5-5 cm çaplarında köşeli çakıllar, örneklenmeyen 2C horizonu konglamera, kuvars, granit, gnays parçaları ihtiva etmektedir. Yüzeyde alanı % 15-40 oranında kaplayan 2-60 cm çaplarında köşeli çakıllar ve taşlar mevcuttur. Eğime bağlı olarak hafif derecede yüzey erozyonu görülebilmektedir.

Seri topraklarının morfolojik özellikleri, otoparkın arkasında bulunan yarmadan yararlanılarak belirlenmiştir. Coğrafi olarak 37°45'29'' kuzey enlemi ile 27°45'14''doğu boylamında yer alan profilin rakımı ise 70 m'dir. Çevreye göre yüksekte yer alan arazi dalgalı bir yüzey topoğrafyasına sahiptir. Tanımlamanın yapıldığı arazi mera olarak kullanılmaktadır. Mera Serisi'ne ait profil görünümü ve morfolojik özellikler Şekil 4.15'de yer almaktadır.

Seri topraklarının pH içerikleri 7.69-8.31 aralığında olup, derinlikle birlikte düzenli bir artış göstermektedir. Tuz içeriği düşük olan toprakların kireç içeriği ise % 23.02-56.10 arasında yer almaktadır. % kum içeriği % kil ve % silt içeriğinden yüksektir. Yarayışlı su kapasiteleri açısından C horizonu yeterli iken, A1 v A2 horizonları düşüktür. Toplam azot ve organik karbon içeriği yüksektir. Katyon değişim kapasiteleri 9.70-13.98 me 100 g⁻¹'dir. Makro elementlerden potasyum az, kalsiyum yeterli, magnezyum çok düşük, yarayışlı fosfor yeterli, mikro elementlerden bakır ve çinko yeterli, demir fazla, mangan az, bor ise düşüktür. Ayrıca sodyum içeriği ise çok düşüktür. Seriyeye ait toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.15'de verilmiştir.

MERA SERİSİ		<u>Hor.</u>	<u>Der. (cm)</u>	<u>Tanımlama</u>
<i>Ap</i>		A1	0-5	Koyu sarımsı kahverengi (10 YR 3/4, nemli); kumlu tın; zayıf küçük granüler; nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; az taşlı; çok yaygın, çok ince ve orta saçak kökleri; belirli düz sınır.
<i>A2</i>		A2	5-38	Koyu sarımsı kahverengi (10 YR 3/4, nemli); kumlu tın; zayıf küçük granüler; nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; taşlı; çok yaygın, çok ince ve orta saçak kökleri; belirli dalgalı sınır.
<i>C</i>		C	38-58	Açık zeytuni kahverengi (2.5 Y 5/4, nemli); kumlu tın; masif; nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az plastik; çok kireçli; çok taşlı; 0.5-5 cm çaplarında köşeli çakıllar; belirli dalgalı sınır.
<i>2C</i>		2C	58-200	Konglemera, kuvars, granit, gnays parçaları. Örneklenmedi.

Şekil 4.15. Mera serisi profili ve morfolojisi

Çizelge 4.15. Mera serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Org. C (%)	Top. N (%)	C/N	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	Hac. Ağ. (g/cm ³)	T.K. (%)	S.N. (%)	Yar.Su (%)
		1:2.5						Kum	Silt	Kil					
A1	0-5	7.69	0.022	23.02	2.55	0.29	8.92	66.23	23.78	9.98	SL	-	17.62	9.91	7.71
A2	5-38	8.12	0.006	25.13	1.04	0.11	9.52	66.26	21.76	11.98	SL	-	14.58	6.05	8.53
C	38-58	8.31	0.004	56.10	0.58	0.06	10.05	60.26	25.89	13.85	SL	-	14.93	5.57	9.36
2C	58-200	ÖRNEKLENMEDİ													

Horizon	Değişebilir Katyonlar (me/100 g)				KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Cu (mg*kg ⁻¹)	Fe (mg*kg ⁻¹)	Mn (mg*kg ⁻¹)	Zn (mg*kg ⁻¹)	B (ppm)
	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺								
A1	0.07	0.35	16.93	0.41	13.98	5.60	32.53	0.54	12.62	7.64	2.20	0.86
A2	0.03	0.10	16.43	0.21	11.78	1.89	9.64	0.50	6.86	5.06	1.13	0.34
C	0.05	0.09	16.93	0.15	9.70	2.31	8.34	0.56	4.60	3.68	1.51	0.17
2C	ÖRNEKLENMEDİ											

4.2.6. Yerinde Oluşmuş Topraklar

Sert kayaların ve minerallerin ayrışması sonucu meydana gelmişlerdir. Ayrışma ürünleri orijinal kayayı oluşturan minerallerin tip ve iriliğine, ayrışma koşullarına, minerallerin ayrışmaya karşı dirençlerine, yeni ikincil minerallerin oluşmasına ve eriyebilir bileşiklerin kayıplarına bağlı bulunmaktadır. Çalışma alanı içerisindeki yüksek arazilerde orijinal ana kayası üzerinde gelişimlerini sürdürmektedirler. Bu fizyografya üzerinde Zeytinlik Serisi tanımlanmıştır.

4.2.6.1. Zeytinlik serisi (Zy)

Gnays ana kayası üzerinde oluşum gösteren Zeytinlik Serisi toprakları A/C horizon dizilimine sahip genç oluşumlu topraklardır. Orta (% 5-10) bir eğimde yer almaktadırlar. A horizonunda tın, C horizonunda kumlu tın bünye halindedir. Strüktür A horizonunda granüler iken, C horizonu masiftir. Nemli renk A horizonunda çok koyu grimsi kahverengi (10 YR 3/2), C horizonunda kahverengi (10 YR 4/3)'dir. A horizonu kireçli, C ise az kireçlidir. Tüm profil az taşlıdır. Yüzeyde alanı % 5-15 oranında kaplayan 2-20 cm çaplarında köşeli çakıllar ve taşlar mevcuttur.

Seriye tanımlamak için açılan örnek toprak profili 37°45'41''kuzey enlemi ile 27°45'14'' doğu boylamında yer almakta ve denizden olan yüksekliği ise 39 m'dir. Çevreye göre çukurda kalan arazi dalgalı bir rölyefe sahiptir. Tanımlanan arazide doğal koşullarda zeytin yetişmektedir. Zeytinlik Serisi'ne ait profil görünümü ve morfolojik özellikler Şekil 4.16'da yer almaktadır.

pH içeriği A horizonunda 7.93, C horizonunda ise 7.99'dur. Tuz içeriği düşük ve kireç içeriği ise A horizonunda % 14.25 iken C horizonunda ise % 2.58'dir. Tane dağılımı açısından % kum miktarı, % kil ve % silt miktarından fazladır. Profilde yarayıslı su kapasiteleri bakımından yeterlidir. Katyon değişim kapasiteleri 11.07-17.07 me 100 g⁻¹ olup, baskın katyon Ca⁺²'dur. Makro elementlerden potasyum yeterli, kalsiyum fazla, magnezyum çok az, yarayıslı fosfor az, mikro elementlerden bakır ve çinko yeterli, demir fazla, mangan az, bor ise düşüktür. Sodyum içeriği ise çok düşüktür. Seriyeye ait toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.16'de verilmiştir.

ZEYTİNLİK SERİSİ		<u>Hor.</u>	<u>Der. (cm)</u>	<u>Tanımlama</u>
A				
		A	0-16	Çok koyu grimsi kahverengi (10 YR 3/2, nemli); tın; zayıf küçük granüler; nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan ve az az plastik; kireçli; az taşlı; seyrek çok ince ve ince saçak kökler. yaygın orta kazık kökler; orta yoğun çörtler; belirli dalgalı.
C				
		C	16-51	Kahverengi (10 YR 4/3, nemli); kumlu tın; masif; nemli iken dağılgan, yaş iken az yapışkan ve az plastik; az kireçli; seyrek çok ince ve ince saçak kökler; orta yoğun çört ve çakıllar; belirli dalgalı sınır.
R				
		R	51+	Gnays.

Şekil 4.16. Zeytinlik serisi profili ve morfolojisi

Çizelge 4.16. Zeytinlik serisi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Hor.	Der. (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Org. C (%)	Top. N (%)	C/N	Tane Dağılımı (%)			Tekstür Sınıfı	Hac. Ağ. (g/cm ³)	T.K. (%)	S.N. (%)	Yar.Su (%)
		1:2.5						Kum	Silt	Kil					
A	0-16	7.93	0.015	14.25	2.79	0.27	10.29	55.85	32.01	12.14	SL		24.81	12.22	12.59
C	16-51	7.99	0.004	2.58	0.52	0.06	8.53	62.33	27.78	9.89	SL		15.51	6.03	9.48
R	51+	GNAYS													

Horizon	Değişebilir Katyonlar (me/100 g)				KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Cu (mg*kg ⁻¹)	Fe (mg*kg ⁻¹)	Mn (mg*kg ⁻¹)	Zn (mg*kg ⁻¹)	B (ppm)
	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺								
A	0.07	0.42	18.42	0.40	17.07	3.71	39.70	1.02	12.76	9.10	1.98	0.95
C	0.03	0.24	8.96	0.28	11.07	1.56	22.62	1.44	8.86	6.68	1.71	0.36
R	GNAYS											

4.3. Çeşitli Arazi Tipleri

Çalışma alanı içerisinde toprak etüdünün amacı için anlam taşımayan ve tarımsal açıdan ise önemli bir değere sahip olmayan alanlar olarak belirlenmiş olan Menderes Nehri Yatağı (DY), İşletme Binaları, Seralar, Üniversite Binaları ve Park Alanları için ise etüd dışı (ED) olacak şekilde çeşitli arazi tipleri altında toplanmışlardır. Sembollerle belirtilen bu etüd dışı alanlar harita lejandına işlenerek üretilen haritalar üzerinde gösterilmişlerdir.

Alan içerisinde belirlenmiş olan çeşitli arazi tiplerine birkaç örnek Şekil 4.17’de yer almaktadır.



Şekil 4.17. Çeşitli arazi tiplerine örnekler

4.4. Çalışma Alanı Topraklarının Sınıflandırılması

Çalışma alanında detaylı olarak yürütülen toprak etüdüleri sonucunda tanımlanan toprak serileri, Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff, 2014) ve FAO/UNESCO Dünya Toprak Haritası Lejandı (FAO/UNESCO, 2006) ilkelerine göre ayrı ayrı sınıflandırılmıştır (Çizelge 4.16).

İklim verilerinin değerlendirilmesi sonucunda çalışma alanının toprak sıcaklık rejimi “**Thermic**”, toprak nem rejimi ise “**Xeric**” olarak belirlenmiştir.

4.4.1. Toprak Serilerinin Toprak Taksonomisi ve FAO/UNESCO Sistemine Göre Sınıflandırılması

Çalışma alanında belirlenen 15 ayrı toprak serisi Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff, 2014)’ne göre Ordo, Alt ordo, Büyük grup ve Alt grup düzeyinde sınıflandırılmıştır. Tespit edilmiş olan serilerin Entisol ve Inceptisol ordolarında yer aldıkları belirlenmiştir.

Çalışma alanında yer alan toprak serilerinin büyük kısmının Büyük Menderes Nehri ve yan kolları tarafından taşınarak biriktirilmiş olan alüviyal kökenli materyal tarafından oluştuğu görülmektedir. Bunun dışında yüksek kesimlerde taşınarak meydana gelmiş olan topraklar ile, yerinde oluşumlarını sürdürmekte olan topraklarda bulunmaktadır. Sınıflandırma esaslarına göre pedogenik horizon gelişimi belirtilerini çok az gösteren veya göstermeyen, A ve C horizon dizilimine sahip ve sadece ochric yüzey tanımlama horizonu dışında tanımlama horizonlarını içermeyen bu seri toprakları Entisol ordosu altında sınıflandırılmışlardır. Alüviyal depozitlerden gelişmiş olanlar Fluvent, yakın zamanda erozyona uğrayan yüzeylerdeki ise Orthent alt ordosunda toplanmıştır. Her iki grupta xeric nem rejiminde gelişim göstermelerinden dolayı sırasıyla Xerofluvent ve Xerorthent büyük grubunda sınıflandırılmışlardır. Normal yıllar içerisinde taban sularının bazı dönemler yükseldiğinin belirtilerini gösteren seriler Aquic, su ile doymuş koşullara sahip olanlar Oxyaquic ve tanımlayıcı bir özelliğe sahip olmayan diğer seriler ise Typic Xerofluvent ve Typic Xerorthent alt grubunda sınıflandırılmışlardır. FAO/UNESCO (2006) sistemine göre ise, Entisollerin fluvent alt ordosunda yer alan toprak serileri Gleyic Fluvisol ve Haplic Fluvisol, orthent alt ordosunda yer alanlar ise Haplic Regosol olarak sınıflandırılmıştır.

Çalışma alanında Entisollere göre biraz toprak gelişimi gösteren ve bir ochric epipedon yanı sıra bir calcic horizonu da sahip olan topraklar Inceptisol ordosuna dahil edilmişlerdir. Xeric toprak nem rejimine sahip olmalarından dolayı Xerept alt ordosuna, mineral toprak yüzeyinden 150 cm içerisinde bir calcic horizonu sahip olmalarından dolayı Calcixerept büyük grubuna ve bu gruba ait tanımlayıcı başka bir özelliğe sahip olmamalarından ötürü ise Typic Calcixerept alt grubuna dahil edilmişlerdir. Inceptisol olarak sınıflandırılan seri toprakları, FAO/UNESCO (2006) sınıflandırma sistemine göre ise Hypocalcic Calcisol olarak sınıflandırılmıştır (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.17. Çalışma alanı topraklarının Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff, 2014) ve FAO/UNESCO (2006) sistemlerine göre sınıflandırılması

TOPRAK TAKSONOMİSİ (2014)				TOPRAK SERİLERİ	FAO/UNESCO (2006)
Ordo	Alt Ordo	Büyük Grup	Alt Grup		
ENTISOL	Fluvent	Xerofluvent	Aquic Xerofluvent	Yol	Gleyic Fluvisol (Eutric)
				Ata	Gleyic Fluvisol (Eutric)
				Kulealtı	Gleyic Fluvisol (Eutric)
			Oxyaquic Xerofluvent	Meryemoğlu	Haplic Fluvisol (Oxyaquic,Eutric)
				Büyükhanım	Haplic Fluvisol (Oxyaquic,Eutric)
			Typic Xerofluvent	Devataban	Haplic Fluvisol (Eutric)
				Bahçeici	Haplic Fluvisol (Eutric,Skeletal)
				Ahıl	Haplic Fluvisol (Eutric)
				Giriş	Haplic Fluvisol (Eutric)
				Kocakır	Haplic Fluvisol (Eutric)
				Cihanyalı	Haplic Fluvisol
			Orthent	Xerorthent	Typic Xerorthent
	Mera	Haplic Regosol (Eutric,Skeletal)			
	Zeytinlik	Haplic Regosol (Eutric)			
	INCEPTISOL	Xerept	Calcixerept	Typic Calcixerept	Kademe

4.5. Çalışma Alanının Taşkın Sorunu

Araştırma ve uygulama çiftliği topraklarını ikiye bölen Büyük Menderes Nehri, yoğun yağışın olduğu kış aylarında gerek yan derelerin nehre ulaşması ve gerekse Çine ilçesinde bulunan barajın kapaklarının açılması sonucunda kot seviyesi yükselerek taşmaktadır. Taşkın sonucunda arazilerde kış periyodunda üretim yapılamamakta ve periyot boyunca arazilerin su altında kalmasıyla topraklarda fiziksel birtakım sorunlar meydana gelebilmektedir. Çalışma alanında özellikle Cihanyalı, Devebatan, Kulealtı, Ata, Büyükhanım, Meryemoğlu serisi toprakları su altında kalmaktadır (Şekil 4.18). 2013 yılında DSİ tarafından Büyük Menderes Nehri'nin taşkın sorununa çözüm oluşturmak amacıyla ıslah çalışmaları yapılmıştır (Şekil 4.19). Çalışmada nehir içerisinden materyal alınarak nehrin derinliği artırılmaya çalışılmış, alınan materyaller nehir kenarlarına doldurulmuş ve bu durum sonucunda nehir kenarında yer alan arazilerden yer kayıplarına yol açmıştır.



Şekil 4.18. Taşkın altında kalan arazilerden genel bir görünüm



Şekil 4.19. DSİ tarafından yapılan ıslah çalışmaları sonrası görüntüsü

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ve Belli Başlı Sorunları

Çalışma alanında tanımlanmış olan serilerin yüzey toprağında kumlu tın (SL), tın (L), siltli killi tın (SiCL), siltli tın (SiL) bünyeye sahip olup, profilde derinlik arttıkça genellikle kum içeriğinin arttığı görülmektedir.

Değişik fizyografik üniteler üzerinde yer alan serilerden Giriş, Kocakır serileri kireçli, Kademe, Yol, Ata, Bahçeici, Zeytin serileri orta kireçli, Ahıl, Büyükhani, Kulealtı, Meryemoğlu, Devetaban, Cihanyalı, Kantin ve Mera serileri ise fazla kireçlidir. Aydın vd.(1999)'nin yapmış oldukları çalışmaya göre kireç içeriklerinin genellikle önemsiz olarak arttığı sonucuna varılmıştır. Black (1965), toprakta bulunan yüksek düzeydeki Ca iyonlarının, çoğu mikro elementlerle ve özellikle fosforla güç çözümler kompleks bileşikler oluşturduğunu ve böylelikle bu elementlerin alınabilirliğini bitki beslenmesinde önemli sorunlar yaratacak düzeyde sınırlandığını işaret etmektedir. Kireç içeriği yüksek bu topraklarda yem bitkilerinden özellikle yonca bitkisi içeren bir ekim nöbeti sisteminin uygulanmasında büyük yarar görülmektedir.

Toprak serilerinin pH değerleri üst horizonlarda 7.20-8.47 arasında değişim göstermektedir. Toprakların tuz içerikleri düşük seviyelerde seyretmektedir. Arazinin genelinde toprak tuzluluğu ile ilgili bir probleme rastlanılmamıştır. Önceki çalışmaya göre bu iki parametrede de bir değişim söz konusu değildir. Uygun tuz dengesinin oluşması ve sürekliliğinin devam edebilmesi için drenaj açısından tedbirler göz ardı edilmemelidir.

Toprakların azot içerikleri % 0.05-0.29 aralığında değişmekte olup, profil içerisinde derinlik arttıkça azalma görülmektedir. Tarım yapılmayan mera ve zeytinlik olarak kullanılan alanlarda tanımlanmış olan Mera, Zeytin ve Kantin serileri azot içeriği bakımından yüksek, Yol, Ata, Bahçeici serileri yeterli, diğer seri toprakları ise çok azdır.

Bitkisel üretimde çoğunlukla göz önünde tutulan ve saptanmak istenen nokta toprakların bitki besin maddesi seviyelerini belirleyen kimyasal verimlilik durumlarıdır. Oysa söz konusu tarımsal alanlardan yeterince yüksek düzeyde ve sürekli ürün alınabilmesi için toprağın kimyasal verimliliğinin yanı sıra toprak

fiziksel verimliliğinin de ürün artışında ve azalışında önemli etkisinin dikkate alınması gerekmektedir. Çünkü, fiziksel özellikler tohum yatağı hazırlamadan sulamaya kadar uzanan bir çok uygulama alanına etki etmektedir.

Çalışma alanı topraklarında farklı gerilimler altında tutulan su içerikleri serilere ve horizonlara göre değişim göstermektedir. Toprakların yarayışlı su içerikleri tarla kapasitesi (1/3 atm basınçta tutulabilen su) ile solma noktasındaki (15 atm basınçta tutulabilen su) nem içeriklerinin farkı olarak kabul edilmekte ve sulamanın, yarayışlı suyun % 60 düzeylerine ulaştığında önerilmektedir. Sonuçlar değerlendirildiğinde, Yol, Kulealtı, Meryemoğlu, Büyükhanım, Bahçeici, Ahıl, Giriş ve Kantin serisi topraklarında yarayışlı su içeriklerinin düşük olduğu ortaya çıkmıştır.

Her yıl toprağın aynı derinlikten işlenmesi, ağır tavda yapılan sürümler, ağır iş makinalarının araziden geçmesi topraklarda sıkışmaya neden olmaktadır. Bunun sonucunda da profilde toprak altı katmanı oluşumu gerçekleşmektedir. Pulluk altı katmanı, toprağın havalanmasını, toprakta infiltrasyonu olumsuz etkileyen, bitki kök gelişimini azaltan ve toprak işlemede sorunlara yol açan bir oluşumdur. Kademe, Ata, Kulealtı, Bahçeici serisi toprakları tanımlamalarda pulluk altı katmanını ifade eden Ad horizonuna sahiptirler. Toprakta meydana gelen sert tabakanın oluşumunu engellemek için sürüm derinliği her yıl mümkün olduğu kadar değiştirilmeli, ağır tavda, toprak ıslak olduğunda sürüm yapılmamalıdır. Ayrıca toprak organik maddece zenginleştirilmeli, yöreye uygun ekim nöbeti sistemi uygulanmalı ve derin köklü bitkilere de yer verilmelidir. Her yıl aynı derinlikte toprak işlemenin sonucunda ortaya çıkan pulluk altı katmanı, derin sürüm ve dip patlatan ile ortadan kaldırılmalıdır. Çalışma alanı topraklarında sıkışmış tabakanın bulunduğu alanlarda uygulanan sulama suyunun yüzey akışa ve göllenmeye meydan vermeden toprağa yavaş yavaş nüfuz etmesinin sağlanabilmesi açısından da damla ve yağmurlama sulama sistemlerinin uygun olacağı ileri sürülebilir.

Drenaj yetersizliği tarım alanlarının verimini azaltan ve hatta aşırı düzeylerde tamamen verimsizleştiren bir faktördür. Drenajın yetersiz olmasıyla bitki köklerinin gelişebileceği derinlik mevcut tabansuyu tarafından sınırlandırılmaktadır. Araştırma ve uygulama çiftliği arazisi topraklarında, düz ve düze yakın bir topoğrafyaya sahip olması ve Büyük Menderes Nehri'nin çalışma alanının iki tarafında da bulunması nedeniyle taban suyunu yükseltmesi sonucu

orta ve yetersiz drenaj görülmektedir. Ata, Yol, Giriş, Cihanyalı serilerinde drenaj problemi mevcuttur. Sulamanın çukur alanlarda birikerek taban suyunu yükseltmesi ve tarla içi drenaj kanallarının yetersiz olması çalışma alanında drenaj sorununu yaratmaktadır. Bu problemin çözümüne ilişkin, arazilerde uygun bir tesviye yapılması, drenaj kanallarının açılması veya mevcut kanalların ıslah edilmesi, toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirecek yeşil gübreleme, uygun bitki münavebesi gibi önlemlerin alınması gerekmektedir. Tanımlama sonrasında, nehrin güneyinde kalan arazilerin tam orasından büyük bir drenaj kanalı açılmış olup, kanalın drenaj problemi görülen alanlarda bir iyileştirme yapılabilmesi ise merak konusudur.

Çalışma alanı Büyük Menderes Nehri'nin her iki tarafında da yer alması sonucu, özellikle kış aylarında büyük taşkın zararı yaşanmaktadır. Özellikle Cihanyalı, Büyükhanım, Devebatan, Kulealtı, Meryemoğlu ve Ata serisi toprakları kış ayları boyunca su altında kalmaktadır. Bu durumun sonucunda yılda iki kez ürün alınabilecek alanlarda üretim yapılamamakta, yukarıda da bahsedildiği gibi drenaj problemi oluşmaktadır. Arazilerin kış periyodunda su altında kalmaları, nehre yakınlıktan dolayı taban suyunun yüksek olması drenaj problemini oluşturmakta ve alkalilik riskinin oluşmasına ve artmasına neden olmaktadır. Alkalileşme toprakların geçirgenliğini giderek azaltan bir faktördür. Mevcut drenaj hendeklerinin derinleştirilmesi ve temizlenmesi, ara hendeklerin açılması ile olası sorunun önüne geçilebilir.

Çalışma alanında Kademe, Meryemoğlu, Kulealtı, Giriş, Bahçeici, Kocakır serilerinde ve özellikle Kantin, Zeytin, Mera serilerinde taşlılık problemi bulunmaktadır. Toprak işleme, ürün seçimi ve sulamada sınırlandırıcı bir faktör olarak görülen bu sorunun ortadan kaldırılması gerekmektedir. Kolay bir şekilde toplanarak önlenilecek taşlılık sorunu arazilerin sınıf değerlerinin yükselmesini de sağlayacaktır.

5.2. Toprakların Makro ve Mikro Element İçeriği Durumları

Makro elementlerden Ca^{++} (2888-5740 ppm) yeterli ve fazla olarak, Mg^{++} (33-422 ppm) yeterli, az ve çok az, K^{+} (142-1139 pmm) yeterli ve az olarak tespit edilmiştir. Topraklarda Ca^{++} değerinin yüksek olması toprakların % kireç içeriğinin yüksek olmasıyla paralellik göstermektedir. Toprakta var olan potasyum yıkanma ile topraktan uzaklaşabilir. Böyle durumlarda gübreleme ekimden hemen

önce yapılmalı, birkaç seferde toprağa verilmelidir. Asit oluşturan azotlu gübreler yıkanarak daha fazla potasyumun topraktan yitmesine neden olurken, kireçleme potasyumun yıkanarak yitmesini azaltır.

Toprakların sodyum (Na^+) içerikleri tanımlanmış tüm horizonlar bazında değerlendirildiğinde 7-960 ppm arasında değişim göstermektedir. Yol, Kulealtı, Meryemoğlu, Büyükhanım, Ahıl, Kocakır ve Cihanyalı serileri toprakları alkalileşme bakımından tehlike arz etmektedir. Bilindiği gibi topraklarda yüksek sodyum içeriğinin; pH değerinin yükselmesi, toprak yapısını bozarak su geçirgenliğinin azalması gibi fiziksel özelliklerin bozulması yönünde olumsuz etkileri bulunmaktadır. Tarım yapılırken drenaj sistemlerinin varlığı ve iyi çalışır olması, gübrelemede asit karakterli gübrelerin tercih edilmesi, özellikle sulu tarım yapılıyorsa her yıl alkalilik düzeylerinin kontrol edilmesi ve gerekiyorsa jips (CaSO_4), kükürt gibi iyileştiricilerin kullanılması gibi önlemlerin alınması önerilmektedir.

Çalışma alanında saptanan tüm toprak serilerinin profillerden alınan yüzey horizon örneklerinde yapılan analizlerinden toprakların fosfor düzeylerinin, Kantin ve Zeytin serisi toprakları az, Büyükhanım, Devebatan, Bahçeçi, Ahıl, Giriş, Kocakır, Cihanyalı, Mera, Kademe serisi toprakları yeterli, Kulealtı, Meryemoğlu, Ata ve Yol serisi toprakları ise fazla seviyelerde olduğu saptanmıştır. Fosfor içerikleri derinlikle birlikte azalış göstermektedir. Olsen metoduna göre yapılan fosfor tayininde dekara 3 kg'dan az P_2O_5 bulunması durumunda toprağın çok az fosfor içerdiği belirtilmektedir. Kireçli ve yüksek pH'lı topraklarda fosfor içeriğinin çoğu çeşitli kalsiyum fosfatlar şeklinde, asit reaksiyonlu topraklarda ise demir ve alüminyum fosfatlar şeklinde bulunmaktadır. Fosforlu gübrelerin yayırlılıklarını etkileyen birçok etmen vardır. O nedenle fosforlu gübreleme yapılması gerekli yerlerde toprağın fosfor gereksinimi belirlenirken, toprağa uygulanacak gübre miktarı, uygulanan gübrenin tepkime süresi, toprağın diğer özellikleri (pH gibi), gübrenin toprağa uygulanma şekli ve zamanı gibi faktörler dikkate alınmalıdır.

Çalışma alanı topraklarının Zn içerikleri incelendiğinde Kulealtı, Meryemoğlu, Büyükhanım, Devebatan, Cihanyalı, Ata ve Yol serisi toprakları fazla, Bahçeçi, Ahıl, Giriş, Kocakır, Kantin, Mera, Zeytin ve Kademe serisi toprakları ise yeterli seviyede tespit edilmiştir Aydın vd. (1999)'nin yapmış olduğu çalışmaya göre çiftlik arazisi topraklarında Zn içeriklerinin arttığı sonucuna varılmıştır.

Fe içerikleri, Kademe serisi topraklarında yeterli, Kocakır serisi topraklarında orta, diğer tüm seri topraklarında ise fazla seviyelerde bulunmuştur. 1999 yılında yapılmış olan etüt çalışmasına göre Fe seviyeleri belirlenen tüm toprak serilerinde yeterli olarak bulunmuş, 13 yıllık süre içerisinde Fe seviyelerinde genel olarak bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Çiftlik arazisi toprakları Cu açısından değerlendirildiğinde, tüm seri topraklarının yeterli seviyede Cu içerdiği tespit edilmiştir. Aydın vd. (1999)'nin yapmış olduğu çalışmada da Cu seviyelerinin yeterli olduğu tespit edilmiştir.

Seri topraklarının yüzey horizonlarında Mn içerikleri Ata serisi topraklarında yeterli, diğer tüm seri topraklarında ise düşük bulunmuştur. Mn'in elverişliliği 6.5-8.0 arasındaki pH'larda yüksek bakteriyel aktivite sonucu oksitlenmesinden dolayı azalmaktadır (Güneş ve ark., 2002). Lindsay (1972)'ye göre pH'daki her birim artışa bağlı olarak yarayıklı Mn miktarı 100 kat azalmaktadır. Page (1962)'ye göre yüksek pH aynı zamanda Mn ile toprak organik maddesinin kompleks oluşturmasını sağlayarak da Mn yarayıklılığını azaltmaktadır. Çok kurak koşullarda Mn tuzları sularını geriye dönüşsüz olarak kaybederek daha az yarayıklı hale gelirler. Bu nedenle Mn noksanlığı iyi havalandırılan kurak ve yarı-kurak bölgelerdeki kireçli topraklarda daha yaygın olarak görülebilmektedir.

Çalışma alanı topraklarında Mn noksanlığının giderilebilmesi için toprağa ya da yaprağa $MnSO_4$ gübresinin kullanımı tavsiye edilebilir. Yaprğa uygulamalarda 51-2'lik $MnSO_4$ veya %1'lik Mn-kleyt çözeltileri kullanılabilir. Ayrıca Mn noksanlığı olan topraklarda yetişen bitkilerin tohumlarına Mn uygulaması veya Mn içeriği fazla olan tohumların seçilmesi ile bitki gelişimi ve tohum verimi arttırılabilir. Yulaf, buğday, soya fasulyesi ve şeftali Mn noksanlığına duyarlı bitkiler arasında yer alırken mısır ve çavdar duyarlı değildir (Reuter ve ark., 1988).

Toprakların bor içerikleri ise, Devebatan, Bahçeici, Ahıl, Giriş, Cihanyalı, Mera, Zeytin serisi topraklarında düşük, Kulealtı, Meryemoğlu, Büyükhanım, Kocakır, Kantin, Ata, Yol, Kademe serisi topraklarında orta seviyelerde bulunmaktadır. Önceki yapılan etüt çalışmasına göre bor seviyeleri yer yer artış göstermiştir.

Bu çalışma ile elde edilmiş olan sonuçlar genel olarak değerlendirilecek olursa;

Yüksek yersel çözünürlüğe sahip uydu görüntülerinin detaylı etüt ve haritalama çalışmalarında kullanımında, yeryüzündeki farklı objelerin birbirinden ayırt

edilmesinde ve sınırlarının çiziminde büyük kolaylıklar sağladığı görülmektedir. Ancak yüksek maliyetleri yanı sıra, arazini yüzeyinin tamamen boş olduğu dönem seçiminin önemi ortaya konulmuştur. Ayrıca küçük alanlardaki çalışmalarda benzer tekstür sınıfına sahip topraklar için sınır belirlemelerin zor olacağı, yüksek radyometrik çözünürlüklerin ise yeryüzü objelerinin ayrımını güçleştireceği tespit edilmiştir.

Alüviyal ovalarda toprak değişimlerinin çok kısa aralıklarla meydana gelmesi, belirlenecek toprak serilerinin birleşik taksonomik üniteler şeklinde birleştirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarsa da, bu çalışma da böyle bir birleştirmeye gidilmemiştir. Aydın ili toprakları için daha önce yapılmış detaylı etüdlerin olmaması, arazide tespit edilmiş olan 15 toprak serisinin benzerlerinin geniş alanlarda dağılım gösterebileceği düşünülerek ayrı ayrı tanımlanmışlardır. Bunun sonucu olarak geçmişte üretilmiş olan haritadan hem fizyografik ünite hem de seri bazında farklılıklar da göstermektedir. Ayrıca önceki çalışmada tüm seri toprakları Entisol ordosu içerisinde sınıflandırılmış iken, bu çalışmada Entisol ordosunun yanında Inceptisol ordosu da tespit edilmiştir. Çalışma alanı içerisinde önceki çalışmadan farklı olarak yerinde oluşmuş topraklar fizyografik ünitesi de belirlenmiştir.

Yürütülen çalışma ile etüdlerin belirli aralıklarla tekrar gözden geçirilmesi gerekliliği ve yeni teknolojilerin bu çalışmalar içerisinde kullanımıyla günümüze kadar ortaya çıkan ve gelecekte ortaya çıkması muhtemel sorunlar için şimdiden önlemlerin alınması kolaylaşacaktır.

Üretilen haritalar alan içerisinde yürütülmekte olan denemeler ve planlanan üretim desenleri için bir altlık görevi üstlenecektir. Elde edilmiş verilerin bilgisayar ortamındaki veri tabanları içerisinde bulunması ise ilerideki değişimlerin ve güncellemelerin çok daha kolay şekilde yürütülmesini sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Akpan-Idiok, A.U., Ogbaji, P.O., 2013. Characterization and classification of Onwu River floodplain soils in Cross River State, Nigeria. **International Journal of Agricultural Research**, 8: 107-122.
- Ayalew, A., Beyene, S. 2012. Characterization of soils at angacha district in Southern Ethiopia. **Journal of Biology, Agriculture and Healthcare**, 2(1): 2224-3208.
- Akalan, İ., 1965. Toprak Oluşu, Yapısı ve Özellikleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay No: 241, 332 s.
- Akgül, M., Başayığıt, L., 2005. Süleyman Demirel Üniversitesi çiftlik arazisinin detaylı toprak etüdü ve haritalanması. **Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 9-3, Isparta.
- Aksoy E., G., Özsoy. 2004. Uzaktan algılama ve CBS teknikleri kullanılarak Uludağ Üniversitesi yerleşkesi arazilerinde arazi kullanım haritalaması. **Uludağ. Üniv. Zir. Fak.Derg.**, 18;1:57-68.
- Altınbaş, Ü., Seçmen, Ö., Türk, N., Kurucu, Y., Bolca, M., Delibacak, S., Çokuysal, B., Türk, T. 1999. Ege Bölgesi Örneğinde Büyük Menderes Havzası Batı Bölümü Arazilerinin Uzaktan Algılama Tekniği Kullanılarak Toprak Taksonomisi ile Arazi Kullanım Haritalarının Yapılabilirliği Üzerine Araştırmalar. DPT Proje No: 96 K 120670. 200 s. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Bornova, İzmir.
- Atatanır, L. 2004. İkonos Sayısal Uydu Verilerinin Detaylı Toprak Haritalarının Hazırlanmasında Kullanılma Olanaklarının Ege Bölgesinde Seçilen Örnek Bir Alanda Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- Atofarati, S.O., Ewulo, B.S., Ojeniyi, S.O. 2012. Characterization and classification of soils on two toposequence at Ile-Oluji, Ondo State, Nigeria. **International Journal of AgriScience**, 2(7): 642–650.
- Ayalew, A., Beyene, S. 2012. Characterization of soils at angacha district in Southern Ethiopia. **Journal of Biology, Agriculture and Healthcare**, 2(1): 2224-3208.
- Aydın, G., Aksoy, E., Seferoğlu, S., 1999. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinin Detaylı Etüd ve Haritalanması. ADÜ Araştırma Fon Saymanlığı Projesi, ZRF-97009, Aydın.

- Aydın, G., Dinç U., Şenol, S., Aksoy, E., Atatanır, L., Öztekin, E., Dingil, M., Yorulmaz, A., Öztürk S. 2008. Denizli İli Topraklarının Detaylı Temel Toprak Etüd ve Potansiyel Kullanım Haritalarının Hazırlanması Projesi (I. Kısım: Baklan Ovası), Denizli.
- Aydın, G., Dinç U., Şenol, S., Aksoy, E., Atatanır, L., Öztekin, E., Dingil, M., Yorulmaz, A., Öztürk S. 2010. Denizli İli Topraklarının Detaylı Temel Toprak Etüd ve Potansiyel Kullanım Haritalarının Hazırlanması Projesi (II. Kısım: Tavas Ovası), Denizli.
- Aydın, G., Dinç U., Şenol, S., Aksoy, E., Atatanır, L., Öztekin, E., Dingil, M., Yorulmaz, A., Öztürk S. 2011. Denizli İli Topraklarının Detaylı Temel Toprak Etüd ve Potansiyel Kullanım Haritalarının Hazırlanması Projesi (II. Kısım: Acıpayam Ovası), Denizli.
- Başayığıt, L., Akça, E., Şenol, S., Kapur, S., Dinç, U., 2004. Konuklar Tarım İşletmesi yaşlı nehir terasları üzerinde yer alan toprakların fiziksel, kimyasal, mineralojik özellikleri ve oluşumu. **S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi**, 18 (33):59-67.
- Bhaskar, B. P., Baruah, U., Vadivelu, S., Raja, P., Deepak, S., 2010. Remote Sensing and GIS In The Management Of Wetland Resources Of Majuli Island, Assam, India. *International Society for Tropical Ecology*, 31-40
- Blake, G., Hartge, H.. 1986. Bulk Density and Particle Density. In *Methods of Soil Analysis , Part I, Physial and Mineralogial Methods*. ASA and SSSA Agronomy Monograph no:9 (2nd ed), Pp: 363-381. Madison.
- Bouyoucos, G.J.,1951. A recalibration of the hydrometer methods for making mechanical analysis of soils. **Agronomy Journal**, 43; 434-438.
- Buol, S.W., Hole, F.D., Mc Cracken, R. J., 1973. *Soil Genesis and Classification*. The Iowa State Univer. Press. Ame 360 p.
- Bremner, J.M., 1965. Total Nitrogen (Methods of Soil Analysis Part II, C.A. Black et al). American Soc. of Agr. Inc. Pub. Madison, Wisconsin, USA, p. 1149-1176.
- Candan, O., Dora, O.Ö., Oberhanslı, R., Koralay, E., Çetinkaplan, M., Akal, C., Satır, M., Chen, F., Kaya, O., 2011. Mendres Masifi'nin Pan-Afrikan temelinstratigrafisi ve Gondava'nın geç neoproterozoyik/kambriyen evrimi ile ilişkisi. **MTA Dergisi**, 142:25-68.
- Çullu, M.A., Dinç, U., 1994. Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Şimdiki ve Potansiyel Toprak Erozyon Alanlarının Belirlenmesi. 1. Ulusal CBS Sempozyumu (18-20 Ekim), Trabzon.

- Dengiz, O., 2010. Morphology, physico-chemical properties and classification of soils on terraces of the Tigris River in the South-east Anatolia Region of Turkey. **Journal of Agricultural Sciences**, 16:205-212.
- Dengiz, O., Başkan, O., 2010. Characterization of soil profile development on different landscape in semi-arid region of Turkey a case study; Ankara-Soğulca Cathment. **Anadolu Tarım Bilim. Dergisi**, 25(2):106-112.
- Dengiz, O., Başkan, O., Cebel, H., 2007. Ankara Haymana-Kızılkoyun göleti havzası temel toprak özellikleri ve sınıflandırılması. **Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 21(41):74-84.
- Dengiz, O., Erel, A., Erkoçak, A., Durmuş, M. 2012. Kuşkonağı Havzası temel toprak özellikleri, sınıflandırılması ve haritalanması. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 49(1):71-82.
- Dengiz, O., Göl, C., Ekberli, İ., Özdemir, N., 2009. Farklı alüviyal teras şekilleri üzerinde oluşmuş toprakların dağılımı ve özelliklerinin belirlenmesi. **Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi**, 24(3):184-193.
- Dengiz, O., Gülser, C., 2014. Farklı fluviyal depozitler üzerinde oluşmuş toprakların dağılım alanlarının belirlenmesi ve sınıflaması. **Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi**, 1:9-17.
- Dengiz, O., Gülser, C., Erel, A., Demir, Z., İç, S., 2011. Minöz Havzası temel toprak özellikleri, sınıflandırılması ve haritalanması. **Prof. Dr. Nuri Munsuz Ulusal Toprak ve Su Sempozyumu**, (25-27 Mayıs 2011), pp. 214-222, Ankara.
- Dengiz, O., Oztürk, E. and Yakupoglu, T., 2010. Fluviyal yerşekilleri üzerinde oluşmuş farklı toprak dağılımlarının belirlenmesi ve sınıflaması. **Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi**, 24(1):19-27.
- Dengiz, O., F. E., Sarıoğlu, 2011. Samsun ilinin potansiyel tarım alanlarının genel dağılımları ve toprak etüd ve haritalama çalışmalarının önemi. **Anadolu Tarım Bilim. Derg.**, 26(3):241-250.
- Dinç, U., Kapur, S., Özbek, H., Şenol, S., 1987. Toprak Genesisi ve Sınıflandırması. Ç.Ü. Yayınları Ders Kitabı 7.1.3. Ç.Ü. Basımevi, Adana.

- Dinç, U., Derici, M.R., Şenol, S., Kapur, S., Dingil, D., Dinç, A.O., Öztekin, E., Sarıyev, A., Torun, B., Başayığit, L., Kaya, Z., Gök, M., Akça, E., Çelik, İ., Ortaş, İ., Çullu, M.A., Güzel, N., İbrikçi, H., Çakmak, İ., Peştamalı, V., Çakmak, Ö., Karaman, C., Özbek, H., Kılıç, Ş., Sakarya, N., Çolak, A.K., Onaç, I., Yeğingil, İ., Gülüt, K.Y., Atatanır, L., Öztürk, L., Büyük, G., Coşkan, A., Müjdecı, M. 2000. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Detaylı Toprak Etüd ve Haritalama Projesi. Cilt-I. K.K.T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Bilimsel ve Teknik İşbirliği, 648 s, Lefkoşa, Kıbrıs.
- Dinç, U., Şenol, S., Kapur, S., Dinç, A.O., Akça, E., Atatanır, L., Öztekin, E., Dingil, M., Başayığit, L., Serdem, M., Gülez, M., Erdoğan, A., Köroğlu, B., Karabağ, D., Güler, F., Durulmuş, G., 2003. Alparslan Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüdü ve Haritalanması. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Sayı:29,86 s, Ankara.
- Dinç, U., Şenol, S., 2009. Toprak Etüt ve Haritalama. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:161. Ders Kitapları Yayın No:A-50. Adana.
- Dingil, M., Şenol, S., Öztekin, M.E., 2008. Çukurova Üniversitesi Kampüs Alanı Topraklarının Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Kullanılarak Detaylı Toprak Etüt ve Haritasının Güncellenmesi. Çukurova Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projesi, No: ZF2005BAP8, Adana.
- Dingil, M., Şenol, S., Akça, E., Öztekin, M.E., 2012. Türkiye’de volkan külleri üzerinde oluşmuş toprakların andik özellikleri ve sınıflandırılmaları. **YYÜ Tar. Bil. Derg.**, 22(2): 108-112.
- DMİ, 2014. Aydın İline Ait Çok Yıllık Rasat Raporları. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Ekinci H., Özcan H., Yüksel O., Kavdır Y., Çavuşgil V., 2004. Üvecik İşletme Arazisi Toprakları, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yayın no: 40.
- Fitzpatric, E.A., 1974. Intoduction to Soil Science, Departmen of Soil Science the Uviversity of Aberdeen.
- Göl, C., Dengiz, O., Öner, N., 2007. Çankırı-Ovacıkıyla Havzası orman topraklarının temel özellikleri ve sınıflandırılması. **Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi**, Seri: A, Sayı: 1, ISSN: 1302-7085, Sayfa: 1-11.
- Günel, H., 2006. Ardışık iki topografyada yer alan toprakların oluşumları ve sınıflamaları. **GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi**, 23 (2): 59-68.

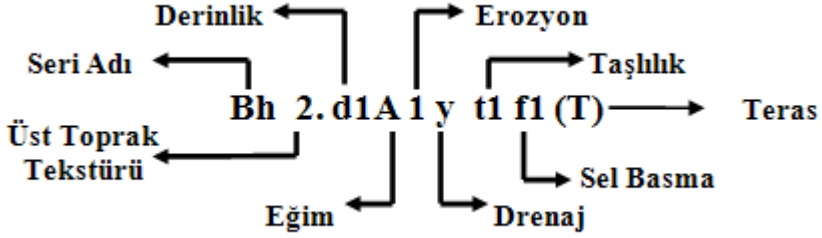
- Güneş, A., Alparslan, M., İnal, A., 2002. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1526, Ders Kitabı: 479 Ankara.
- Harping, S., Kanemasu, E.T., Ransom, S.Y. 1990. Separability of Soils in A Tallgrass Praire Using Spot and DEM Data. **Remote Sensing Enviroment**, 33: 157-163.
- Irmak, S., Kasap, Y., Gündoğan Y., 1997. The genesis of three terra rossa soils in the east Mediterranean Region, Turkey. **Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 1(3):93-100.
- Jackson, M.L., 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J.
- Lindsay, W.L., 1972. Zinc in Soils and Plant Nutrition: Adv. Argon. 24:147-186.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A., 1978. Development of dtp a soil test for zinc, iron, manganese and copper. **Soil.Sci. Soc.Am. J.** 42, 421-428.
- Oakes, H., 1958. Türkiye Toprakları. Yük.Zir. Müh. Birliği Yayınları. Sayı: 18, Ege Üniv. Matb., İzmir.
- Oğuz, İ., Durak, A., Susam, T., Güleç, H. 2005. Uğrak havzası arazisinin toprak etüd, haritalama ve sınıflandırılması. **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 22(2): 95-103.
- Okay, A., 2001. Menderes Masifi-Nap Paketi mi, Yoksa Stratigrafik Bir İstif mi?. Menderes Masifi Kolokyumu, Genişletilmiş Bildiri Özleri Kitabı, 82-87.
- Olsen, S.R., Sommers, E.L., 1982. Phosphorus Availability Indices. Phosphorus Soluble in Sodium Bicarbonate. Methods of Soils Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Editor: A.L. Page, R.H. Miller, D.R. Keeney, 404-430.
- Özaytekin, H. H., Uzun, C., 2009. Orta Toroslarda sert kireç taşı üzerinde yer alan kireçli ve kireçsiz terra rossalarda toprak oluşumu. **Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi**, 23(47):44-55.
- Özdoğan, N., Yüksel, M., 2004. Bayanpınarı Köyü arazilerinin (Çankırı-Kızılırmak) detaylı etüd ve haritalanması. **Tarım Bilimleri Dergisi**, 10(1):1-8.
- Page, E.R., 1962. Studies in soils and plant manganese. II. The relationship of soil pH to manganese avability. **Plant Soil**16:247-257.

- Reuter, D. J., B. Cartwright., Judson, G. J., Mcfarlane, J. D., Maschmedt, D. J., Robinson, J. B., 1988: Trace Elements in South Australian Agriculture. Techn. Rep. No. 139. South Australian.
- Reza, S.K., Nayan, A., Sharmistha, P., 2010. Characterization, classification and mapping of soils of Panja-Rao watershed, Saharanpur, Uttar Prade. **Agropedology**, 20(2): 124-132.
- Rhoades, J.D., 1986. Cation Exchange Capacity. Chemical and Microbiological Properties. In: Methods of Soil Analysis, Part II. ASA and SSSA Agronomy Monograph no 9(2nd ed), Pp:149-157, Madison.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkalin Soils. U.S. Dept. Agr. Handbook, 60, 109. Riverside.
- Sarı, M., Sönmez, N.K., Ve Altunbaş, S., 2009. Aksu araştırma ve uygulama istasyonu topraklarının morfolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 22(2): 157–168.
- Saygın, F., Dengiz, O., 2013. Bafra ovası sol sahilinde yer alan Fener köyü ve yakınçevresinde dağılım gösteren farklı topraklarınsınıflandırılması ve dağılım alanlarının belirlenmesi. **Toprak Su Dergisi**, 2(2):63-72.
- Simonson, R.W.,1978. A.Multiple-Process Model of Soil Genesis Quaternary Soils,(Ed.W.C.Mahaney). Geo.Abstacts.Ltd.Univ.of East Anglia Norvvich NR 47 TJ. England.
- Sing, A.N., Dwivedi, R.S., 1986. The Utility of Landsat Imagery As An Integral Part of Data Base for Small Scale Soil Mapping. Int. Remote Sensing, 9:1099-1108.
- Soil Survey Laboratory, 2004. Soil Survey Laboratory Methods (SSIR 42).
- Soil Survey Staff. 2009. R. Burt (ed.). Soil Survey Field and Laboratory Methods Manual. Ver. 1.0. USDA/NRCS, Soil Survey Investigations Report No. 51.
- Soil Survey Staff, 2014. Keys to Soil Taxonomy, Twelfth Edition.
- Tagore, G.S., Bairagi, G.B., Sharma, N.K., Sharma, N., Bhelawe, S., Verma, P.K., 2012. Mapping of degraded lands using remote sensing and GIS techniques. **Journal of Agricultural Physics**, 12(1):29-36.
- Tanju, Ö., 1996. Toprak Genesis ve Sınıflandırma. Ankara Üniv. Zir. Fak. Ders Kitabı: 437, Yayın No: 1472.

- Vecca, A., Loddo, S., Melis, M.T., Funedda, A., Puddu, R., Verona, M., Fanni, S., Fantola, F., Madrau, S., Marrone, V.A., Serra, G., Tore, C., Manca, D., Pasci, S., Puddu, M.R., Schirru, P., 2014. A GIS based method for soil mapping in Sardinia, Italy: a geomatic approach. **J. Environ. Manage.**, 138:87-96.
- Walke, N., Obi Reddy, G.P., Maji, A., K., Thayalan, S., 2012. GIS-based multi criteria overlay analysis in soil-suitability evaluation for cotton (*Gossypium* spp.): A case study in the black soil region of Central India. **Computers and Geosciences**, 41:108-118.
- Yener, İ., Güvendi, E., 2010. Dünya’da ve Türkiye’de Kullanılan Toprak Sınıflandırma Sistemlerine Genel Bir Bakış. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 3:988-998, 20-22 Mayıs, Artvin.

EKLER

Ek-1 Detaylı Toprak Haritası (1/5000)



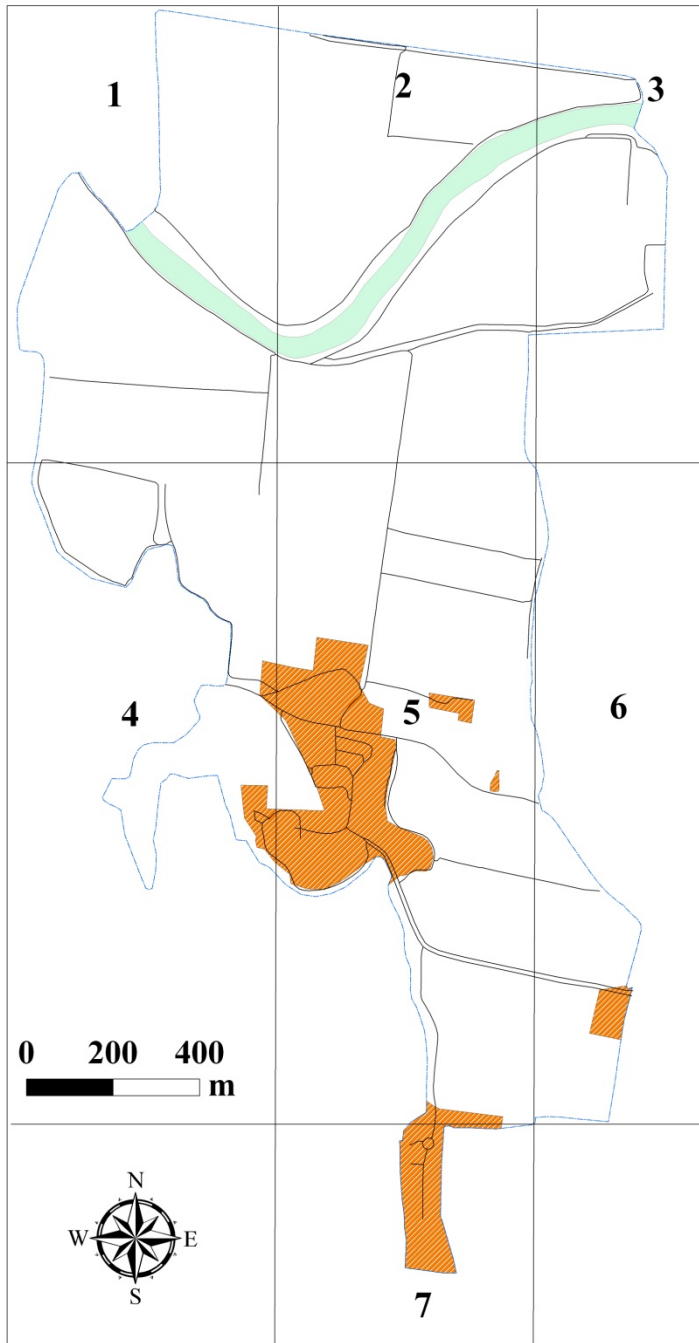
Fizyografik Üniteler	Seri Adları ve Sembolleri
Taşkın Düzlüğü	Kademe (Kd), Yol (Yl), Ata (At), Kulealtı (Ku), Meryemoğlu (Mo), Büyükhanım (Bh), Devetaban (Db)
Yandere Alüvyali	Bahçeici (Bi), Giriş (Gr), Ahıl (Ah)
Nehir Terası	Kocakır (Ko)
Yaşlı Nehir Bankı	Cihanyalı (Cy)
Kolüvyaller	Kantin (Kn), Mera (Mr)
Yerinde Oluşmuş	Zeytinlik (Zy)

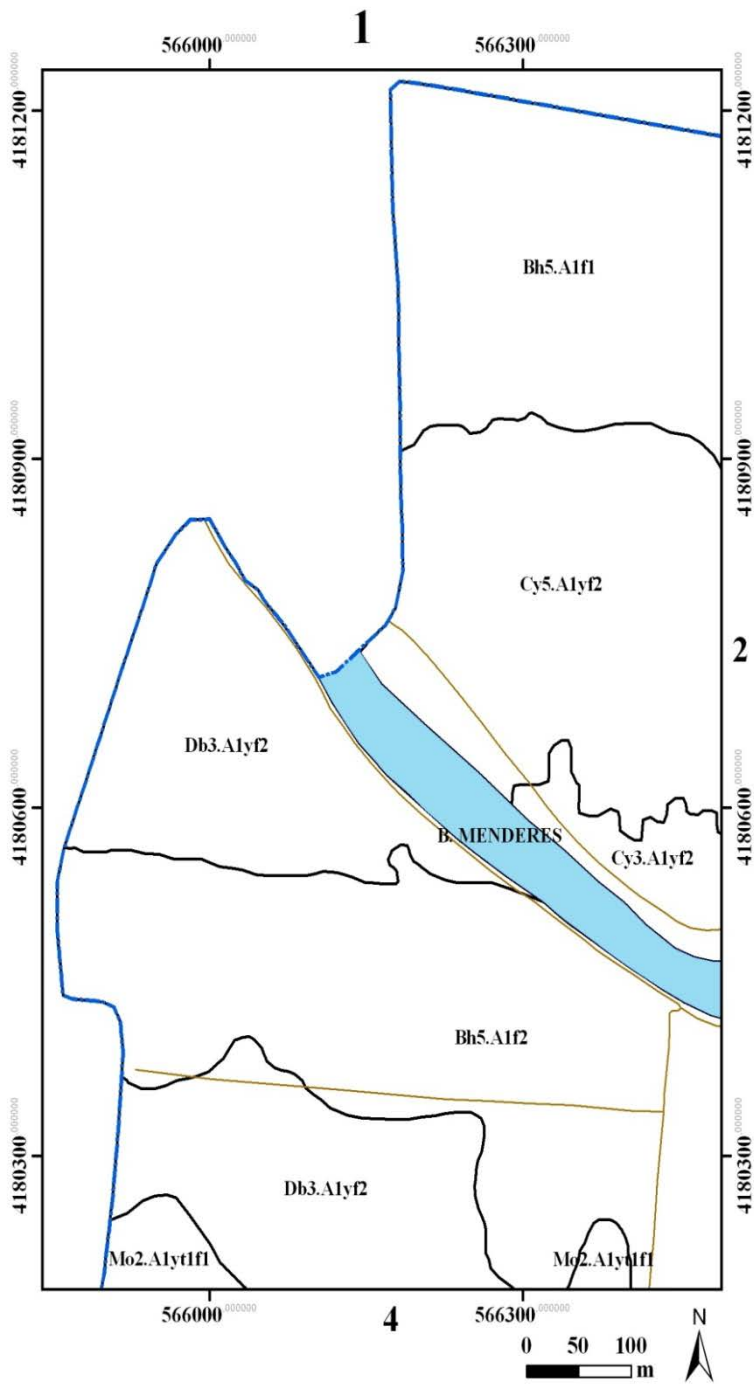
Harita İşaretleri

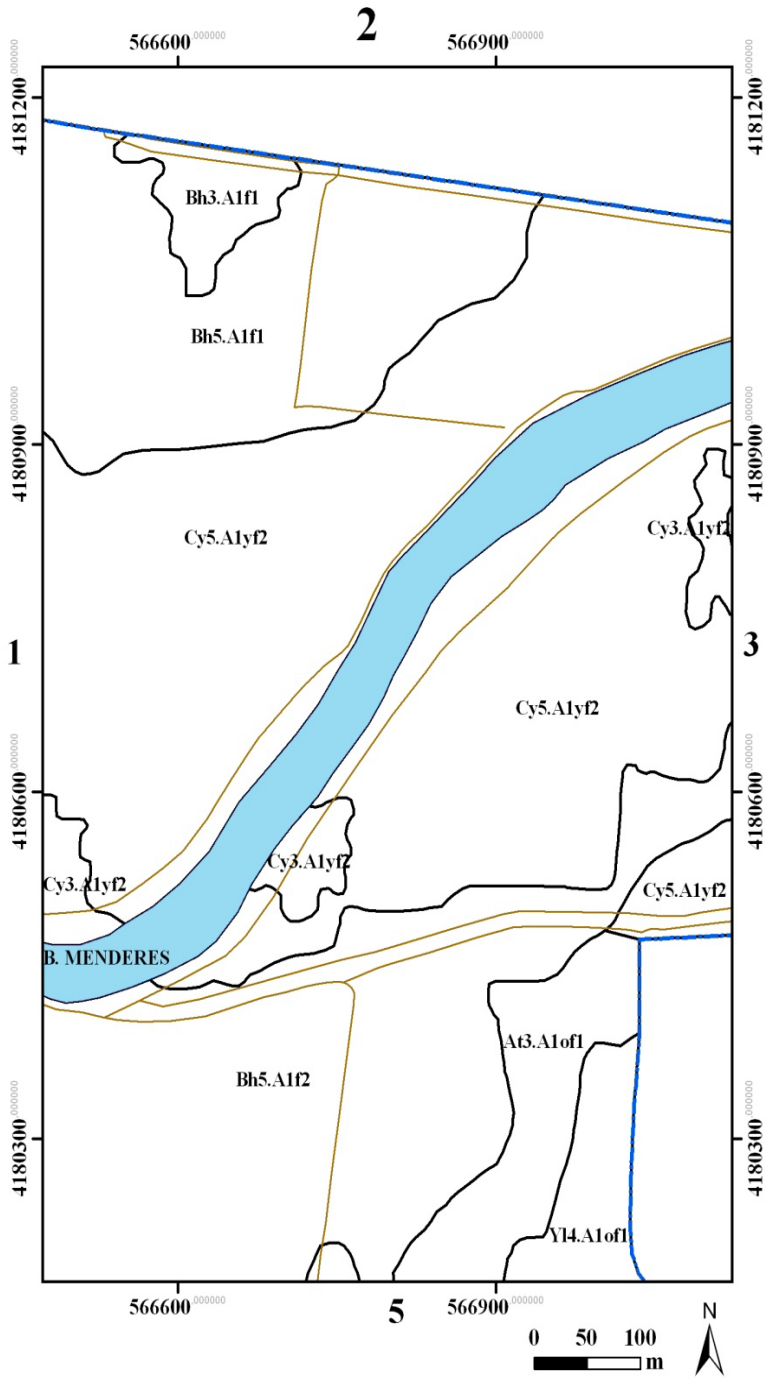
-  Etüt Sınırı
-  Etüt Dışı
-  B. Menderes
-  Toprak Sınırları
-  Tarla İçi Yol
-  Asfalt Yol

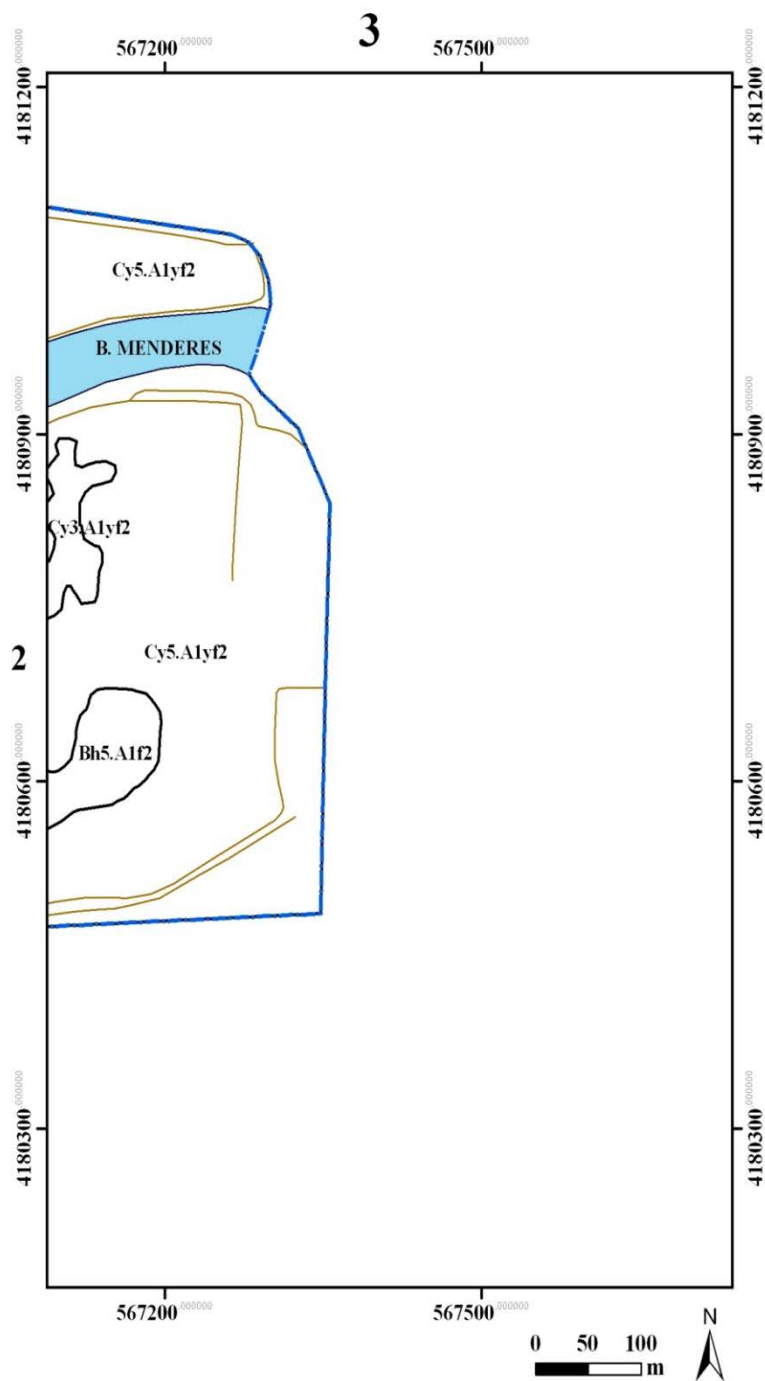
FAZLAR	SEMBOL	SINIFLAR
Derinlik	d1.....	Derin (90-120 cm)
	d2.....	Orta Derin (50-90 cm)
	d3.....	Sığ (30-50 cm)
	d4.....	Çok Sığ (10-30 cm)
	d5.....	Yüzlek (0-10 cm)
Drenaj	y.....	Yetersiz Drenajlı, Taban Suyu 90-120 cm'de
	o.....	Orta Drenaj, Taban Suyu 60-90 cm'de
	f.....	Fena Drenaj, Taban Suyu 30-60 cm'de
Eğim	A.....	Düz (% 0-1 eğimli)
	Ar.....	Hafif Dalgalı (% 1-2 eğimli)
	B.....	Hafif Eğimli (% 2-6 eğimli)
	C.....	Orta Eğimli (% 6-12 eğimli)
	D.....	Dik Eğimli (% 12-20 eğimli)
E.....	Sarp Eğimli (% 20-40 eğimli)	
Erozyon	1.....	Hafif – A horizonunun %25'i taşınmış
	2.....	Orta Şiddette – A horizonunun %25-75'i taşınmış
Teras	(T).....	Teraslama yapılmış
Üst Toprak Tekstürü	1.....	Kum (S), Tınlı Kum (LS),
	2.....	Kumlu Tın (SL), İnce Kumlu Tın (fSL)
	3.....	Tın (L), Siltli Tın (SiL), Silt (Si)
	4.....	Killi Tın (CL), Kumlu Killi Tın (SCL), Siltli Killi Tın (SiCL)
	5.....	Kil (C), Siltli Kil (SiC), Kumlu Kil (SC)
Yüzeyde Taşlılık	t1.....	Az Taşlı, Alanın % 2-10'unu kaplar
	t2.....	Orta Taşlı, Alanın % 10-50'sini kaplar
Sel Basma	f1.....	Ara sıra, kısa süreli, ekim zamanı gecikir
	f2.....	Sık sık, uzun süreli, ürün sık zarar görür

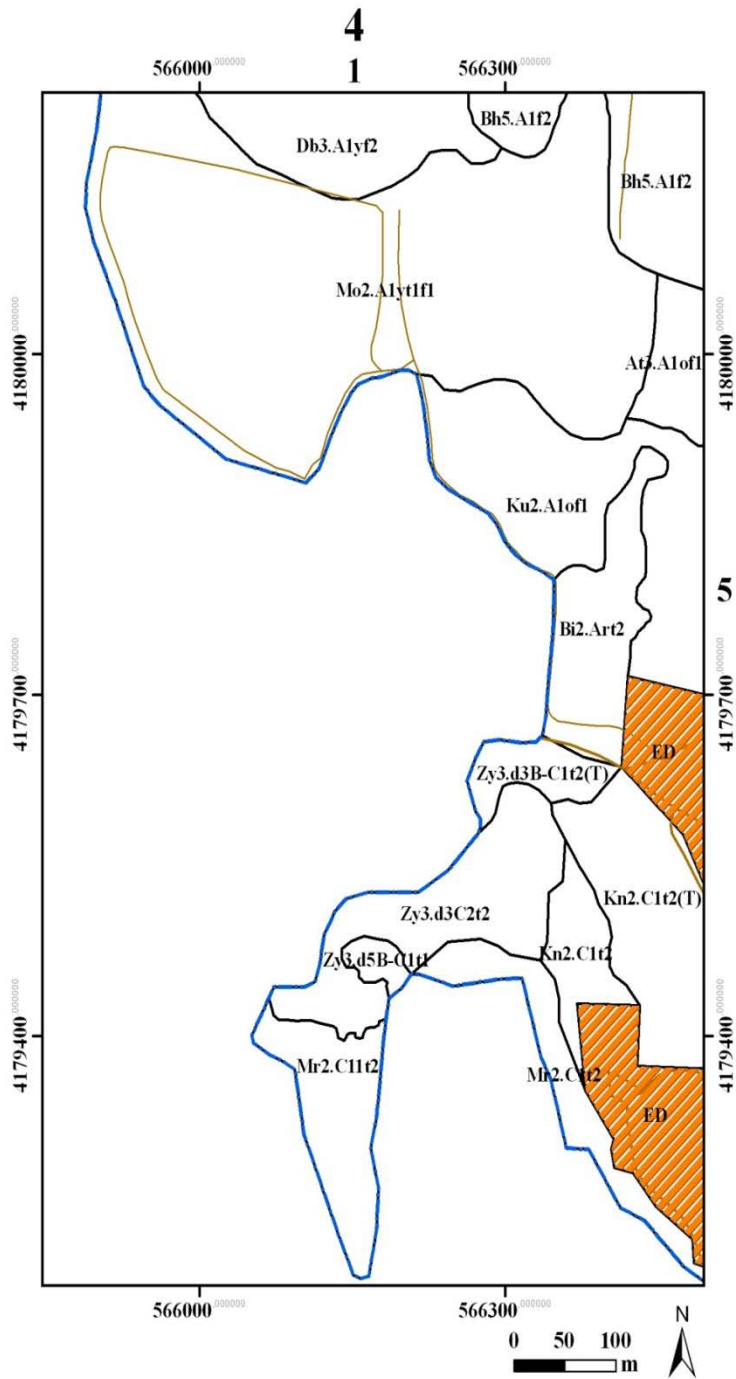
Pafta indeksi

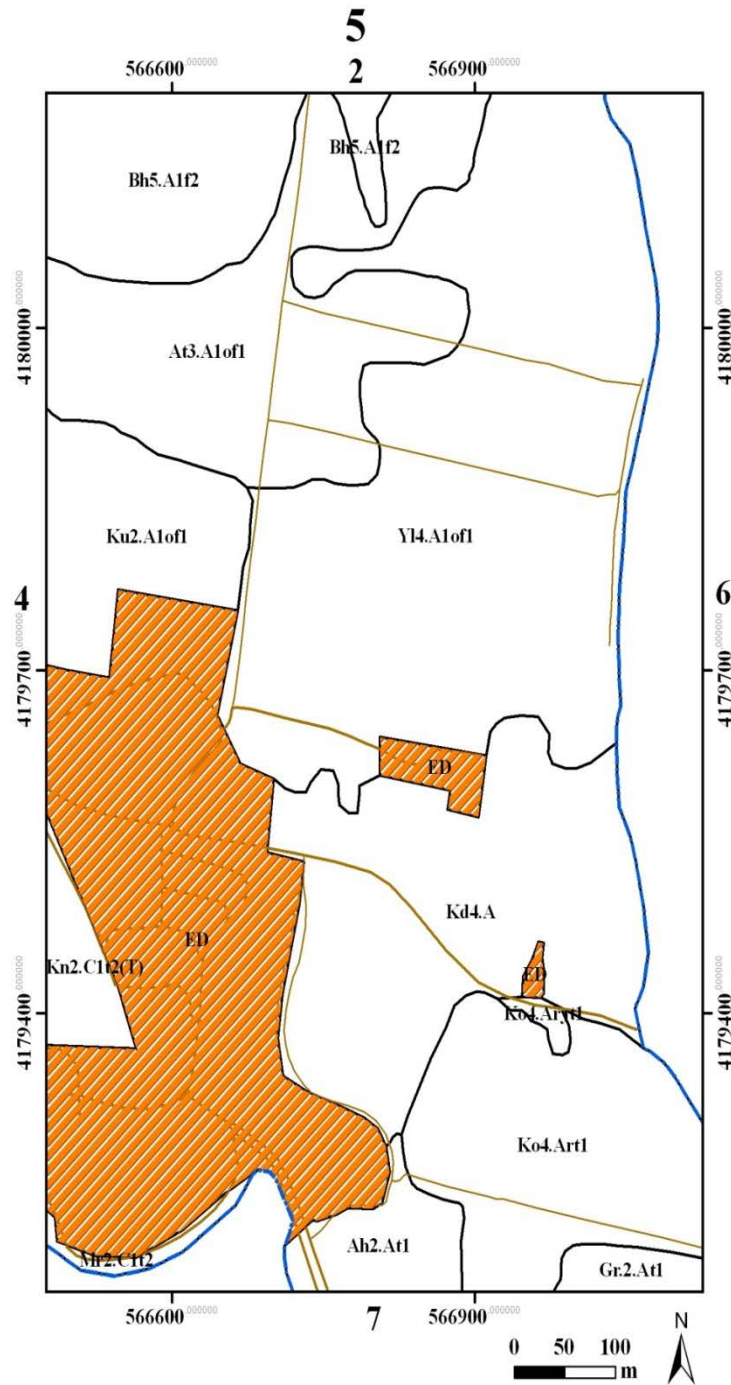


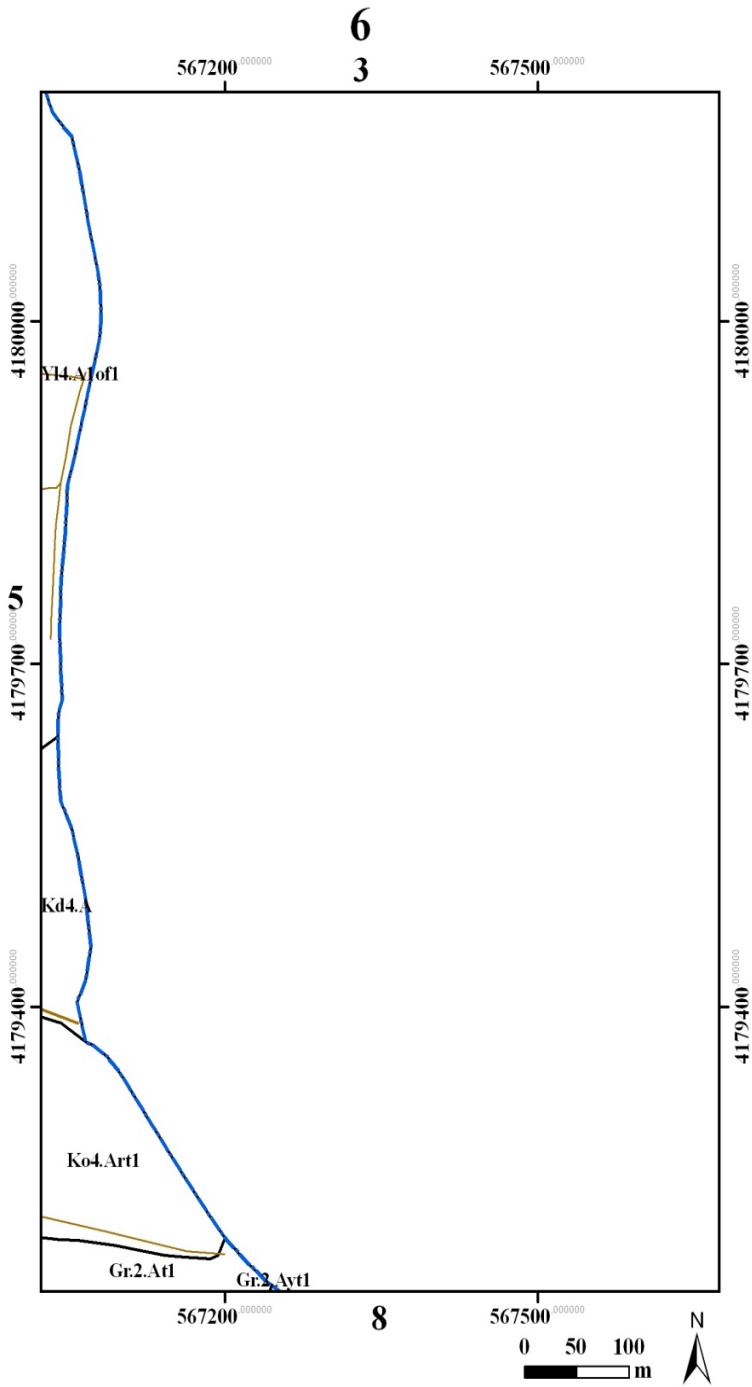


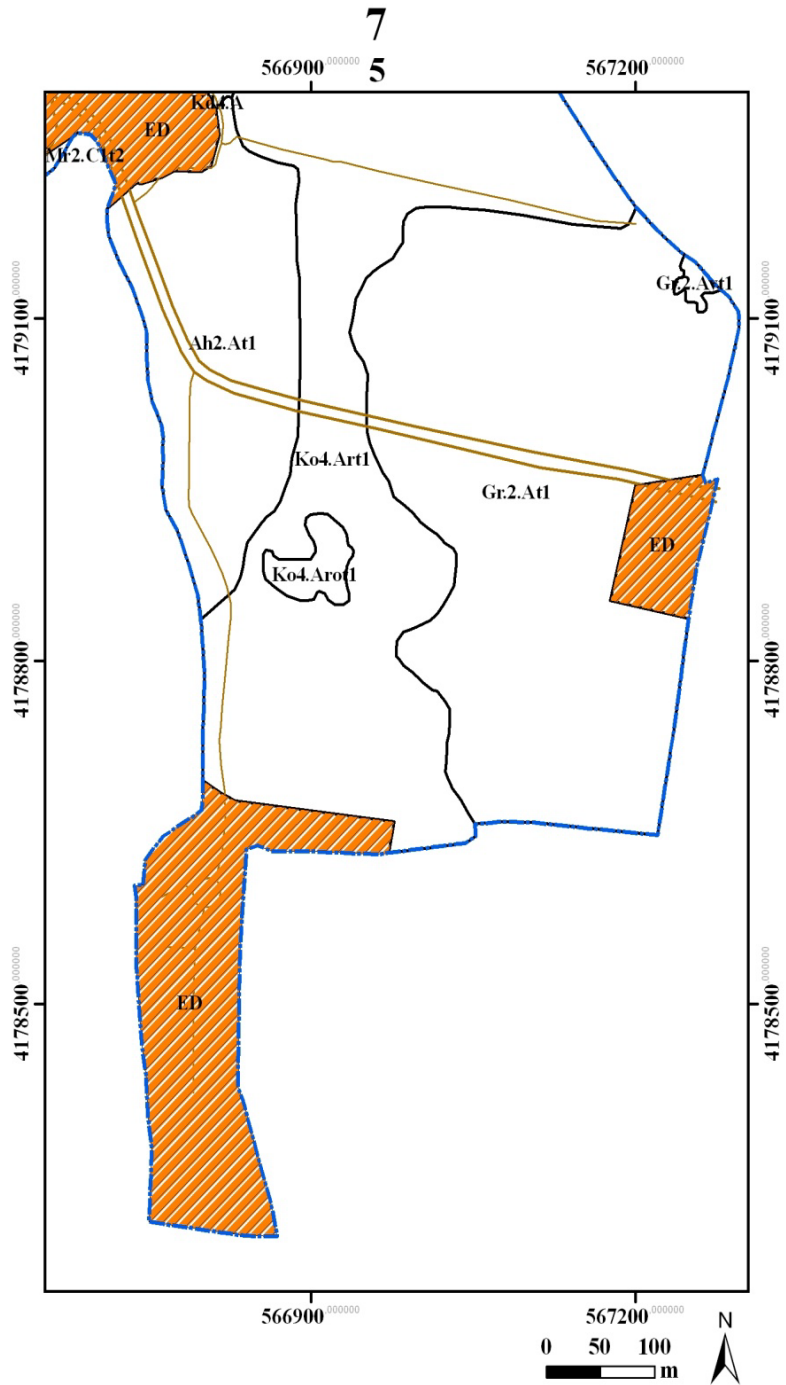












ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Hanife MERT

Doğum Yeri ve Tarihi : AYDIN 1988

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Toprak Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Makaleler

b) Bildiriler

Katıldığı Projeler

Denizli İli Topraklarının Detaylı Temel Toprak Etüd ve Potansiyel Arazi Kullanım Haritalarının Hazırlanması Projesi (IV. Kısım: Sarayköy Ovası). Denizli Valiliği İl Özel İdare Genel Sekreterliği, Tarım İl Müdürlüğü ve Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü İşbirliği, **Yardımcı Araştırmacı** (2011-Devam Ediyor).

Denizli İli Topraklarının Detaylı Temel Toprak Etüd ve Potansiyel Arazi Kullanım Haritalarının Hazırlanması Projesi (V. Kısım: Honaz-Kaklık Ovası). Denizli Valiliği İl Özel İdare Genel Sekreterliği, Tarım İl Müdürlüğü ve Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü İşbirliği, **Yardımcı Araştırmacı** (2011-Devam Ediyor)

Denizli İli Topraklarının Detaylı Temel Toprak Etüd ve Potansiyel Arazi Kullanım Haritalarının Hazırlanması Projesi (VI. Kısım: Çardak-Bozkurt Ovası). Denizli Valiliği İl Özel İdare Genel Sekreterliği, Tarım İl Müdürlüğü ve Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü İşbirliği, **Yardımcı Araştırmacı** (2011-Devam Ediyor)

Denizli İli Topraklarının Detaylı Temel Toprak Etüd ve Potansiyel Arazi Kullanım Haritalarının Hazırlanması Projesi (VII. Kısım: Güney Ovası). Denizli Valiliği İl Özel İdare Genel Sekreterliği, Tarım İl Müdürlüğü ve Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü İşbirliği, **Yardımcı Araştırmacı** (2011-Devam Ediyor)

Denizli İli Topraklarının Detaylı Temel Toprak Etüd ve Potansiyel Arazi Kullanım Haritalarının Hazırlanması Projesi (VIII. Kısım: Nikfer-Beyağaç Ovası). Denizli Valiliği İl Özel İdare Genel Sekreterliği, Tarım İl Müdürlüğü ve Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü İşbirliği, **Yardımcı Araştırmacı** (2011-Devam Ediyor)

Denizli İli Topraklarının Detaylı Temel Toprak Etüd ve Potansiyel Arazi Kullanım Haritalarının Hazırlanması Projesi (VIII. Kısım: Çal-Bekilli Ovası). Denizli Valiliği İl Özel İdare Genel Sekreterliği, Tarım İl Müdürlüğü ve Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü İşbirliği, **Yardımcı Araştırmacı** (2011-Devam Ediyor)

Denizli İli Topraklarının Detaylı Temel Toprak Etüd ve Potansiyel Arazi Kullanım Haritalarının Hazırlanması Projesi (IX. Kısım: Çameli Ovası). Denizli Valiliği İl Özel İdare Genel Sekreterliği, Tarım İl Müdürlüğü ve Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü İşbirliği, **Yardımcı Araştırmacı** (2011-Devam Ediyor)

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Görevlisi

2013-Devam ediyor

İLETİŞİM

E-posta Adresi : hmert@ankara.edu.tr

: hanife.mert@yahoo.com

Tarih : 25.08.2014