



**T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK ANABİLİM DALI**

**COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ VE UZAKTAN ALGILAMA TEKNİKLERİ
YARDIMIYLA TOPRAK HARİTALARININ GÜNCELLEŞTİRİLMESİ**

HACI MEHMET BEYDEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAHRAMANMARAŞ
Şubat - 2008**

**T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK ANABİLİM DALI**

**COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ VE UZAKTAN ALGILAMA TEKNİKLERİ
YARDIMIYLA TOPRAK HARİTALARININ GÜNCELLEŞTİRİLMESİ**

HACI MEHMET BEYDEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kod No :

**Bu Tez 11 / 02 / 2008 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oy Birliği ile Kabul Edilmiştir.**

**Doç.Dr.
Recep GÜNDOĞAN
DANIŞMAN**

**Prof. Dr.
Orhan DOĞAN
ÜYE**

**Doç. Dr.
Sabit ERŞAHİN
ÜYE**

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

**Prof. Dr. Süleyman TOLUN
Enstitü Müdürü**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
İÇİNDEKİLER.....	I
ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	V
ÖNSÖZ.....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	X
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	2
2.1. Geleneksel Toprak Etüt ve Haritalama Çalışmaları.....	2
2.2. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Toprak Etüt ve Haritalama Çalışmalarında Kullanımı.....	3
3. MATERYAL VE METOT.....	5
3.1. Materyal.....	5
3.1.1. Konumu.....	5
3.1.2. İklim Özellikleri	5
3.1.3. Jeoloji ve Jeomorfoloji.....	7
3.1.4. Bitki Örtüsü.....	7
3.1.5. Topraklar.....	7
3.2. Metot.....	9
3.2.1. Toprak Etüt ve Haritalama Yöntemleri.....	9
3.2.2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	9
3.2.2.1. Fiziksel Analizler.....	9
3.2.3.1.1. Tekstür Analizi.....	9
3.2.3.1.2. Suyla Doygunluk.....	9
3.2.2.2. Kimyasal Analizler.....	9
3.2.2.2.1. Toprak Reaksiyonu (pH).....	9
3.2.2.2.2. Kireç İçeriği (%).....	11
3.2.2.2.3. Organik Madde (%).....	11
3.2.2.2.4. Toplam Tuz (%).....	11
3.2.2.2.5. Değişebilir Potasyum ve Sodyum.....	11
3.2.2.2.6. Değişebilir Magnezyum ve Kalsiyum.....	11
3.2.2.2.7. Katyon Değişim Kapasitesi.....	12
3.2.3. Uzaktan Algılama İşlemleri.....	12

3.2.3.1. Data Seti Oluşturulması.....	12
3.2.3.2. Geometrik Düzeltme.....	12
3.2.3.3. Sınıflandırma.....	12
3.2.4. Coğrafi Bilgi Sistemleri İşlemleri.....	13
3.2.4.1. Eğitim Sınıfları Haritası Oluşturma İşlemleri.....	13
3.2.4.2. Çakıştırma İşlemi.....	13
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	14
4.1. Araştırma Alanının Toprak Özellikleri.....	14
4.1.1. Araştırma Alanındaki Toprakların Morfolojik, Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	14
4.1.1.1. Ofiyolitler Üzerinde Oluşan Topraklar.....	14
4.1.1.1.1. Kapıçam Serisi.....	14
4.1.1.1.2. Urunoğlu Serisi.....	15
4.1.1.2. Fliş, Kiraçtaşı ve Kıltaşı Birimleri Üzerinde Oluşan Topraklar.	16
4.1.1.2.1.Yurtyeri Serisi.....	16
4.1.1.2.2. Halkaçayır Serisi.....	17
4.1.1.2.3. Maksutuşağı Serisi.....	18
4.1.1.2.4. Güzelyurt Serisi.....	19
4.1.1.3. Bazalt Üzerinde Oluşan Topraklar.....	19
4.1.1.3.1. Tomsuklu Serisi.....	20
4.1.1.3.2. Çınarlı Serisi.....	21
4.1.1.4. Aluviyal Depozitler Üzerinde Oluşan Topraklar.....	22
4.1.1.4.1. Haydarlı Serisi.....	22
4.1.1.4.2. Pulyanlı Serisi.....	23
4.1.1.4.3. Pelithöyük Serisi.....	24
4.1.1.4.4. Tevekkeli Serisi.....	25
4.1.1.4.5. Narlı Serisi.....	26
4.1.1.5. Koluviyal Ana Materyal Üzerinde Oluşan Topraklar.....	27
4.1.1.5.1. Alibeyuşağı Serisi.....	27
4.1.1.5.2. Karaçayır Serisi.....	28
4.1.2. Araştırma Alanı Topraklarının Toprak Taksonomisine Göre Sınıflandırılması.....	29
4.2. Araştırma Alanının Topoğrafik Özellikleri.....	31
4.3. Araştırma Alanının Arazi Kullanım Durumu.....	36
4.4. Araştırma Alanı Topraklarının Dağılımı.....	40
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	45

KAYNAKLAR.....	47
ÖZGEÇMİŞ.....	51

**T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖZET

**COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ VE UZAKTAN ALGILAMA TEKNİKLERİ
YARDIMIYLA TOPRAK HARİTALARININ GÜNCELLEŞTİRİLMESİ**

HACI MEHMET BEYDEMİR

DANIŞMAN : Doç. Dr .Recep GÜNDOĞAN

Yıl : 2008 Sayfa : 51

**Jüri : Doç. Dr. Recep GÜNDOĞAN
: Prof. Dr. Orhan DOĞAN
: Doç. Dr. Sabit ERŞAHİN**

Toprak haritaları, tarımsal üretim, çevre koruma, kırsal ve kentsel planlama çalışmaları için çok önemli bilgiler sağlamalarına karşın yüksek kalitede toprak haritaları bulmak her zaman kolay değildir. Son yıllarda Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve uzaktan algılama teknolojisindeki gelişmeler kaliteli toprak haritalarının hızla elde edilmelerine olanak sağlamaktadır. Araştırma alanı, Kahramanmaraş il merkezinin güneyinde yaklaşık olarak 15000 ha alanı kapsamaktadır. Bu çalışmada, CBS teknikleri ve uzaktan algılama teknolojisi kullanılarak mevcut toprak haritalarının yenilenmesi amaçlanmıştır. Sayısal jeoloji haritalarına dayalı olarak araştırma alanında 15 farklı toprak serisi tanımlanmıştır. Bu topraklar, toprak taksonomisine göre Entisol, Inceptisol Vertisol ve Mollisol olarak sınıflandırılmıştır. CBS teknikleri ve uzaktan algılama teknolojisi kullanılarak elde edilen topoğrafik haritalar ve arazi kullanım haritaları temel alınarak haritalama birimleri oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Toprak haritaları, Coğrafi bilgi sistemi, Uzaktan algılama, Kahramanmaraş.

**UNIVERSITY OF KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF SOIL SCIENCE**

MSc THESIS

ABSTRACT

**UPDATING SOIL MAPS BY USING GEOGRAPHICAL INFORMATION
SYSTEMS AND REMOTE SENSING TECHNIQUES**

HACI MEHMET BEYDEMİR

SUPERVISOR : Assoc. Prof. Dr. Recep GÜNDOĞAN

Year : 2008, Pages : 52

**Jury : Assoc. Prof. Dr. Recep GÜNDOĞAN
: Prof. Dr. Orhan DOĞAN
: Assoc. Prof. Dr. Sabit ERŞAHİN**

Even though soil maps provide very important information for agricultural production, environmental protection, and rural and urban based planning. However it is hard to find high quality soil maps. In recent years, the improvements in Geographical Information System (GIS) and remote sensing technology have allowed rapid generation of high quality soil maps. The study area of approximately 15000 hectares located in southern of Kahramanmaraş city. In this study, it is aimed to update current soil maps by using GIS techniques and remote sensing technology. In the study area, 15 different soil series were identified based on digital geology maps. These soils were classified as Entisol, Inceptisol Vertisol, and Mollisol according to soil taxonomy. Based on topographic maps and land use maps produced by using GIS techniques and remote sensing technology, mapping units were distinguished.

Key Words: Soil maps, GIS, Remote sensing, Kahramanmaraş.

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasının her aşamasında bana yol gösteren olan danışman hocam Doç. Dr. Recep GÜNDOĞAN'a, bölümümüzün tüm imkanlarından faydalanmamı sağlayan öğretim üyeleri Prof. Dr. Orhan DOĞAN, Doç. Dr. Kadir YILMAZ, Yrd. Doç Dr. Ali Rıza DEMİRKİRAN, Doç. Dr. Hüseyin DİKİCİ'ye, tezimin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen Ziraat Yüksek Mühendisi Gül Demet DÜNDAR'a, arkadaşlıklarını esirgemeyen ev arkadaşlarım Hasan MARAL ve Emrah ALTUN'a, ayrıca çalışmalarım sırasında her türlü desteği benden esirgemeyen, değerli aileme teşekkür ediyorum.

ŞUBAT, 2008**KAHRAMANMARAŞ****Hacı Mehmet BEYDEMİR**

ÇİZELGELER DİZİNİ**SAYFA**

Çizelge 3.1. Kahramanmaraş Meteoroloji İstasyonu Uzun Yıllar İklim Verileri Tablosu.....	6
Çizelge 3.2. Jeolojik Birimler ve Bu Birimlere Ait Litolojik Özellikler.....	7
Çizelge 4.1. Kapiçam Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri.....	14
Çizelge 4.2. Kapiçam Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	15
Çizelge 4.3. Urunoğlu Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri.....	15
Çizelge.4.4. Urunoğlu Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	16
Çizelge 4.5. Yurtyeri Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri.....	16
Çizelge 4.6. Yurtyeri Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	17
Çizelge 4.7. Halkaçayır Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri.....	17
Çizelge 4.8. Halkaçayır Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	18
Çizelge 4.9. Maksutuşağı Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri.....	18
Çizelge.4.10. Maksutuşağı Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	19
Çizelge 4.11. Güzelyurt Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri.....	19
Çizelge 4.12. Güzelyurt Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	20
Çizelge 4.13. Tomsuklu Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri.....	20
Çizelge 4.14. Tomsuklu Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	21
Çizelge 4.15. Çınarlı Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri.....	21
Çizelge 4.16. Çınarlı Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	22
Çizelge 4.17. Haydarlı Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri.....	22
Çizelge 4.18. Haydarlı Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	23
Çizelge 4.19. Pulyanlı Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri.....	23
Çizelge 4.20. Pulyanlı Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	24
Çizelge 4.21. Pelithöyük Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri.....	24
Çizelge 4.22. Pelithöyük Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	25
Çizelge 4.23. Tevekkeli Serisi Topraklarının morfolojik özellikleri.....	25
Çizelge 4.24. Tevekkeli Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	26
Çizelge 4.25. Narlı Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri.....	26
Çizelge 4.26. Narlı Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	27
Çizelge 4.27. Alibeyuşağı Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri.....	27
Çizelge 4.28. Alibeyuşağı Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	28
Çizelge 4.29. Karaçayır Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri.....	28

Çizelge 4.30. Karaçayır Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	29
Çizelge 4.31. Toprak Serilerinin Toprak Taksonomisine Göre Sınıflandırılması.....	30
Çizelge 4.32. Araştırma Alanına Ait Eğim Sınıfları Dağılımı.....	36
Çizelge 4.33. Araştırma Alanına Ait Arazi Kullanım Sınıfları Dağılımı.....	39
Çizelge 4.34. Araştırma Alanına Ait Toprak Serilerinin Dağılımı.....	41
Çizelge 4.35. Araştırma Alanına Ait Güncel Toprak Haritasını Oluşturan Birimlerin Kapsadığı Alanlar.....	44

ŞEKİLLER DİZİNİ

	SAYFA
Şekil 3.1. Araştırma Alanının ASTER Uydu Görüntüsü.....	5
Şekil 3.2. Kahramanmaraş İlinin Su Diyagramı Dağılımı.....	6
Şekil 3.3. Araştırma Alanının Jeoloji Haritası	8
Şekil 3.4. Çalışmada İzlenen Metodoloji.....	10
Şekil 4.1. Araştırma Alanın Genel Topoğrafik Görünümü.....	31
Şekil 4.2. Araştırma Alanının Eşyüksekti Haritası.....	32
Şekil 4.3. Araştırma Alanına Ait Sayısal Yükseklik Modeli	33
Şekil 4.4. Araştırma Alanına Ait Eğim Haritası.....	34
Şekil 4.5. Araştırma Alanına Ait Eğim sınıfları Haritası.....	35
Şekil 4.6. Araştırma Alanının Arazi Kullanın Örtüsü Haritası.....	38
Şekil 4.7. Araştırma Alanının Arazi Kullanım Sınıfları Haritası.....	39
Şekil 4.8. Araştırma Alanına Ait Toprak Serileri Haritası.....	40
Şekil 4.9. Araştırma Alanına Ait Genel Toprak Haritası.....	42
Şekil 4.10. Araştırma Alanına Ait Güncelleştirilmiş Toprak Haritası.....	43

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ASTER	: Advanced spaceborne Thermal and reflection radiometer
cm	: Santimetre
°C	: Santigrat derece
CBS	: Coğrafi bilgi sistemleri
cmol/kg	: Sentimol/kilogram
Da	: Dekar
dk	: Dakika
gr	: Gram
HCL	: Hidroklorik asit
KDK	: Katyon değişim kapasitesi
m	: Metre
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
O.M.	: Organik Madde
P.E	: Potansiyel Evapotranspirasyon
pH	: Hidrojen konsantrasyonunun (-) logaritması
sn	: Saniye
VNIR	: Görünür ve yakın infrared
%	: Yüzde

1. GİRİŞ

Türkiye’de Toprak etüt ve haritalama çalışmaları genel anlamda 1950’li yıllarda başlamıştır. Bu yıllarda Amerikalı toprak uzmanı Harvey Oakes, Türkiye’nin jeolojik ve topoğrafik haritalarını esas alarak; 1938 Amerikan sınıflandırma sistemine dayalı “Türkiye Genel Toprak Haritası”nı hazırlamıştır (Oakes, 1957). Yoklama düzeyinde etüt çalışmasına dayalı bu çalışma Türkiye’nin ilk Toprak haritası çalışmalarındandır.

Türkiye’deki toprak etüt ve haritalama çalışmaları ile ilgili ilk kapsamlı çalışmalara 1960’lı yıllarda TOPRAKSU Genel Müdürlüğü’nün kurulmasıyla başlanmıştır. 1966-1971 yılları arasında TOPRAKSU Genel Müdürlüğü tarafından tüm Türkiye’nin 1:25000 ölçekli yoklama toprak etütleri yapılmıştır. Bu çalışmada büyük toprak grupları ile bunların önemli fazları haritalama birimi olarak kabul edilmiştir (Canpolat, 1981). Daha sonra bu çalışmalar il bazında revize edilmiştir.

Toprak, ana materyal, iklim, canlılar, topografya ve zaman gibi değişkenlerin farklı düzeylerdeki etkileşimi sonucu oluştuğundan hem yatay hem de düşey olarak oldukça büyük değişkenliğe sahiptir. Bu değişkenliğin arazide izlenmesi çok büyük işgücü ve zaman gerektirmektedir. Bu nedenle de toprak etütlerinde zamanın çok büyük bir kısmını toprak sınırlarının arazide kontrolü çalışmaları almaktadır (Dent and Young, 1981).

Toprak haritaları, arazi değerlendirme, orman ve çevre yönetimi, şehir ve bölge planlama çalışmaları, çeşitli mühendislik uygulamaları için vazgeçilmez veriler sağlamaktadır (Dinç ve Şenol,1998). Toprak haritalarının söz konusu çalışmalarda etkin olarak kullanımı, haritaların doğruluğu ile yakından ilgilidir. Toprak haritaları geleneksel olarak deneyimli toprak etütçüler tarafından hava fotoğrafları yorumları ve arazi kontrolleri yoluyla yapılmaktadır.

Toprak haritalama birimi baskın toprak özelliğini yansıtır. Ancak haritalama birimlerinin doğruluğu toprak etüdünün ayrıntı düzeyine ve etütçünün titizliğine ve deneyimine göre değişiklik gösterir. Çalışma alanının büyüklüğü ve toprakların fazla değişkenliğinden dolayı toprak etütlerinin yapılmasında büyük güçlüklerle karşılaşılır. Bu nedenle haritalama birimleri çoğunlukla bileşimlerini tam olarak yansıtmamaktadır (Skidmore, 2002).

Son yıllarda uzaktan algılama ve coğrafi bilgi Sistemlerindeki gelişmeler toprak haritalarının daha doğru ve hızlı bir şekilde yapılmasına olanak sağlamıştır. Uydu görüntüleri özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerdeki seyrek bitki örtüsü altındaki topraklarda başarıyla kullanılmaktadır (Dinç ve Şenol, 1998).

Bu çalışmada coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknikleri kullanılarak TOPRAKSU (1973) tarafından yapılan toprak haritalarının güncelleştirilmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**2.1. Geleneksel Toprak Etüt ve Haritalama Çalışmaları**

Hava fotoğrafları, haritalama birimlerinin sınırlarının belirlenmesinde temel kartoğrafik materyal olarak kullanılmaktadır (McCormack ve Wilding, 1969). Amons ve Whiteside, (1975), haritalama birimlerinin bileşimlerini tam olarak yansıtmadığını ifade etmektedirler. Hava fotoğrafları stereoskopik görüş ve görüş zenginliğine sahip olmalarına karşın fotoğraf çekimlerinin seyrek ve masraflı olması, homojen ölçeklerinin olmaması ve sayısal yoruma uygun olmamaları gibi dezavantajları bulunmaktadır.

Rabenhorst ve ark. (1982), göreceli olarak sığ, silt tekstürlü serpantin üzerinde oluşan topraklarda değişebilir magnezyumun yüksek olduğu zayıf bir B horiozonunun oluştuğunu belirtmektedirler.

Collins ve Fenton (1982), aluviyal ana materyaller üzerinde zayıf derece gelişmiş Colo serisi topraklarının özelliklerinin; çevresindeki yerinde oluşmuş topraklardan farklı olmasına rağmen değişik fizyografik birimlerde yer aldıkları belirtmektedirler.

Pennock ve Jong (1990), en kalın A horizonunun konkav etek arazilerde, en ince A horizonunun ise konveks omuz ve yamaç arazilerde gözlediklerini belirtmişlerdir.

Feldman ve ark. (1991), benzer iklim, vejetasyon ve toprak oluşum süresine sahip yüksek dağ topraklarının esas olarak ana materyali etkisini yansıtırken topoğrafyanın az da olsa toprak derinliği, kil içeriği ve pH'da değişikliğe neden olduğunu belirtmektedir.

Moore ve ark. (1993), sayısal topoğrafik karakteristikler ile A horizonu kalınlığı ve pH değişkenliği gibi toprak özellikleri arasında önemli ilişkiler bulmuşlardır.

Brannon ve Hajeck (1999), deneyimli bir toprak etütçünün coğrafi bilgi sistemleri ve istatistiksel analizleri kullanarak bir yılda 40000 ha dan fazla arazinin toprak etütlerini yenileyebileceğini belirtmektedirler.

Young ve Hammer (2000), sırt ve omuzlarda yer alan toprakların birbirine benzediği buna karşın yamaçlarda yer alan topraklardan daha fazla aluviyal kil, daha kalın yüzey horizonu, daha düşük organik madde, düşük pH ve baz doygunluğuyla farklı olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar kümeleme yönteminin toprak değişkenliğinin anlaşılmasında ve toprak özellikleri ile fizyografya arasındaki ilişkinin belirlenmesinde faydalı olduğunu belirtmektedirler.

Gessler ve ark, (2000), A horizonu kalınlığı ve organik madde ile sayısal arazi değişkenliğinin arasındaki kuvvetli ilişkileri toprak-topoğrafya modellemesinin geliştirilmesinde kullanmışlardır.

Gündoğan ve Yılmaz (2000), Doğu Akdeniz bölgesinde topoğrafya ve ana materyalin toprak oluşumu üzerinde etkili olduğunu belirtmektedirler.

2.2. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Toprak Etüt ve Haritalama Çalışmalarında Kullanımı

Janny (1941), den beri bir çok araştırmacı toprak oluşum faktörleri ile toprak özellikleri arasındaki ilişkileri sayısal olarak ifade etmeye çalışmışlardır (Yalon,1975).

Uydu görüntülerinin toprak haritalarının bileşimlerinin incelenmesinde kullanılması çalışmaları 70'li yılların ortalarına gitmektedir (Lewis, ve ark. 1975). (Kirschener ve ark. 1978), Landsat MSS görüntülerinin toprak etüdlerinde yol gösterici ön bilgi olarak kullanılacağını belirtmişlerdir.

Cipra ve ark. (1980), bitki örtüsüz topraklarda spectroradiometer ile Landsat yansıma değerleri arasında yüksek bir korelasyon olduğunu ifade etmiştir. (Thompson ve ark. (1981) Landsat MSS görüntülerinin bitkiyle örtülü orman alanlarında toprak haritalama birimlerinin ayırt edilmesinde başarılı olunamadığını belirtmektedir.

Tompson ve ark. (1983), toprak serilerinin yansıma değerlerinin araştırıldığı çalışmalarında % 0-2 , 2 den daha fazla organik madde içeriğine sahip toprakların Landsat MSS görüntülerinden % 80 doğrulukla birbirinden ayırt edilebileceğini belirtmektedir.

Richardson ve Bigler (1984), organik madde dağılımının PCA (principle compenent analysi) ile istatistiksel olarak önemli düzeyde belirlendiğini belirtmişlerdir. Ovalles ve Collins. (1988), ise PCA yöntemi kullanarak Organik maddenin yanı sıra toplam kum ve kilin toprak serileri arasında ve seri içinde büyük değişkenliğe sahip olduğunu bulmuşlardır.

Thompson ve ark. (1984), her bir Landsat TM bandının yansıma değerleri ile toprak özellikleri arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmalarında 4 (0.75-0.90), 5 (1.55-1.75) ve 6 (10.4-12.5) bantların en uygun olduğunu belirtmişlerdir. Thompson ve Henderson (1984) Landsat TM görüntülerinden haritalama birimlerinin mısır örtüsü altındaki toprakların soya yetiştirilen topraklara göre daha doğru sınıflandırıldığını ve bitki örtüsü artkça hatanın arttığını belirtmektedir.

Lee ve ark. (1988), Landsat TM görüntülerinin geniş alanların kabaca haritalanmasında faydalı olmasına rağmen detaylı toprak haritaları için yeterli olmadığını vurgulayarak Landsat TM 5 ve 7 bantların oranlanmasının örtülü alanlarda ham görüntülerden daha iyi sonuç verdiğini, termal bandın ise organik ve mineral toprakların ayırt edilmesinde başarılı olduğunu belirtmektedirler.

Nash, ve ark. (1988), toprak özelliklerinin değerlendirilmesinde kullandığı jeostatistik uygulamalarında kriging yönteminin toprak özelliklerinin iki boyutlu yatay değişkenliğinin haritalanmasında mükemmel bir potansiyele sahip olduğunu belirtmektedir.

Haiping ve ark. (1989), toprak haritalarının oluşturulmasında Landsat, Spot ve sayısal yükseklik verilerinin etkinliğini araştırdığı çalışmada Spot verilerinin Landsat verilerinden biraz daha başarılı olduğunu ve DEM verilerinin her iki görüntünün başarısını artırdığını belirtmektedir.

Agbu ve ark. (1990), Spot görüntüleri kullanarak yüzey karakteristiklerini etkileyen bazı yüzey altı özelliklerini belirlemeye çalıştıkları çalışmada, çoğu üst ve bazı yüzey altı toprak özelliklerinin belirlenmesinde kullanılabileceğini, Spot görüntülerinden oluşturulan tekstür haritasının toprak haritasıyla en uyumlu harita olduğunu belirtmektedirler.

James ve ark. (1992), coğrafi bilgi sistemleri ve istatistik yöntemleri kullanarak elde ettikleri drenaj sınıflarının, toprak etütleriyle belirlenenlerden daha doğru olduğunu belirtmektedirler.

Cook ve ark. (1996), toprak haritalarının güncelleştirilmesi amacıyla yeni bir model geliştirmişlerdir. Zhu ve ark. (1997), toprak özelliklerini belirlemek amacıyla mevcut toprak haritaları, CBS teknikleri ve fuzzy analiz bileşenlerinden oluşan bir model (SOLIM) geliştirmişlerdir.

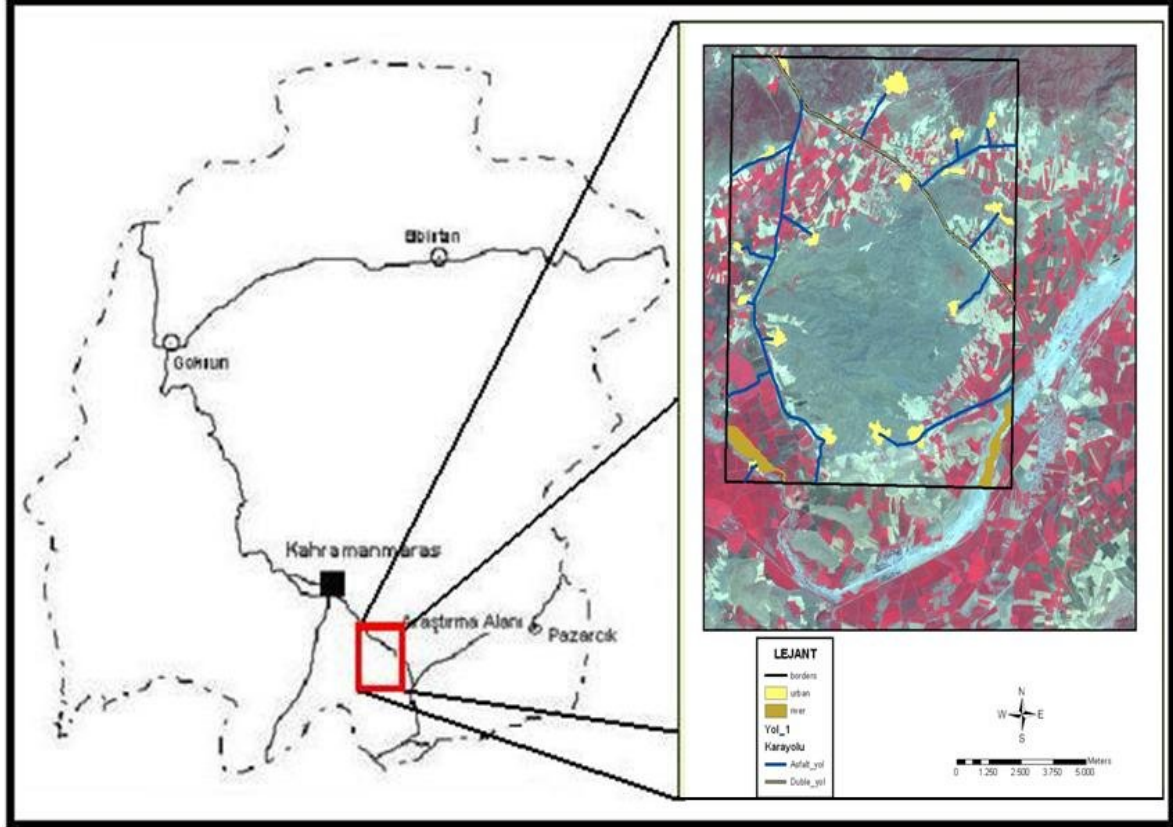
Rahman ve ark. (1997), CBS teknikleriyle hazırladıkları toprak haritalarını geleneksel yöntemlerle hazırlanan toprak haritalarıyla karşılaştırdıkları çalışmalarında CBS teknikleriyle elde edilen haritaların detaylı toprak haritalarının sınırlarının belirlenmesinde kullanılabileceğini belirtmektedirler.

3. Materyal ve Metot

3.1. Materyal

3.1.1. Konumu

Araştırma alanı Kahramanmaraş il merkezinin 15 km güneyinde, 323000 E, 414138000 N – 334000 E, 4152000N (UTM, Eupean 1950, Zon 37) koordinatları arasında yaklaşık 15000 ha alanı kapsamaktadır (Şekil 3.1.).



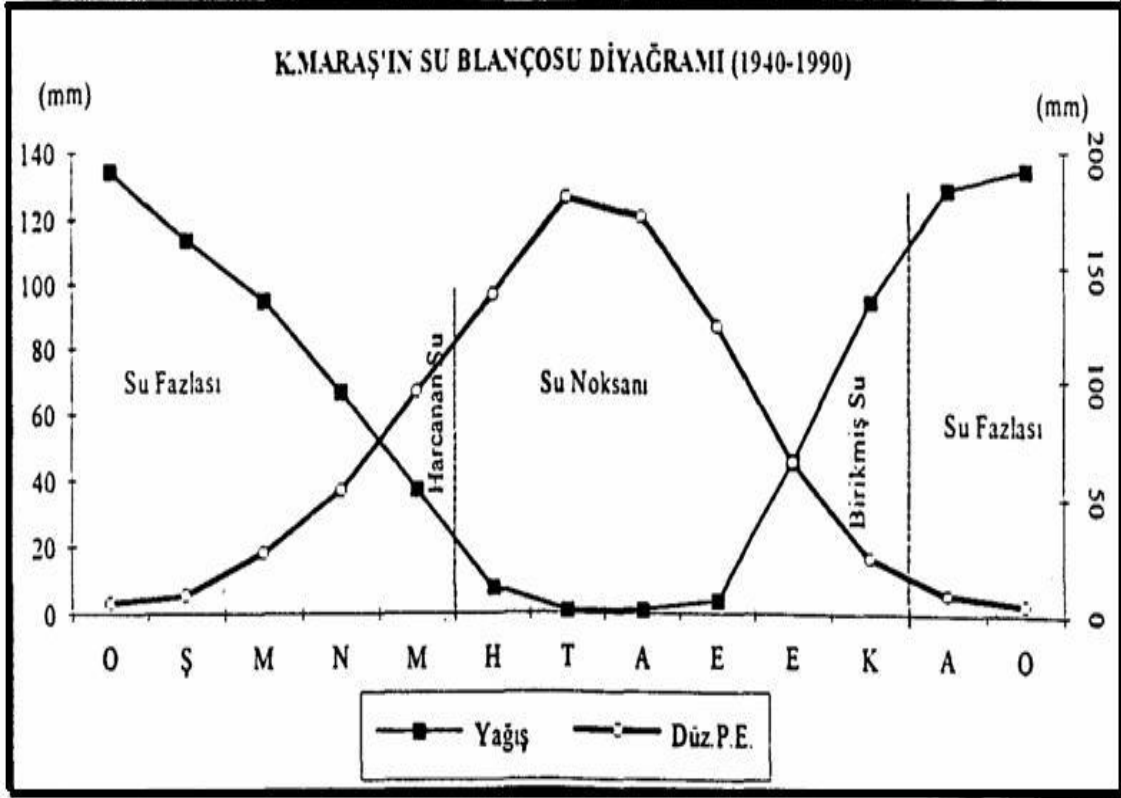
Şekil 3.1 Araştırma Alanının ASTER Uydu Görüntüsü (16.08.2005 tarihli)

3.1.2. İklim Özellikleri

Kahramanmaraş ili, Akdeniz iklimi ile karasal iklimin geçiş bölgesinde bulunmaktadır. Araştırma alanı Akdeniz ikliminin daha baskın olduğu Kahramanmaraş ilinin Güney bölgesinde yer almaktadır. Kahramanmaraş Meteoroloji istasyonunun uzun yıllar ortalamalarına göre toplam yıllık yağış 729 mm olup yağışın büyük bir kısmı kış ve ilkbaharda (% 81) düşmektedir (Kaya, 1996). Yıllık ortalama sıcaklık ise 16.5 °C olup en yüksek sıcaklık Ağustos ayında (28 °C), en düşük sıcaklık ise Ocak ayında (4.5 °C) görülmektedir. Buna göre araştırma alanının toprak rutubet rejimi xeric, toprak sıcaklık Thermic tir. Çizelge3.1.'de Kahramanmaraş meteoroloji istasyonu uzun yıllar iklim verileri tablosu ve Şekil 3.2.'de Kahramanmaraş İlinin su diyagramı dağılımı verilmiştir (Kaya , 1996).

Çizelge3.1. Kahramanmaraş Meteoroloji İstasyonu Uzun Yıllar İklim Verileri Tablosu (Kaya,1996)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Toplam
Yağış (mm)	134,6	113,6	95,1	66,6	37,2	7,8	0,8	1,1	4	45,7	74,4	128,9	729,8
Ortalama Sıcaklık (°C)	4,5	6,2	10,3	15,1	19,9	24,6	27,6	28	25,1	18,6	11,3	6,4	16,5
Nemlilik Oranı	30,3	13,75	2,68	0,26	-0,6	-0,94	-0,99	-0,99	-0,96	-0,29	2,96	14,53	-0,18
Buharlaşma Miktarı	0	0	48,9	98,1	164,3	247,4	305,1	279,7	205,4	121,8	41,1	18,2	1530



Şekil 3.2. Kahramanmaraş İlının Su Diyagramı Dağılımı (Kaya ,1996)

3.1.3. Jeoloji ve Jeomorfoloji

Araştırma alanı esas olarak batıdan doğru uzanan yüksek araziler ile orta kesimlerdeki engebeli arazileri oluşturan Mezozoik ofiyolitler ve bunlar arasında kalan taban ve etek arazileri oluşturan kuarterner aluvial ve koluvial depozitlerden meydana gelmektedir. Ayrıca araştırma alanının güney ve orta kesimlerinde kireçtaşı, kil ve flişlerden oluşan ve mezozoik yaşlı birimler yer almaktadır. Bunun yanı sıra ofiyolitler içerisinde genç fay hareketlerinin bir sonucu olarak açığa çıkan lokal bazalt lav akıntıları görülmektedir (MTA, 2006). Çalışma alanının jeoloji haritası Şekil 3.2’de jeolojik birimlerin simgeleri ve anlamları Çizelge 3.2.’de gösterilmiştir.

3.1.4. Bitki örtüsü

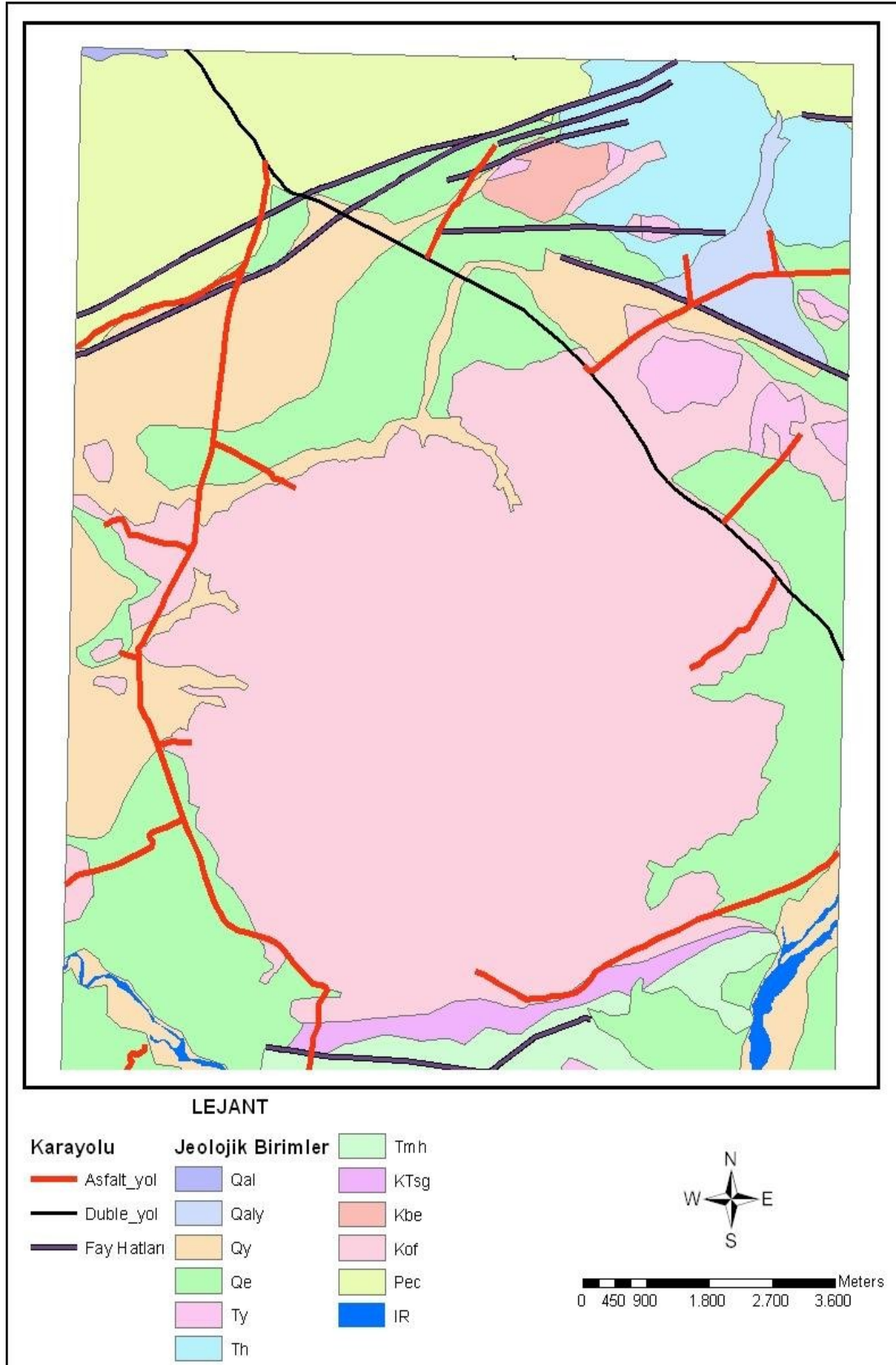
Araştırma alanının önemli bir kısmını çeşitli seyrek buğdaygil ve baklagil yem bitkilerinden oluşan mera örtüsü ile kültür bitkileri oluşturmaktadır. Bunu yanı sıra araştırma alanının kuzey bölümünde kızıl çam ormanı yer almaktadır. Araştırma alanında lokal olarak geniş yapraklı meşe ve çalılar da yer almaktadır.

3.1.5. Topraklar

Araştırma alanında; kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları, Kireçsiz Kahverengi topraklar, kırmızı Kahverengi Akdeniz toprakları, Aluviyal ve koluviyal topraklar yer almaktadır (TOPRAKSU, 1973).

Çizelge 3.2. Jeolojik Birimler ve Bu Birimlere Ait Litolojik Özellikler

Jeolojik Birimler	Taşıdıkları Anlamlar
Qal	Aluviyal
Qaly	Yeni aluviyal yelpaze
Qy	Yeni aluviyal
Qe	Eski aluviyal
Ty	Bazalt lav akıntıları
Th	Kum taşı, çakıl taşı, kil taşı ve çamur taşı karışımları
Tmh	Kireç taşı
KTsg	Marn
Kbe	Kireç taşı
Kof	Ofyalit karmaşıklar
Pec	Serpantin



Şekil 3.3. Araştırma Alanının Jeoloji Haritası (MTA 2005)

3.2. Metot

3.2.1. Toprak Etüt ve Haritalama Yöntemleri

MTA tarafından hazırlanan 1/25000 ölçekli jeoloji haritasından yararlanılarak muhtemel toprak serilerinin bulunacağı yerler belirlenip ters kepçe ile toprak profilleri açılmıştır. Bu profillerde toprak serileri tanımlanmış ve horizon esasına göre toprak örnekleri alınarak fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır (Soil Survey Division Staff, 1993; Dinç ve Şenol 1998). Morfolojik özellikler, fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları göz önünde bulundurularak Toprak Taksonomisine göre sınıflandırılmıştır (Soil Survey, 2006).

Daha sonra toprak serileri haritası, eğim sınıfları haritası ve arazi kullanım haritası karşılaştırılarak harita lejantı oluşturulmuştur. Sonuçta 1: 25 000 ölçekli detaylı toprak haritası hazırlanacaktır. Bu çalışmada kullanılan yöntemler Şekil 3.3.'teki akış diyagramında verilmiştir.

3.2.2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

3.2.2.1. Fiziksel Analizler

3.2.2.1.1. Tekstür Analizi

Toprak örneklerinin % kum, kil ve silt oranları hidrometre metoduna göre belirlenmiştir (Glenden, 2002). Bunun için 2 mm lik elekten geçirilmiş, 50 gr toprak tartılıp üzerine 10 ml % 10'luk kalgon (Sodyum Hekzameta Fosfat) ve 100 ml saf su ilave edildikten sonra ağızları kapatılarak bir gün bekletilmiştir. Ayrıca bu toprak örneklerinden 50 gr tartılarak fırın kuru toprak ağırlığını belirlemek amacıyla etüvde 105 °C'de bir gün bekletilmiştir.

Kalgon ve saf su ilave edilerek bir gece bekletilen örnekler mekanik karıştırıcıda 10 dk. karıştırılmış ve 1250 ml lik Bouyoucos silindrine saf su yardımı ile aktarılmış, 1000 ml'ye kadar saf su ilave edilip içine hidrometre batırılarak 1130 ml ye tamamlanmıştır. Silindir içerisindeki sıvı karıştırıcı diskle 15 kere karıştırıldıktan sonra 40. sn hidrometre okuması yapılmıştır. İki saat sonra tekrar hidrometre okuması yapılmıştır. Her iki okumadan sonra ayrıca termometre ile sıvının sıcaklığı kaydedilmiştir.

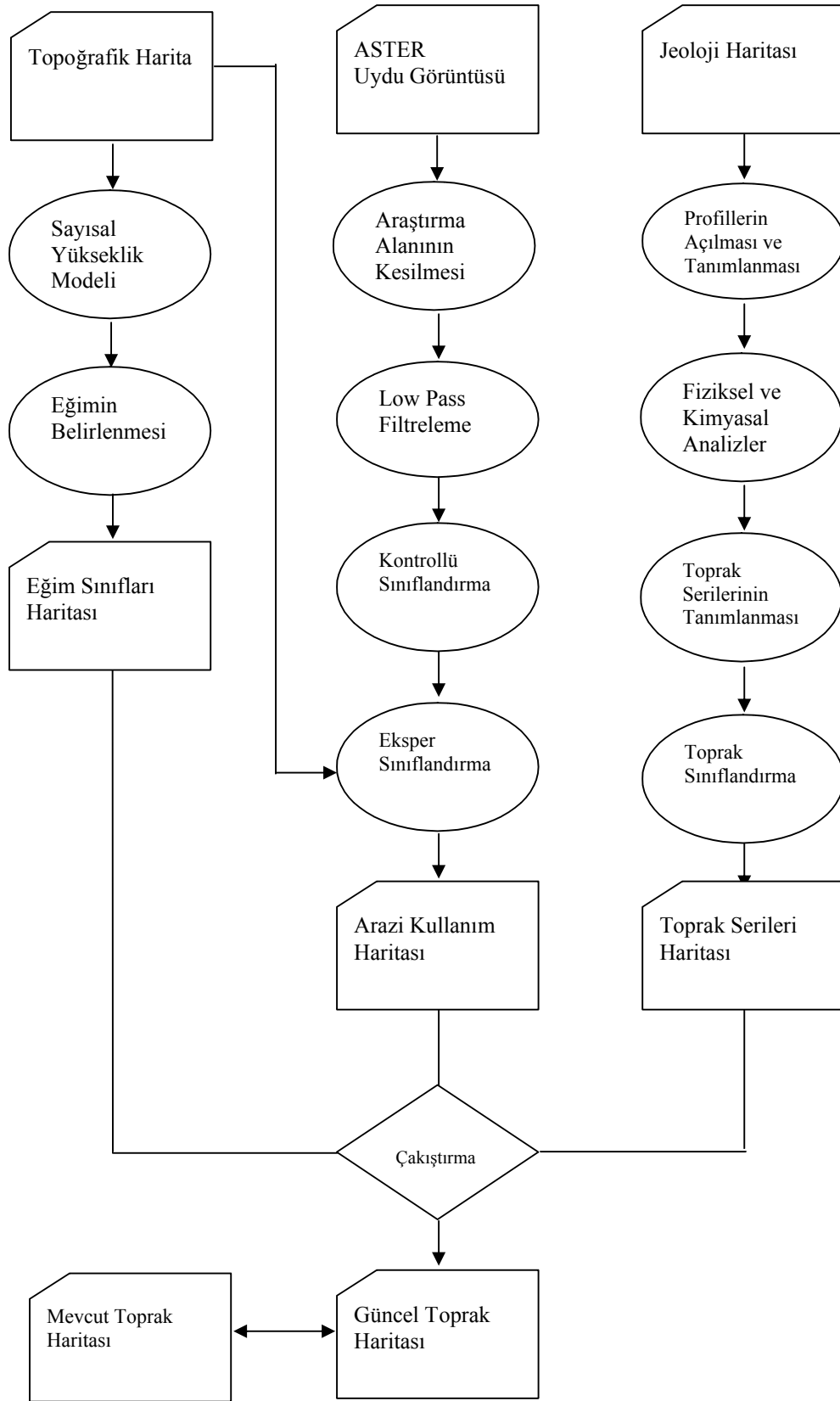
3.2.2.1.2. Suyla Doygunluk

Toprak örneğinden 100 g tartılıp bir kaba konuldu. Otomatik bürete saf su doldurulup toprak örneği üzerine doygun duruma gelinceye kadar su ilave edilip karıştırıldı. Toprak örneği suyla tam doygun duruma gelince harcanan saf su miktarı kaydedildi.

3.2.2.2. Kimyasal Analizler

3.2.2.2.1. Toprak Reaksiyonu (pH)

Analize hazır hale getirilen toprak örneklerinden plastik kaplara 20 gr tartılmış, üzerine 50



Şekil 3.4. Çalışmada İzlenen Metodoloji

ml saf su ilave edilip kapakları kapatılarak bir gün bekletilmiştir. Bekletilen örneklerde, buffer tampon çözeltisi ile ayarlanmış İmolab marka pH metre ile toprak pH'sı belirlenmiştir (Thomas, 1996).

3.2.2.2.2. Kireç İçeriği (%)

Toprakların kireç içeriği kalsimetre yöntemi ile belirlenmiştir. Bu amaçla toprak örnekleri kireç içeriklerine göre 1 gr tartılıp erlenmayerler içerisine konulmuştur. % 10'luk HCl' den 5 ml alınarak küçük plastik tüplere doldurulup bir pens yardımıyla erlenmayerlerin içine bırakılmıştır. Scheibler kalsimetresinin su seviyesi sıfıra ayarlanıp erlenmayerin ağzı kalsimetrenin tıkaçı ile kapatılmış, su seviyesi tekrar dengelenmiştir. Kalsimetrenin hava girişini engellemek için yanındaki şeffaf plastik hortum kısaç ile kapatılmıştır. Erlenmayer çalkalanarak asitin dökülmesi sağlanmış ve hava kabarcıkları çıkışı işlemi bitince iki su seviyesi dengeye getirilerek dereceli taraftan okuma yapılmıştır. Ortam sıcaklığı ve barometre basıncı belirlenmiştir (Loeppert and Suarez, 1996).

3.2.2.2.3. Organik Madde (%)

Topraklardaki organik madde miktarları Modifiye Walkley Black yöntemi ile belirlenmiştir. Analize hazır hale gelmiş toprak örnekleri 100 mikronluk elekten elenerek 0,5 gr tartılıp 500' ml'lik erlenmayerler içerisine konulmuştur. Üzerine 10 ml potasyum dikromat ve 20 ml sülfürik asit ilave edilerek sıcaklığı 150 °C'ye ayarlı hot-plate üzerinde 1 dk ısıtılmıştır. Örnekler soğuduktan sonra üzerlerine 200 ml saf su ve 12-13 damla baryum difenilamin sülfonat eklenerek demir sülfat ile rengi yeşil oluncaya kadar titre edilmiştir. Harcanan demir sülfat dikkate alınarak önce organik karbon daha sonra organik madde hesaplanmıştır (Nelson and Sommers, 1996).

3.2.2.2.4. Toplam Tuz (%)

Daha önce Kurallarına uygun olarak hazırlanmış ve bekletilmiş suyla doymuş çamur'un içine bir termometre sokularak sıcaklığı ölçülmüştür. Daha sonra çamur elektriksel iletkenlik aletinin hücresine spatül yardımı ile dökülmüş ve iletkenlik okunmuştur (Richards, 1954).

3.2.2.2.5. Değişebilir Potasyum ve Sodyum

Hazır hale getirilen toprak örneklerinden erlenmayerlerin içine 5 gr tartılmış üzerine 50 ml Amonyum Asetat (pH:7, 1 N) ilave edilmiştir. Örnekler 1 saat çalkalanmış ve çalkalama işlemi tamamlanınca Whatman filtre kağıtları yardımı ile süzölmüştür. Süzülen örnekler Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrede (AAS) okuma yapılarak belirlenmiştir (Helmke ve Sparks, 1996).

3.2.2.2.6. Değişebilir Magnezyum ve Kalsiyum

Değişebilir Magnezyum ve kalsiyum, değişebilir potasyum ve Sodyum için hazırlanan süzüklerde Atomik Absorbsiyon spektrofotometre (AAS) ile belirlenmiştir (Saurez, 1996).

3.2.2.2.7. Kaytan Değişim Kapesitesi

Değişebilir Katyonlar toplanarak KDK hesaplanmıştır (Sumner and Miller,1996).

3.2.3. Uzaktan Algılama İşlemleri**3.2.3.1. Data Seti Oluşturulması**

Araştırma alanını kapsayan 16.08.2005 tarihli ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer) uydu görüntüsü VNIR 1,2 ve 3 bantları kullanılmıştır (Turker and Gacemer, 2004)

Aster, Terra platformu üzerindeki tek yüksek çözünürlüklü algılama aygıtıdır. Aster modülü, değişiklik tespiti (*change detection*), kalibrasyon/geçerlilik ve yeryüzü çalışmalarında diğer Terra aygıtları için yakınlaştırıcı lens (*zoom lens*) olarak hizmet etmesi yönünden önemli bir aygıttır. Aster modülü her yörünge dönüşü boyunca ortalama 8 dakikalık veri toplayabilmektedir. Aster modülü sayesinde, dünyanın yüksek çözünürlüklü (15m/pikselden 90m./piksele kadar) ve 14 banttandır (VNIR-SWIR-TIR) oluşan görüntülerini elde edilebilmektedir. ASTER verilerini, arazi yüzeyi sıcaklık, reflektans, parlaklık değişim oranı (*emissivity*) ve yükseklik haritalarını çıkarmak için kullanılmaktadırlar (Abrams, 2003).

3.2.3.2. Geometrik Düzeltme

ASTER VNIR data seti, 1/25000 ölçekli topoğrafik harita kullanılarak Europe 50 datumunda; UTM koordinat sistemine dönüştürülmüştür. Geometrik düzeltme işleminde RMSE 0.5 pikselin altında olacak şekilde yapılmıştır.

Daha sonra çok ekstrem yansıma değerlerini elemine etmek ve daha homojen bir görüntü elde etmek amacıyla 7x7 filtreleme (low pass convolution) uygulanmıştır (Akay ve ark. 2007).

3.2.3.3. Sınıflandırma

Görüntü işlemeye hazır hale gelen uydu görüntülerinde, Kontrollü Sınıflama (Supervised) yapılmıştır. Bunun için öncelikle araştırma alanında bulunan farklı arazi örtüleri ve kullanım şekilleri incelenerek arazi kullanım sınıfları belirlenmiştir. Daha sonra her bir arazi kullanım sınıfının yansıma karakteristiklerini belirleme amacıyla 80 test alanı seçilmiştir. Kontrollü sınıflandırmada non parametric parelelpiped, ve parametric minumum distance yöntemi kullanılmıştır (Jensen, 2001).

Sınıflandırma sonuçlarını gerçek arazi kullanımıyla karşılaştırmak amacıyla doğruluk testi (accuracy assessment) işlemi yapılmıştır. Bu amaçla rastgele yöntemle 256 noktada sınıflandırma sonuçları ve gerçek arazi kullanımı karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonuçları karşılaştırma matrisine yerleştirilerek her bir kullanım için ve tüm sınıflandırma sonuçları için doğruluk oranı (User's accuracy, procedur's accuracy, overall accuracy ve kappa oranı) hesaplanmıştır (Jensen, 2001).

Bundan sonra sınıflandırmanın doğruluğunu artırmak amacıyla “Expert Classification” işlemi uygulanmıştır. Bu amaçla öncelikle araştırma alanındaki sulama projesi, yerleşim birimleri, ve nehir yatakları sayısallaştırılarak referans arazi kullanım haritası oluşturulmuştur. Daha sonra “spatial modeler” de matematik model yazılarak referans arazi kullanım haritası ve sınıflandırma sonuçları karşılaştırılarak sonuç arazi kullanım haritası oluşturulmuştur (ERDAS, 2001).

Bu çalışmadaki tüm görüntü işleme işlemleri Erdas Imagine 8.5 ile gerçekleştirilmiştir (ERDAS,1999).

3.2.4. Coğrafi Bilgi Sistemleri İşlemleri

3.2.4.1. Eğim Sınıfları Haritası Oluşturma İşlemleri

Eğim sınıflarını oluşturmak amacıyla öncelikle araştırma alanının 10 m’ lik eş yükselti eğrileri enterpole edilerek 100 m lik çözünürlüğe sahip sayısal arazi modeli oluşturulmuştur. Daha sonra sayısal arazi modelinden eğim sınıfları üretilmiştir (Hammer ve ark. 1995). Elde edilen eğim sınıfları daha sonra poligona dönüştürülmüştür. Poligon haritadaki küçük alanları elemine etmek amacıyla birleştirme (merge) ve ayrıştırma (desolve ve eliminate) işlemi uygulanarak eğim haritası sadeleştirilmiştir (McCoy,2004).

3.2.4.2. Çakıştırma işlemi

Eğim sınıfları haritası daha önce hazırlanan toprak serileri haritası ve arazi kullanım haritası ile çakıştırılarak (overlay) toprak sınırları ile çakıştırılarak güncel toprak haritası oluşturulmuştur. Eğim haritası oluşturma ve çakıştırma işlemlerinin tümü ArcGIS 9.2. (ESRI, 2000). Yazılımı ile gerçekleştirilmiştir.

Sonuç olarak elde edilen güncel toprak haritası Topraksu (1973) tarafından hazırlanmış olan genel toprak haritası ile kıyaslanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMALAR**4.1. Araştırma Alanının Toprak Özellikleri****4.1.1. Araştırma Alanı Topraklarının Morfolojik Özellikleri, Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları****4.1.1.1. Ofiyolitler Üzerinde Oluşmuş Topraklar**

Araştırma alanının büyük bir kısmını kapsayan ofiyolitler üzerinde Kapiçam ve Urunoğlu serileri yer almaktadır. Bu ofiyolitler genel olarak Koçalı karmaşığı olarak adlandırılmaktadırlar (Yalçın,1979). Ofiyolitler sesas olarak siyahımsı yeşil, koyu kahverenkli, çok kırıklı ve çatlaklı, çoğunlukla harzburjit ve alterasyon ürünleri olan serpantinit şeklindeki perioditlerden oluşmaktadır. Perioditlerin çoğunluğunu olivin (%70-75) ve piroksen (%20), çok az bir kısmını ise kromit ve manyetit oluşturmaktadır (Ünal, 2004). Ofiyolitler üzerinde oluşmuş topraklar genel olarak kaba tekstürlü topraklar olmalarına rağmen parçacık büyüklüğü dağılımları oldukça değişkenlik göstermektedir (Bonificio ve ark.,1997).

4.1.1.1.1. Kapiçam Serisi

Kapiçam serisi toprakları daha çok serpantinitlerin, baskın olduğu ofiyolitler üzerinde oluşmuştur. Kapiçam serisi topraklarının morfolojik özellikleri Çizelge 4.1.'de gösterilmiştir. Buna göre Kapiçam serisi killi tekstüre sahip A, Bw ve Cr horizonlu topraklardır. Kapiçam serisinin yüzey horizonları koyu kırmızımsı kahverengi (5 YR 3/6), yüzeyaltı horizonları ise kırmızımsı kahverengi (2,5 YR 4/6)'dir. Orta derecede kuvvetli strüktüre sahiptirler. Tüm profil boyunca serpantin kökenli köşeli çakıl içermektedirler.

Çizelge 4.1. Kapiçam Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri

Seri	KAPIÇAM	
Horizon	Derinlik (cm)	Morfolojik Özellikler
A	0-10	Kuru iken kırmızımsı kahverengi (5YR 4/6), nemli iken koyu kırmızımsı kahverengi (5 YR 3/6); kil; orta kuvvetli yarı köşeli blok; çok sert, sıkı, yapışkan plastikli; orta yoğun serpantin kökenli köşeli çakıl; orta yaygın saçak kök; düz sınır.
Bw	10-40	Kuru iken koyu kahverengi (10 R 3/6), Nemli iken kırmızımsı kahverengi (2,5 YR 4/6); kil; orta kuvvetli köşeli blok; yapışkan plastik çok sert ve çok sıkı ; orta yoğun serpantin kökenli köşeli çakıl; seyrek saçak kök; düz sınır
Cr	40-60	Kuru iken kırmızımsı kahverengi (2,5 YR 4/6) , nemli iken kahverengi (7,5 YR 4/6); kumlu killi tın; orta küçük köşeli blok; çok sert dağılgan az yapışkan az plastik; çok yoğun serpantin kökenli köşeli çakıl; çok yoğun saçak kök; düz sınır.

Kapiçam serisinin fiziksel ve kimyasal anaiz sonuçları Çizelge 4.2.'de görülmektedir. Buna göre Kapiçam serisi topraklarında pH değerleri 7,15-7,43 arasında olup, hafif bazik karektelidirler. Organik madde içerikleri yüzey horizonunda % 3,52, yüzey altında %1,63'tür. Katyon değişim kapasitesi (KDK) yüksek olup 40,48-53,24 cmol/kg arasında değişmektedir. Tüm profil hafif kireçli olup aşağı doğru azalmaktadır

(%3,14-1,96). Yüzey horizonlarının daha fazla kireçli olması çevreden ve rüzgarla taşınan materyallerden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.2. Kapiçam Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

KAPIÇAM SERİSİ														
Horizon	Derinlik (cm)	Fiziksel Analizler			Kimyasal Analizler									
		Tane Dağılımı (%)			Tekstür	O.M. (%)	pH	Doygunluk (%)	Tuz (cmol/kg)	KDK (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)			Kireç (%)
		Kum	Silt	Kil							Ca ⁺² + Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺	
A	0-10	19,07	32,86	48,07	C	3,52	7,43	60,5	0,155	40,48	39,02	0,94	0,52	3,14
Bw	10-40	31,74	14,17	54,09	C	1,63	7,15	81,4	0,205	53,24	51,97	0,86	0,41	1,96
Cr	40-60	53,75	14,01	32,24	SCL	1,79	7,36	65	0,16	43,62	42,42	0,72	0,48	1,96

4.1.1.1.2. Urunoğlu Serisi

Daha çok harzburjitlerin baskın olduğu ofiyolitler üzerinde oluşmuş olan Urunoğlu serisi topraklarının morfolojik özellikleri Çizelge 4.3.'de görülmektedir. Genel olarak kil tekstürüne sahip. A, Bw, Cr horizonlu topraklardır. Tüm profil çok koyu kırmızımsı kahverengidir. Yüzey horizonu orta kuvvetli köşeli blok, yüzey altı horizonu kuvvetli büyük prizmatiktir. Yüzey horizonu seyrek yuvarlak çakıllar içermekte olup tüm profile köpürme görülmektedir.

Çizelge 4.3. Urunoğlu Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri

Seri	URUNOĞLU	
Horizon	Derinlik (cm)	Morfolojik Özellikler
A	0-40	Kuru iken çok koyu kırmızımsı kahverengi (2,5 YR 2/4), Nemli iken koyu kırmızı (10 R 3/4); kil; orta kuvvetli yarı köşeli blok; çok sert çok sıkı çok yapışkan çok plastik; köpürme yok; seyrek köşeli çakıl; belirgin düz sınır.
Bw	40-60	Nemli iken çok koyu kırmızımsı kahverengi(10 R 2/3);kil; kuvvetli büyük prizmatik; çok sert çok sıkı çok yapışkan çok plastik; köpürme yok; kesin düz sınır
Cr	60+	Nemli iken koyu kırmızımsı kahverengi (10 R 3/3); kumlu kil; kuvvetli orta köşeli blok; çok sert çok sıkı çok yapışkan çok plastik; köpürme yok.

Urunoğlu serisinin fiziksel ve kimyasal anaiz sonuçları Çizelge 4.4.'de gösterilmiştir. Buna göre Urunoğlu serisi topraklarında pH 6,91-7,37 arasında olup anamateryalin pH değeri yüzey horizonlarından biraz daha yüksektir. Urunoğlu serisi toprakları hafif kireçli olup yüzey horizonları yüzey altı horizonlarından daha fazla kireç içermektedir. Organik madde içerikleri ise düzenli olup % 1,91- 3,5 arasında değişmektedir.

Çizelge 4.4. Urunoğlu Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

URUNOĞLU SERİSİ														
Horizon	Derinlik (cm)	Fiziksel Analizler			Kimyasal Analizler									
		Tane Dağılımı (%)			Tekstür	O.M. (%)	pH	Doygunluk (%)	Tuz (cmol/kg)	KDK (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)			Kireç (%)
		Kum	Silt	Kil							Ca ⁺² + Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺	
A	0-40	16,46	5,25	58,29	C	3,5	7,14	83,6	0,214	52,25	51,37	0,77	0,11	4,71
Bw	40-60	28,93	21,71	49,36	C	1,91	6,91	97	0,307	48,88	28,2	0,68	0,009	5,11
Cr	60+	48,28	8,84	42,88	SC	2,68	7,37	47,5	0,387	43,00	41,8	0,59	0,61	2,06

4.1.1.2. Fliş Birimleri, Kil-Kıraçtaşı ve Kıltaşı Üzerinde Oluşan Topraklar

4.1.1.2.1.Yurtyeri Serisi

Flişler birimleri üzerinde oluşan Yurtyeri serisi topraklarının morfolojik özellikleri Çizelge 4.5.' de gösterilmiştir. Buna göre seri A, Bw1, Bw2 ve BC horizonlarına sahip olup genel olarak Yurtyeri serisi kumlu kil tekstürlüdürler.Yurtyeri serisinin genelde yüzey horizonları kırmızımsı kahve rengi (2,5 YR 4/4), yüzeyaltı horizonları ise koyu kırmızımsı kahverengi (5 YR 4/6)'dır. Orta küçük köşeli blok strükture sahiptirler.

Çizelge 4.5. Yurtyeri Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri

Seri	YURTYERİ	
Horizon	Derinlik (cm)	Morfolojik Özellikler
A	0-10	Kuru iken kırmızımsı kahverengi (2,5 YR 4/4), nemli iken koyu kırmızımsı kahve rengi (5 YR3/4); kumlu kil; orta küçük yarı köşeli blok; sert dağılgan az yapışkan az plastik; orta yoğun seyrek yuvarlak çakıl; orta yoğunlukta saçak kök; dalgalı belirgin sınır
Bw1	10--20	Kuru iken kırmızımsı kahverengi (5 YR 4/4), nemli iken açık kahverengi(5 YR 3/6) ; kumlu kil; kuvvetli orta blok; çok sert çok yoğun çok plastik; orta yoğun taşlık; seyrek saçak kök; dalgalı kırıklı sınır.
Bw2	20-92	Kuru iken kırmızımsı kahverengi(5YR 4/3), nemli iken kırmızımsı kahverengi (5YR 4/6); kumlu kil;orta küçük yarı köşeli blok;sert dağılgan yapışkan ve plastik; çok yoğun taşlık;seyrek saçak kök;keskin sınır
BC	92-180	Kuru iken kırmızımsı kahverengi (5YR 4/6), nemli iken kırmızımsı kahverengi (5YR 4/4); kumlu killi tın; orta küçük yarı köşeli blok; sert dağılgan yapışkan ve plastik; çok yoğun taşlık; seyrek saçak kök; dalgalı kırık sınır.

Yurtyeri serisinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.6.'da gösterilmiştir. Buna göre Yurtyeri serisi toprakları hafif bazik karakterli olup pH 7,07-7,23 arasında, Katyon değişim kapasitesinin 6,78-65,24 cmol/kg arasında değişmektedir. Kireç miktarı ise %1,96-4,32 arasında değişmektedir.

Çizelge 4.6. Yurtyeri Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

YURTYERİ SERİSİ													
Horizon	Derinlik (cm)	Fiziksel Analizler			Kimyasal Analizler								
		Tane Dağılımı (%)			Tekstür	O.M. (%)	pH	Doygunluk (%)	Tuz (cmol/kg)	KDK (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)		
		Kum	Silt	Kil							Ca ⁺² + Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
A	0-10	41,09	12,76	46,15	SC	4,34	7,07	56,5	0,145	26,78	26,01	0,63	0,14
Bw1	10-20	43,87	10,95	45,18	SC	2,94	7,07	81,0	0,314	34,78	34,08	0,60	0,10
Bw2	20-92	46,19	15,92	37,89	SC	2,02	7,11	100	0,254	35,24	34,20	0,59	0,39
BC	92-180	36,07	1,36	42,57	SCL	0,16	7,23	57,0	0,145	35,71	34,88	0,58	0,25

4.1.1.2.2. Halkaçayır Serisi

Killi kireç taşları üzerinde oluşan Halkaçayır Halkaçayır serisi topraklarının morfolojik özellikleri Çizelge 4.7.' de gösterilmiştir. Buna göre bu seride A, Bw, Cr ve C horizonları tanımlanmıştır. A ve Bw horizonların tekstürleri kumlu kil olarak, Cr ve C horizonlarının ise kumlu killi tın olarsak saptanmıştır. Halkaçayır serisi genelde yüzey horizonları kahverengi (7,5 YR 4/6), yüzeyaltı horizonları ise çok açık kahverengi (7,5 YR 6/6)'dır. Bu seri orta yarı köşeli blok strüktüre sahiptir. A, Bw ve Cr horizonların sınırlarının belirgin düz sınırlıdır.

Çizelge 4.7. Halkaçayır Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri

Seri	HALKAÇAYIR	
Horizon	Derinlik (cm)	Morfolojik Özellikler
A	0-10	Kuru iken kahverengi (7,5 YR 4/6), nemli iken kahverengi (7,5 YR 4/4); kumlu kil tın; orta orta yarı köşeli blok; hafif dağılgan çok yapışkan çok plastik; şiddetli köpürme; seyrek yuvarlak çakıl; orta saçak kök; belirgin düz sınır.
Bw	10--20	Kuru iken kahverengi (7,5 YR 4/4), nemli iken kahverengi (7,5 YR 4/4); kumlu kil tın; orta küçük yarı köşeli blok; hafif sert dağılgan çok yapışkan çok plastik; şiddetli köpürme; belirgin düz sınır.
Cr	20-40	Kuru ike çok açık kahverengi (7,5 YR 6/6), nemli iken kahverengi açık kahverengi (7,5 YR 5/6); kumlu killi tın; orta küçük yarı köşeli blok; hafif sert dağılgan yapışkan plastik; şiddetli köpürme; belirgin düz sınır.
C	40-110	Kuru ike çok açık kahverengi (7,5 YR 6/6), nemli iken kahverengi açık kahverengi (7,5 YR 5/6); kumlu killi tın; orta küçük yarı köşeli blok; hafif sert dağılgan yapışkan plastik; şiddetli köpürme.

Halkaçayır serisinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.8.'de gösterilmiştir. Buna göre seri topraklarında pH 7,44-7,57 arasında değişmektedir. KDK 29,96-31,83 cmol/kg arasında değişmektedir. Bu serinin tüm horizonlar, çok kireçli olup% 37,74-40,88 kireç miktarı alt horizonlara doğru inildikçe hafif miktarda artmaktadır.

Çizelge 4.8. Halkaçayır Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

HALKAÇAYIR SERİSİ													
Horizon	Derinlik (cm)	Fiziksel Analizler			Kimyasal Analizler								
		Tane Dağılımı (%)			Tekstür	O.M. (%)	pH	Doygunluk (%)	Tuz (cmol/kg)	KDK (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)		
		Kum	Silt	Kil							Ca ⁺² + Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
A	0-10	74,93	3,98	21,09	SCL	3,25	7,51	50	0,125	29,96	28,81	0,54	0,61
Bw	10-20	47,41	24,61	27,98	SCL	2,26	7,44	42	0,106	31,83	30,77	0,45	0,39
Cr	20-40	61,17	19,21	19,62	SL	2,07	7,5	53	0,134	30,42	29,80	0,55	0,007
C	40-110	53,34	11,85	34,81	SCL	1,65	7,57	50	0,126	30,00	29,32	0,63	0,05

4.1.1.2.3. Maksutuşağı Serisi

Killi kireçtaşları üzerinde oluşan Maksutuşağı serisi topraklarının morfolojik özellikleri Çizelge 4.9.'da verilmiştir. Buna göre bu seride Ap, Bw ve Bw1 horizonları tanımlanmıştır. Yüzey horizonlarının tekstür sınıfı kumlu killi olarak belirlenirken, yüzey altı horizonların tekstür sınıfı siltli kil olarak belirlenmiştir. Bu seride genel olarak yüzey horizonları koyu kahverengi (10 YR 3/4), yüzey altı horizonları ise açık kahverengi (7,5 YR 5/4)'tür. Tüm profilde yoğun biyolojik aktivite görülmektedir.

Çizelge 4.9. Maksutuşağı Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri

Seri	MAKSUTUŞAĞI	
Horizon	Derinlik (cm)	Morfolojik Özellikler
Ap	0-28	Kuru iken koyu kahve rengi (10 YR 3/4); kumlu killi tın; orta küçük granüler; sert dağınık yapışkan plastik; şiddetli kireç; seyrek çakıl; seyrek saçak kök; yoğun biyolojik aktivite; belirgin dalgalı sınır.
Bw	28-65	Kuru iken açık kahverengi (7,5 YR 5/6), nemli iken kahverengi (7,5 YR 4/6); siltli kil; orta orta yarı köşeli blok; hafif sert dağınık az yapışkan az plastik; şiddetli kireç; hafif çakıl; seyrek saçak kök; yoğun biyolojik aktivite; belirgin düz sınır.
Bw1	65-83	Kuru ike açık kahverengi (7,5 YR 5/4), nemli iken kahverengi (7,5 YR 5/3); siltli kil; orta küçük yarı köşeli blok; hafif sert dağınık çok yapışkan çok plastik; şiddetli kireç; orta çakıl; yoğun biyolojik aktivite; belirgin düz sınır.

Maksutuşağı serisinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.10.'da gösterilmiştir. Buna göre Maksutuşağı serisi toprakları hafif bazik karakterli olup pH değeri 7,34-7,76 arasında değişmektedir. KDK ise 12,48-38,07 cmol/kg arasında değişmektedir. Kireç miktarı ise %1,76-8,84 arasında değişmektedir. Organik madde % 1,1-1,34 arasında değişmekte olup aşağı doğru inildikçe organik madde miktarı azalmaktadır.

Çizelge 4.10. Maksutuşağı Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

MAKSUTUŞAĞI SERİSİ														
Horizon	Derinlik (cm)	Fiziksel Analizler			Kimyasal Analizler									
		Tane Dağılımı (%)			Tekstür	O.M. (%)	pH	Doygunluk (%)	Tuz (cmol/kg)	KDK (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)			Kireç (%)
		Kum	Silt	Kil							Ca ⁺² + Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺	
Ap	0-28	48,72	21,12	30,16	SCL	1,34	7,07	37,5	0,957	41,14	40,19	0,52	0,43	47,17
Bw	28-65	43,82	25,46	30,72	CL	1,27	7,34	74	0,188	26,73	25,98	0,54	0,21	64,47
Bw1	65-83	45,75	26,81	27,44	CL	1,1	7,62	67,7	0,17	47,75	45,89	0,59	1,27	59,75

4.1.1.2.4. Güzelyurt Serisi

Kiltaşları üzerinde oluşan Güzelyurt serisi topraklarının morfolojik özellikleri Çizelge 4.11.' de gösterilmiştir. Bu seride A, Bw ve BC horizonları tanımlanmıştır. Bu seri topraklarının genelinde tekstürü siltli killidir. Yüzey horizonları genelde kahverengi iken (10YR 4/4), yüzeyaltı horizonlarının rengi yüzey horizonlarının renginden biraz daha açıktır (10YR 4/6). Güzelyurt serisi toprakları genel olarak zayıf strüktüre sahiptirler.

Çizelge 4.11. Güzelyurt Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri

Seri	GÜZELYURT	
Horizon	Derinlik (cm)	Morfolojik Özellikler
A	0-20	Kuru iken kahverengi (10 YR 4/4), nemli iken koyu kahverengi (10 YR 3/3); siltli killi tın; zayıf küçük granüler; orta hafif sert yapışkan; köpürme yok; seyrek köşeli çakıllar.
Bw	20-60	Kuru iken kahverengi kahverengi (10 YR 4/6), nemli iken koyu kahverengi (10 YR 4/6); siltli killi tın; küçük zayıf granüler; köpürme yok; hafif çakıl; köpürme yok; seyrek saçak kök; belirgin düz sınır.
BC	60+	Kuru iken kahverengi (10 YR 4/6), nemli iken koyu kahverengi (10 YR 4/6); siltli kil; zayıf küçük granüler; hafif sert yapışkan plastik.; hafif çakıl; seyrek saçak kök; dalgalı sınır.

Güzelyurt serisi'nin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.12.'de gösterilmiştir. Bu serinin topraklarında pH ise 7,35-7,44 arasında değişmektedir. Katyom değişim kapasitesi ise 28,19-34,01 cmol/kg arasında değişmektedir. Güzelyurt serisi hafif kireçli topraklardan olup . Kireç miktarı % 3,93-6,68 arasında değişmektedir. Kireç içeriği alt horizonlara doğru artmaktadır.

4.1.1.3. Bazalt Üzerinde Oluşan Topraklar

Araştırma alanında lokal olarak bulunan bazalt akıntıları üzerinde Tomsuklu ve Çınarlı olmak üzere iki toprak serisi yer almaktadır. Bazaltlar siyahımsı gri renkli, gözenekli, bazen kalsit dolgulu irili ufaklı bloklar halindeki kuarterner döneminkedeki volkanik faaliyetler sonucu olmuştur (Ünal,2004).

Çizelge 4.12. Güzelyurtı Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

GÜZELYURT SERİSİ													
Horizon	Derinlik (cm)	Fiziksel Analizler			Kimyasal Analizler								
		Tane Dağılımı (%)			Tekstür	O.M. (%)	pH	Doygunluk (%)	Tuz (cmol/kg)	KDK (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)		
		Kum	Silt	Kil							Ca ⁺² + Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
A	0-20	28,00	28,28	13,72	SL	1,75	7,38	60,5	0,165	33,64	32,1	0,86	0,68
Bw	20-60	74,93	20,43	14,64	SL	1,97	7,44	86,5	0,152	28,19	27,13	0,79	0,27
Bc	60+	48,81	20,53	20,66	SCL	2,01	7,35	70,5	0,219	34,01	33,1	0,77	0,14

4.1.1.3.1. Tomsuklu Serisi

Tomsuklu serisi topraklarının morfolojik özellikleri Çizelge 4.13.' de gösterilmiştir. Genel olarak kil tekstürlü bu seride Ap, Bss, BC ve 2Cr horizonları tanımlanmıştır. Tomsuklu serisi genelde yüzey horizonları kırmızımsı kahverengi (2,5 YR 2/2), yüzeyaltı horizonları kahverengi (10 YR 4/4)'tür. Kuvvetli orta blok strükture sahiptirler. Ap ve Bss horizonlarında sınırların belirgin düz sınır olduğu BC horizonunda ise belirgin dalgalı sınır olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.13. Tomsuklu Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri

Seri	TOMSUKLU	
Horizon	Derinlik (cm)	Morfolojik Özellikler
A	0-12	Kuru iken kahverengi (7,5 YR 3/3), nemli iken kırmızımsı kahverengi (2,5 YR 2/2); killi; kuvvetli orta,yarıköşeli blok; çok sert, sıkı, çok yapışkan çok plastik; seyrek çakıl; orta saçak kök dağılımı;orta bazalt taş görünüşleri; belirgin düz sınır.
Bss	12--60	Kuru iken kahverengi (7,5 YR 3/4), nemli iken kırmızımsı kahverengi (2,5 YR 2/2); siltli kil; kuvvetli büyük köşeli blok; çok sert, sıkı,çok yapışkan çok plastik; belirgin kayma yüzeyleri; seyrek saçak kök,belirgin düz sınır.
Bc	60-78	Kuru iken koyu kahverengi (10 YR 3/3), nemli iken kahverengi (10YR 4/4); siltli kil; kuvvetli büyük köşeli blok; çok sert, çok sıkı, çok yapışkan, çok plastik; seyrek saçak kök; belirgin dalgalı sınır.
2Cr	78+	Kuru iken koyu kahverengi 10 YR 3/3, nemli iken kahverengi (10YR 4/4); siltli kil;yarı köşeli blok; çok sert, çok sıkı, çok yapışkan çok plastik; köpürme yok; ayrılmış serpantin.

Tomsuklu serisinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.14.'de gösterilmiştir. Buna göre Bu serinin topraklarında pH 6,9-7,39 arasında değişmektedir. KDK ise 54,9-64,3 cmol/kg arasında değişmektedir. Bu serinin toprakları hafif kireçli olup (% 2,37-3,14) arasında değişmektedir. kireç içerikleri alt horizonlara doğru inildikçe azalmaktadır. Organik madde içeriği % 1,78-2,45 arasında değişmekte olup organik madde içeriği aşağı horizonlara doğru inildikçe azalmaktadır.

Çizelge 4.14. Tomsuklu Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

TOMSUKLU SERİSİ													
Horizon	Derinlik (cm)	Fiziksel Analizler			Kimyasal Analizler								
		Tane Dağılımı (%)			Tekstür	O.M. (%)	pH	Doygunluk (%)	Tuz (cmol/kg)	KDK (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)		
		Kum	Silt	Kil							Ca ⁺² + Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
A	0-12	18,83	23,35	57,91	C	2,45	7,39	86	0,218	63,84	62,6	0,72	0,52
Bss	12--60	18,1	16,01	65,89	C	1,96	6,9	72,5	0,186	60,18	59,37	0,63	0,18
Bc	60-78	12,2	16,6	71,2	C	1,87	7,0	70	0,184	64,30	62,85	0,75	0,70
2Cr	78+	17,83	24,35	57,91	C	1,78	7,01	71,7	0,179	54,90	53,72	0,5	0,68

4.1.1.3.2. Çınarlı Serisi

Çınarlı serisi topraklarını morfolojik özellikleri Çizelge 4.15.' de gösterilmiştir. Buna göre Çınarlı serisi killi tekstüre sahip Ap, Bss1 ve Bss2 horizonlu topraklardır. Bu seri topraklarının yüzey ve yüzeyaltı horizonlarının toprak kuru ike renkleri kırmızımsı kahverengi (2,5 YR 3/3)'tür. Çok kuvvetli strüktüre sahiptirler. Ap horizonunda hafif derecede köpürme görülürken Bss1 ve Bss2 horizonlarında orta derecede köpürme görülmüştür.

Çizelge 4.15. Çınarlı Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri

Seri	ÇINARLI	
Horizon	Derinlik (cm)	Morfolojik Özellikler
Ap	0-38	Kuru ike kırmızımsı kahverengi (2,5 YR 3/3), killi; çok kuvvetli orta köşeli blok; çok sert, sıkı, çok yapışkan çok plastik; hafif köpürme; seyrek kök dağılımı; düz sınır
Bss1	38-68	Kuru ike kırmızımsı kahverengi (2,5 YR 3/3); killi; çok kuvvetli büyük blok; çok sert, sıkı, çok yoğun çok plastik; orta köpürme; seyrek kök dağılımı; düz sınır.
Bss2	68-200	Kuru ike kırmızımsı kahverengi (2,5 YR 3/3); killi; çok kuvvetli büyük blok; çok sert, sıkı; orta köpürme; seyrek kök dağılımı; düz sınır.

Çınarlı serisinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.16.'da gösterilmiştir. Buna göre Çınarlı serisi topraklarında pH 7,47-7,63 arasında değişmektedir. Katyon değişim kapasitesi 53,31-85,12 cmol/kg arasında değişmektedir. Kireç miktarı ise %5,11-21,22 arasında değişmekte olup yüzey altı horizonlarındaki yüksek kireç içerikleri anamateryalin yanısıra büyük olasılıkla bazalt lavlarının üzerinde sürüklendikleri kireçli anamateryallerden kaynaklanmaktadır. Organik madde içeriği % 1,47-3,98 arasında değişmekte olup aşağı horizonlara doğru inildikçe azalmaktadır.

Çizelge 4.16. Çınarlı Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

ÇINARLI SERİSİ													
Horizon	Derinlik (cm)	Fiziksel Analizler			Kimyasal Analizler								
		Tane Dağılımı (%)			Tekstür	O.M. (%)	pH	Doğunluk (%)	Tuz (cmol/kg)	KDK (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)		
		Kum	Silt	Kil							Ca ⁺² + Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
Ap	0-38	30,92	12,51	56,57	C	3,98	7,47	93,0	0,235	57,59	56,72	0,6	0,27
Bss1	38-68	18,22	16,43	65,35	C	1,47	7,55	87,0	0,221	53,31	52,54	0,59	0,18
Bss2	68-200	20,87	13,37	65,76	C	1,47	7,63	81,5	0,207	85,12	84,37	0,52	0,23

4.1.1.4. Aluviyal Depozitler Üzerinde Oluşmuş Topraklar

Eski nehir terasları, nehir sırtları ve genç alüvyal dolgular üzerinde Haydarlı, Pulyanlı, Pelithöyük, Tevekkeli ve Narlı serileri oluşmuştur.

4.1.1.4.1. Haydarlı Serisi

Eski nehir terasları üzerinde oluşan Haydarlı serisi topraklarının morfolojik özellikleri Çizelge 4.17.'de gösterilmiştir. Haydarlı serisi toprakları kil tekstürlü olup Ap, Bw1, Bw2 ve C1 horizonları tanımlanmıştır. Haydarlı serisinin yüzey horizonları koyu kahverengi (10YR 2/2), iken yüzeyaltı horizonları koyu kahve rengi olup üst horizonlara göre biraz daha açıktır (10YR 3/3)'tür. Yüzey horizonları orta yarı köşeli blok, yüzeyaltı horizonları kuvvetli kaba köşeli bloktur.

Çizelge 4.17. Haydarlı Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri

Seri	HAYDARLI	
Horizon	Derinlik (cm)	Morfolojik Özellikler
Ap	0-42	Kuru iken açık kahverengi (10 YR 4/3), nemli iken koyu kahverengi (10YR 2/2); kil; masif; çok ser, sıkı, çok yapışkan çok plastik, orta yarı köşeli blok; seyrek yuvarlak çakıltaşı; seyrek saçak kök; düz sınır.
Bw1	42-70	Kuru iken açık kahverengi (10 YR 5/3), nemli iken koyu kahverengi 10YR 3/3; kil; kuvvetli kaba köşeli blok; çok sert, sıkı, çok yapışkan çok plastik; seyrek yuvarlak köşeli çakıl; seyrek saçak kök; düz sınır
Bw2	70-100	Kuru iken açık kahverengi (10 YR 5/3), nemli iken koyu kahverengi (10YR 4/3); kumlu killi tın; orta küçük yarı köşeli blok; çok sert değilaz yapışkan az plastik; seyrek köşeli ve yuvarlak çakıl; seyrek saçak kök dağılımı; düz sınır.
C1	100-160	Kuru iken açık kahverengi (10 YR 5/3), nemli iken koyu kahverengi (10YR 3/3); kumlu tın; orta küçük yarı köşeli blok; sert dağılgan yapışkan plastik; dalgalı sınır.

Haydarlı serisinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.18.'de gösterilmiştir. Buna göre Haydarlı serisi toprakları hafif bazik karakterde olup pH içeriği 7,1-7,65 arasında değişmektedir. KDK'sı 19,65-38,09 cmol/kg arasında değişmektedir.

Kireç miktarı ise %1,17-11,59 arasında değişmektedir. Organik madde içerikleri ise % 0,84-3,56 arasında olup profil içerisindeki dağılımları düzensizdir.

Çizelge 4.18. Haydarlı Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

HAYDARLI SERİSİ														
Horizon	Derinlik (cm)	Fiziksel Analizler			Kimyasal Analizler									
		Tane Dağılımı (%)			Tekstür	O.M. (%)	pH	Doğunluk (%)	Tuz (cmol/kg)	KDK (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)			Kireç (%)
		Kum	Silt	Kil							Ca ⁺² + Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺	
Ap	0-42	33,4	12,26	54,34	C	3,56	7,65	67,5	0,173	38,09	26,37	0,77	0,95	7,07
Bw1	42-70	44,85	12,49	42,66	C	1,3	7,35	89	0,226	21,22	20,16	0,9	0,16	1,17
Bw2	70-100	78,98	9,53	21,02	SCL	1,99	7,1	72,7	0,183	20,34	19,05	0,9	0,39	2,35
C1	100-160	79,94	7,51	12,55	SL	1,2	7,21	51	0,129	19,65	18,75	0,74	0,16	11,59
Cr	160+	43,16	12,87	43,97	C	0,84	7,35	92,5	0,236	32,31	31,45	0,59	0,27	4,71

4.1.1.4.2. Pulyanlı Serisi

Pulyanlı serisi topraklarının morfolojik özellikleri Çizelge 4.19.'da gösterilmiştir. Aluviyal depozitler üzerinde oluşan Pulyanlı serisi toprakları genel olarak kil tekstürlü olup Ap, Ap₁, BC, Cr horizonlu topraklardır. Pulyanlı serisinin yüzey horizonları kırmızımsı kahverengi (2,5 YR 4/6), yüzey altı horizonları ise açık kırmızımsı kahverengi (2,5 Yr 5/8)'dir. Orta yarı köşeli blok strüktüre sahiptir. Tüm profilde orta yoğunlukta kireçtaşı içerikleri görülmektedir.

Çizelge 4.19. Pulyanlı Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri

Seri	PULYANLI	
Horizon	Derinlik (cm)	Morfolojik Özellikler
Ap	0-42	Kuru iken koyu kırmızımsı kahverengi (2,5 YR 3/6); nemli iken kırmızımsı kahverengi (2,5YR 4/6); killi; orta küçük yarı köşeli blok; sert sıkı çok yapışka çok plastik; seyrek köşeli çakıllar; orta yoğunlukta köpürme belirgin düz sınır
Ap ₁	42-60	Kuru iken açık kahverengi (2,5 YR 4/8); nemli iken koyu kırmızımsı kahverengi (2,5YR 4/8); Siltli killi; orta küçük yarı köşeli blok; ser sıkı yapışkan plastik; taşlı, orta yoğun kireç taşı; şiddetli köpürme; kesin dalgalı sınır.
Bc	60-80	Kuru iken kırmızımsı kahverengi (2,5 YR 5/4); nemli iken kırmızımsı kahverengi (2,5YR 5/4); siltli killi; orta küçük yarı köşeli blok; sert sıkı yapışkan plastik; orta yoğun kireç taşı; orta yoğunlukta köpürme; belirgin düz sınır.
Cr	80-180	Kuru iken açık kırmızımsı kahverengi (2,5 YR 6/6); nemli iken kırmızımsı kahverengi (2,5YR 5/8); siltli killi tın; orta, küçük, yarı köşeli blok; sert dağılgan yapışkan plastik; orta yoğun kireç taşı; şiddetli köpürme orta yoğunlukta köpürme;

Pulyanlı serisinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.20.'de gösterilmiştir. Buna göre Pulyanlı serisi topraklarında pH 7,66-7,71 arasında değişmektedir. KDK 0,199-0,283 cmol/kg arasında değişmektedir. Kireç içeriklerinin

profil içiresindeki dağılımları düzensiz olup % 9,82-44,42 arasında değişmektedir. Organik madde içeriklerinin profil içerisindeki dağılımı düzensiz olup 0,26-2,24 arasındadır.

Çizelge 4.20. Pulyanlı Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

PULYANLI SERİSİ														
Horizon	Derinlik (cm)	Fiziksel Analizler			Kimyasal Analizler									
		Tane Dağılımı (%)			Tekstür	O.M. (%)	pH	Doygunluk (%)	Tuz (cmol/kg)	KDK (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)			Kireç (%)
		Kum	Silt	Kil							Ca ⁺² + Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺	
Ap	0-42	29,98	9,79	60,23	C	2,24	7,66	80	0,199	53,87	52,83	0,72	0,32	9,82
Ap1	42-60	28,95	15,83	55,22	C	1,47	7,68	110,4	0,28	32,63	31,59	0,72	0,32	44,42
BC	60-80	94,72	2,15	3,13	S	0,26	7,71	78,9	0,199	32,78	32,46	0,05	0,27	11,01
Cr	80-180	76,96	10,42	12,62	SL	2,04	7,66	112	0,283	24,96	24,47	0,04	0,45	36,95

4.1.1.4.3. Pelithöyük Serisi

Genel olarak kumlu tın testürlü Pelithöyük serisi topraklarının morfolojik özellikleri Çizelge 4.21.'de gösterilmiştir. Bu seri topraklarının Ap, Bw, C1, C2, C3 ve C4 horizonlarına sahiptirler. Pelithöyük serisi genelde yüzey horizonları koyu kahverengi (10 YR 2/2), yüzeyaltı horizonları koyu kahverengi (10 YR 3/3)'tür. Ap horizonun tekstürü kumlu tın, Bw tınlı kum, C1, C2, C3 horizonlarının tekstürü kum ve C4 horizonun tekstürü ise kumlu killi silt olarak belirlenmiştir. Tüm profil yaygın yuvarlak çakıllara sahiptir.

Çizelge 4.21. Pelithöyük Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri

Seri	PELİTHÖYÜK	
Horizon	Derinlik (cm)	Morfolojik Özellikler
Ap	0-32	Kuru iken kahverengi (10 YR 4/3), nemli iken koyu kahverengi (10 YR 2/2); kumlu tın; orta küçük yarı köşeli blok; sert dağılgan yapışkan ve plastik değil; seyrek yuvarlak köşeli çakıl;
Bw	32-55	Kuru iken kahverengi (7,5 YR 3/3), nemli iken koyu kahverengi (7,5 YR 3/2); tınlı kum; orta küçük yarı köşeli blok; dağılgan yapışkan ve az plastik; yoğun yuvarlak çakıl; seyrek saçak kök
C1	55-83	Kuru iken kahverengi (10 YR 4/4), nemli iken koyu kahverengi (10YR 3/3); kum; teksele; dağılgan yapışkan plastik değil; yoğun yuvarlak çakıl; seyrek saçak kök; belirgin düz sınır
C2	83-110	Kuru iken açık kahverengi (10 YR 5/3), nemli iken koyu kahverengi (10 YR 3/3); kum; teksele; dağılgan yapışkan plastiki değil; yoğun çakıl; seyrek saçak kök; belirgin düz sınır.
C3	110-150	Kuru iken koyu kahverengi (10 YR 3/4), nemli iken kahverengi (10 YR 4/4); kum; çok zayıf kuvvetli yarı köşeli blok; dağılgan yapışkan plastiki değil; yoğun iri çakıl; seyrek saçak kök.
C4	150+	Kuru iken açık kahverengi (10 YR 5 /3), nemli iken koyu kahverengi (10 YR 3/3); kumlu killi silt; çok zayıf kuvvetli yarı köşeli blok; çok sert, çok sıkı.

Pelithöyük serisinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları çizelge 4.22.'de gösterilmiştir. Buna göre Pelithöyük serisi topraklarında pH 7,11-7,73 arasında değişmektedir. KDK'sı 8,37-19,72 cmol/Kg arasında değişmektedir. Kireç içerikleri düşük olup %1,76-4,52 arasında değişmektedir.

Çizelge 4.22. Pelithöyük Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

PELİTHÖYÜK SERİSİ													
Horizon	Derinlik (cm)	Fiziksel Analizler			Kimyasal Analizler								
		Tane Dağılımı (%)			Tekstür	O.M. (%)	pH	Doğunluk (%)	Tuz (cmol/kg)	KDK (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)		
		Kum	Silt	Kil							Ca ⁺² + Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
Ap	0-32	70,34	13,21	16,45	SL	2,41	7,67	46	0,11	16,16	14,69	1,17	0,3
Bw	32-55	75,43	12,37	12,2	SL	2,15	7,11	42,2	0,107	13,42	11,92	0,7	0,8
C1	55-83	89,65	11,42	10,35	LS	2,35	7,42	41	0,104	13,28	11,72	0,81	0,75
C2	83-110	39,29	10,61	50,1	SC	1,51	7,37	40,5	0,103	15,42	14,61	0,63	0,18
C3	110-150	92,59	2,04	5,37	S	1,97	7,73	39,2	0,99	8,37	8,21	0,05	0,11
C4	150+	58,03	16,21	25,76	SCL	1,99	7,42	74,5	0,109	19,72	18,88	0,54	0,3

4.1.1.4.4. Tevekkeli Serisi

Genç aluviyal depolar üzerinde yer alan Tevekkeli serisi topraklarında Çizelge 4.23.'de gösterilmiştir. Buna göre bu seride A, C1, C2 ve C3 horizonları tanımlanmıştır. Tevekkeli serisinde yüzey horizonu koyu kahverengi (10YR 3/3), yüzeyaltı horizonları kahverengi (10YR 4/6)'dır.

Çizelge 4.23. Tevekkeli Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri

Seri	TEVEKKELİ	
Horizon	Derinlik (cm)	Morfolojik Özellikler
Ap	0-50	Nemli iken koyu kahverengi (10 YR 3/3); killi; masif, çek sert,sıkı, çok yapışkan çok plastik.köpürme yok; seyrek saçak kök; belirgin düz sınır
C1	50-80	Kuru iken Koyu kahverengi (10 YR 3/4), nemli iken koyu kahverengi (10 YR 3/4); kumlu kil;orta orta blok; sert sıkı çok yapışkan çok plastik,seyrek saçak kök.
C2	80-110	Kuru iken kahverengi (10 YR 4/4); killi; masif, sert sıkı yapışkan plastik; köpürme yok.
C3	110+	Kuru iken kahverengi (10 YR 4/6); kumlu killi tın; masif, sert sıkı yapışkan plastik.

Tevekkeli serisinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.24.'de gösterilmiştir. Buna göre Tevekkeli serisi topraklarında pH 7,55-7,73 arasında değişmektedir. Katyon değişim kapasitesi 0,121-0,148 cmol/kg arasında değişmektedir. Kireç içerikleri düşük olup % 1,57-2,35 arasında değişmektedir. Profildeki organik madde içerikleri düzensiz olup % 1,89-2,10 arasında değişmektedir.

Çizelge 4.24. Tevekkeli Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

TEVEKKELİ SERİSİ														
Horizon	Derinlik (cm)	Fiziksel Analizler			Kimyasal Analizler									
		Tane Dağılımı (%)			Tekstür	O.M. (%)	pH	Doygunluk (%)	Tuz (cmol/kg)	KDK (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)			Kireç (%)
		Kum	Silt	Kil							Ca ⁺² + Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺	
Ap	0-50	22,27	12,95	64,80	C	1.18	7.72	78	0.09	47,72	46,51	0,43	0,78	1.12
C1	50-80	45,01	18,39	36,6	SC	2,1	7,55	52	0,121	37,23	35,92	0,63	0,68	2,16
C2	80-110	92,02	25,8	7,98	SC	2,01	7,6	57,5	0,131	22,9	22,22	0,63	0,05	2,35
C3	110+	60,14	9,32	30,54	SCL	1,89	7,73	65	0,148	45,98	44,65	0,45	0,88	1,57

4.1.1.4.5. Narlı Serisi

Nehir sırtları üzerinde oluşan Narlı serisi topraklarının morfolojik özellikleri çizelge 4.25.'de gösterilmiştir. Bu seride A, C1, C2 ve C3 horizonları tanımlanmıştır. A horizonunda tekstür kumlu kil, C1 killi kum ve C2 horizonu kumlu killi tın olarak belirlenmiştir. Narlı serisi genelde yüzey horizonları koyu kahverengi (7,5 YR 3/4), yüzeyaltı horizonları açık kahverengi (7,5 YR 5/3)'tür.

Çizelge 4.25. Narlı Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri

Seri	NARLI	
Horizon	Derinlik (cm)	Morfolojik Özellikler
A	0-18	Kuru iken koyu kahverengi (7,5 YR 3/4); Kumlu kil; orta küçük granüler; sert dağılgan yapışkan plastik; şiddetli kireç; seyrek yuvarlak çakıl; orta saçak kök; belirgin düz sınır.
C1	18-32	Kuru iken kahverengi (7,5 YR 4/3); kumlu killi; masif; dağılgan yapışkan sert plastik; şiddetli kireç; orta saçak kök.
C2	32-42	Kuru iken çok açık kahverengi (7,5 YR 7/2), nemli iken kahve rengi (7,5 YR 4/3); kumlu killi tın; masif; hafif dağılgan az yapışkan az plastik; şiddetli kireç; orta saçak kök.
C3	42+	Kuru iken çok açık kahverengi (7,5 YR 7/2), nemli iken açık kahverengi (7,5 YR 5/3); kumlu; teksel; şiddetli kireç; orta saçak kök.

Narlı serisinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.26.'da gösterilmiştir. Buna göre Narlı serisi topraklarında pH 7,39-7,3 arasında değişmektedir. Organik madde içerikleri düzensiz olup % 1,3-1,67 arasında değişmektedir. KDK ise 0,137-0,638 cmol/kg arasında değişmektedir. Tüm profil kireçli olup kireç içerikleri % 24,35 – 29,09 arasında değişmektedir (Çizelge 4.26.).

Çizelge 4.26.Narlı Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

NARLI SERİSİ													
Horizon	Derinlik (cm)	Fiziksel Analizler			Kimyasal Analizler								
		Tane Dağılımı (%)			Tekstür	O.M. (%)	pH	Doymunluk (%)	Tuz (cmol/kg)	KDK (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)		
		Kum	Silt	Kil							Ca ⁺² + Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
A	0-18	36,37	30,43	33,2	CL	1,5	7,52	55	0,137	32,26	30,99	0,7	0,5
C1	18-32	42,77	34,84	22,39	L	1,4	7,55	45	0,111	24,02	22,54	0,62	0,86
C2	32-42	63,03	23,54	13,43	SL	1,3	7,53	46	0,116	27,41	26,6	0,63	0,18
C3	42+	79,87	12,8	7,33	SİL	1,67	7,39	25	0,638	20,88	20,16	0,63	0,09

4.1.1.5. Koluviyal Ana Materyal Üzerinde Oluşan Topraklar

Bu topraklar yüksek arazilerde su ve yerçekimin etkisi ile taşınarak etek arazilerde birikmiş koluviyal ana materyallerden oluşmuştur. Araştırma alanında Koluviyaller üzerinde Alibeyulağı ve Karaçayır olmak üzere iki toprak serisi tanımlanmıştır.

4.1.1.5.1. Alibeyuşağı Serisi

Etek arazilerde yer alan Alibeyuşağı serisi topraklarının morfolojik özellikleri Çizelge 4.27.'de gösterilmiştir. Buna göre Alibeyuşağı serisinde Ap, Bw, Bc horizonları tanımlanmıştır. Ap ve Bw horizonlarının tekstürü kumlu kil olarak belirlenirken, Bc horizonunun tekstürü ise kumlu tın olarak belirlenmiştir. Yüzey horizonları masif, yüzey altı horizonları orta blok strüktürlüdürler .

Çizelge 4.27.Alibeyuşağı Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri

Seri	ALİBEYUŞAĞI	
Horizon	Derinlik (cm)	Morfolojik Özellikler
Ap	0-40	Nemli iken kahverengi (7,5 YR 3/3); kumlu kil; masif; çok sert sıkı yapışkan plastik; hafif köpürme yok; belirgin düz sınır.
Bw	40-50	Nemli iken açık kahverengi (7,5 YR 4/3); kumlu kil; kuvvetli orta blok; çok sert sıkı yapışkan plastik; hafif köpürme yok.
Bc	50-120	Nemli iken kahverengi (10 YR 3/4); kumlu tın; orta küçük yarı köşeli blok; yoğun çakıl içeriği; hafif köpürme belirgin dalgalı sınır.

Alibeyuşağı serisinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.28.'de gösterilmiştir. Buna göre Alibeyuşağı serisi topraklarında pH 7,47-7,7 arasında değişmektedir. Katyon değişim kapasitesi 20.13-36,29 cmol/Kg arasında değişmektedir. Kireç içeriği profil içindeki dağılımları düzensiz olup 1,86-7,07 arasında değişmektedir. Organik madde miktarı % 2,99-3,98 arasında değişmekte olup profil içindeki dağılımları düzensizdir.

Çizelge 4.28. Alibeyuşağı Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

ALİBEYUŞAĞI SERİSİ														
Horizon	Derinlik (cm)	Fiziksel Analizler			Kimyasal Analizler									
		Tane Dağılımı (%)			Tekstür	O.M. (%)	pH	Doygunluk (%)	Tuz (cmol/kg)	KDK (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)			Kireç (%)
		Kum	Silt	Kil							Ca ⁺² + Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺	
Ap	0-40	56,26	4,24	39,5	SC	3,98	7,47	85,8	0,218	36,29	34,77	0,98	0,54	4,12
Bw	40-50	40,22	25,41	34,37	SC	2,99	7,69	97,5	0,247	20,13	17,46	0,77	1,9	1,86
Bc	50-120	24,8	31,52	23,4	SCL	3,03	7,7	87	0,22	30,96	29,71	0,54	0,7	7,07

4.1.1.5.2. Karaçayır Serisi

Birikinti konisi üzerinde oluşan Karaçayır serisi topraklarının morfolojik özellikleri çizelge 4.29.'da gösterilmiştir. Bu seride A, C1, C2, C3 ve C4 horizonları tanımlanmıştır (Çizelge 4.29.).

Karaçayır serisinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.30.'da gösterilmiştir. Buna göre Karaçayır serisi topraklarında pH 7,34-7,76 arasında değişmektedir. KDK değeri 12,48-38,07 cmol/Kg arasında değişmektedir. Kireç içeriği ise %1,76-4,42 arasında değişmektedir (Çizelge 4.30.).

Çizelge 4.29. Karaçayır Serisi Topraklarının Morfolojik Özellikleri

Seri	KARAÇAYIR	
Horizon	Derinlik (cm)	Morfolojik Özellikler
A	0-30	10 YR 5/4 (kuru), 10 YR 3/3 (nemli); kumlu killi tın; zayıf küçük yarı köşeli blok; az yapışkan, az plastik dağılgan; orta yoğunlukta yuvarlak köşeli çakıl; orta seyrek kök dağılımı; düz sınır.
C1	30-60	10 YR 5/3 (kuru), 10 YR 4/4 (yaş); tınlı kum; zayıf küçük yarı köşeli blok; dağılgan, yapışkan plastik; küçük orta yoğunlukta köşeli çakıl; seyrek kök dağılımı düz sınır.
C2	60-120	10 YR 3/3 (kuru); tınlı kum; zayıf küçük yarı köşeli blok; köpürme yok
C3	120-154	10 YR 3/3 (kuru); tınlı kum; zayıf küçük yarı köşeli blok; köpürme yok, düz sınır
C4	154+	10 YR 5/3 (kuru), 10 YR 4/4 (yaş); kumlu tın, orta küçük yarı köşeli blok; dağılgan yapışkan ve plastik değil; orta yoğun çakıl; düz sınır.

Çizelge 4.30.Karaçayır Serisi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

KARAÇAYIR SERİSİ														
Horizon	Derinlik (cm)	Fiziksel Analizler			Kimyasal Analizler									
		Tane Dağılımı (%)			Tekstür	O.M. (%)	pH	Doygunluk (%)	Tuz (cmol/kg)	KDK (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)			Kireç (%)
		Kum	Silt	Kil							Ca ⁺² + Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺	
A	0-30	74,27	16,26	9,47	LS	1,76	7,34	44,8	0,114	16,8	15,42	0,68	0,07	8,84
C1	30-60	59,95	31,33	8,72	SL	1,01	7,48	42,3	1,107	12,48	11,4	0,54	0,54	1,76
C2	60-120	76,06	10,45	13,49	SL	2,12	7,54	39,7	0,101	38,07	36,98	0,59	0,5	1,76
C3	120-154	61,28	20,47	18,25	SL	1,4	7,59	50	0,129	24,95	23,97	0,8	0,18	1,96
C4	154+	79,02	4,52	16,46	SL	1,66	7,76	42	0,107	13,28	12,36	0,74	0,18	4,42

4.1.2. Araştırma Alanı Topraklarının Toprak Taksonomisine Göre Sınıflandırılması

İklim verilerine göre toprak sıcaklık rejimi Thermic, toprak rutubet rejimi Xeric olan araştırma alanında 15 farklı seri saptanmıştır. Toprak serileri Ordo, Altordo, Büyük grup, Alt grup başlıkları altında toprak taksonomisine göre sınıflandırılmıştır. Serilerin yer aldığı taksonomik kategoriler (Çizelge 4.31.)’de gösterilmiştir.

Buna göre topraklar; Vertisol, Entisol, Inceptisol ve Mollisol olmak üzere dört ordo içerisinde sınıflandırılmıştır (Soil Survey Staff, 2006).

Kapıçam, Yurtyeri, Halkaçayır, Urunoğlu, Güzelyurt serilerinde yüzeyde Ochric epipedon yüzey altında ise Cambic horizon yer aldığından Inceptisol ordosunda sınıflandırılmıştır. Xeric rutubet rejimine sahip olduklarından Xerept alt ordosunda, duripen, fragipen veya calcic horizon içermediğinden Haploxerept büyük gurubunda, 50 cm içinde lithic bir temas olmadığından, 100 cm de mineral toprak içinde Gypssic horizon bulunmadığından ve bir umbric veya mollic epipedon içermediğinden Typic Haploxerept alt gurubunda yer almaktadırlar. Haploxerept Büyük grubunda yer alan Pelithöyük, Haydarlı, Pulyanlı, Alibeyuşağı serileri ise aluviyal ve koluviyal anamateryaller üzerinde oluştuklarından ve profil içerisinde düzensiz organik madde dağılımına sahip olduklarından Fluventic Haploxerept alt grubunda sınıflandırılmışlardır.

Tomsuklu ve Çınarlı serilerinde yüzeyde ve yüzey altında kayma yüzeyleri ve yüzeyle 10-60 ° keskin kenarlı doğal pedler içerdiklerinden ve % 30 dan daha fazla şişme büzülme özelliğine sahip kil içerdiklerinden Vertisol ordosunda sınıflandırılmıştır. Thermic sıcaklık rejimine sahip olduğundan ve kurak sulanmadıkları kurak dönemlerde 50 cm derinliğinde 5 mm den fazla çatlaklara sahip olduklarından Xerert alt ordusunda, duripan veya calcic horizon içermediklerinden Haploxerert büyük gurubunda, susuz zamanlarda 5’mm veya daha fazla çatlaklara sahip olmadıklarından diğer büyük grup, ordo, yada alt ordolar ile benzerlik göstermediklerinden ve nemli iken 4, kuru iken 6’ dan daha büyük value değerine, ve 3’ten daha fazla chroma değerine sahip olmadıklarından Typic Haploxerert alt gurubunda sınıflandırılmışlardır.

Narlı, Karaçayır ve Tevekkeli serileri yüzeyde ochric horizonu dışında yüzey altında herhangi bir yüzey altı tanımlama horizonu bulundurmamış olduklarından Entisol

ordusunda sınıflandırılmıştır. Bu seriler 25 cm derinlik içerisinde densic, lithic veya paralithic temas içermediklerinden, % 25 den daha az eğime sahip olduklarından, pofilde düzensiz organik karbon dağılımına sahip olduklarından ve cryic sıcaklık rejiminden daha ılık toprak sıcaklık rejiminde yer aldıklarından Fluvent altordusunda sınıflandırılmıştır. Xeric rutubet rejimine sahip olduğundan Xerofluvent büyük grubunda, nemli iken renk valu değeri 3 veya da az, kuru iken renk valu değeri 5 ve daha az olduğundan Mollic Xerofluvent alt grubunda sınıflandırılmıştır.

Maksutuşağı serisi yüzeyde mollic epipedon içerdiğinden Mollisol ordusunda, Xeric rutubet rejiminde yer aldığından Xeroll, Cambic horizonu dışında yüzeyaltı tanımlama horizonu içermediğinden Haploxeroll büyük grubunda, diğer ordo , alt ordo ve büyük gruplarla benzerlik göstermediğinden Typic Haploxeroll olarak sınıflandırılmıştır.

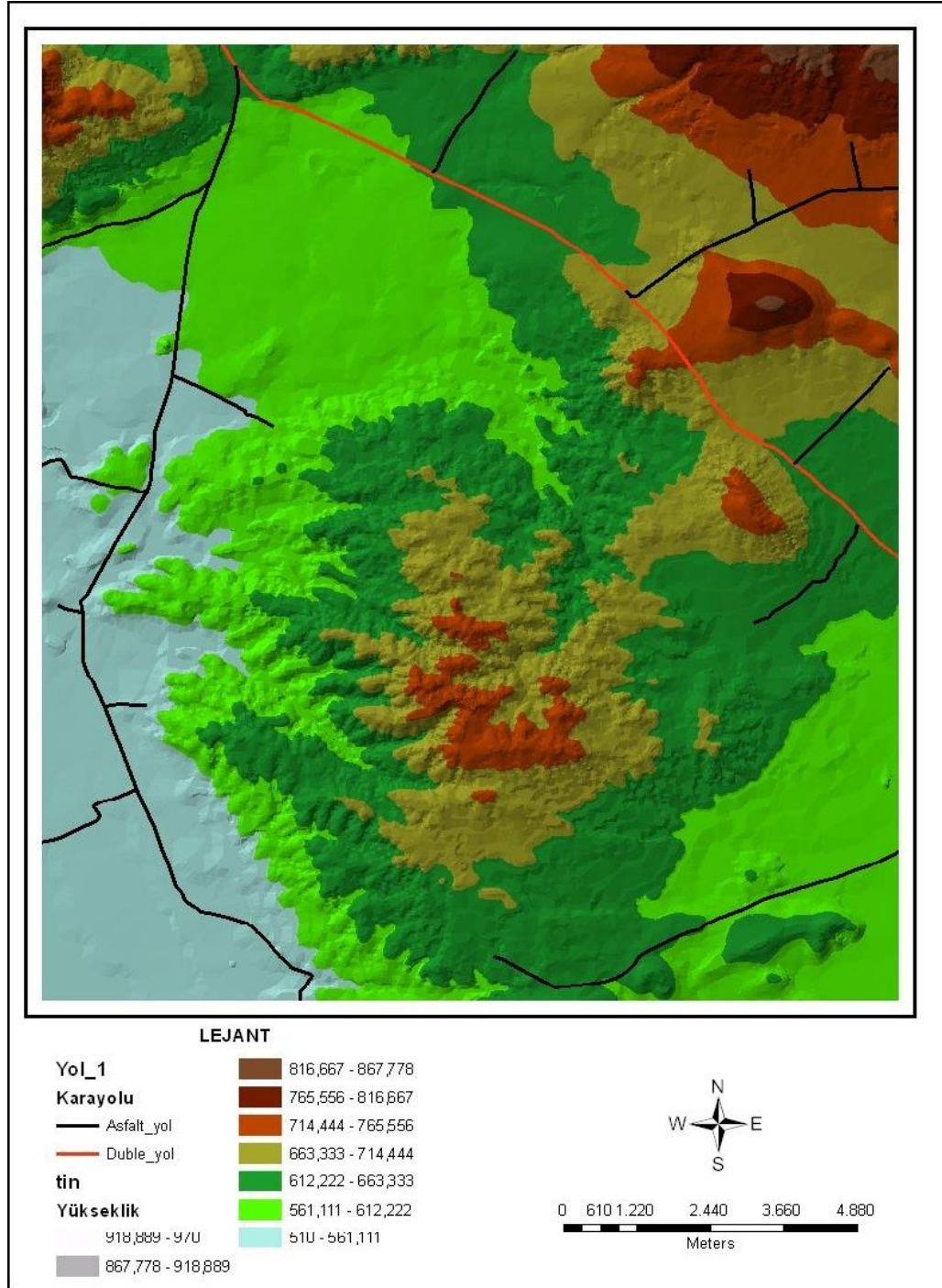
Araştırma alanında yer alan toprak serilerinin familyaları ise aşağıdaki gibidir:
 Kıpçam serisi; Clayey-skeletal, smectitic, superactive, calcareous, thermic
 Urunoğlu serisi; Clayey-skeletal, smectitic, superactive calcareous, thermic
 Yurtyeri serisi; Clayey skeletal, smectitic, superactive, calcareous, thermic
 Halkaçayır serisi; fine-silty, mixed, superactive, calcareous, thermic
 Güzelyurt serisi; coarse-silty , mixed, superactive, calcareous, thermic
 Pelithöyük serisi; Loamy-skeletal, mixed,superactive, calcareous, thermic
 Haydarlı serisi; clayey, mixed, superactive, calcareous, thermic
 Pulyanlı serisi; fine, mixed ,superactive, calcareous, thermic
 Alibeyuşağı serisi; Clayey,mixed,superactive, calcareous, thermic
 Tomsuklu serisi; fine, smectitic, mixed, superactive, calcareous, thermic
 Çınarlı serisi; fine, smectitic, superactive, calcareous, thermic
 Narlı serisi; fine-silty, mixed, superactive, calcareous, thermic
 Karaçayır serisi; Loamy –skeletal, mixed,superactive, calcareous, thermic
 Tevekkeli serisi; Clayey, mixed,superactive, calcareous, thermic
 Maksutuşağı serisi; Clayey, mixed, superactive, calcareous, thermic

Çizelge 4.31. Serilerin Toprak Taksonomisine Göre Sınıflandırılması

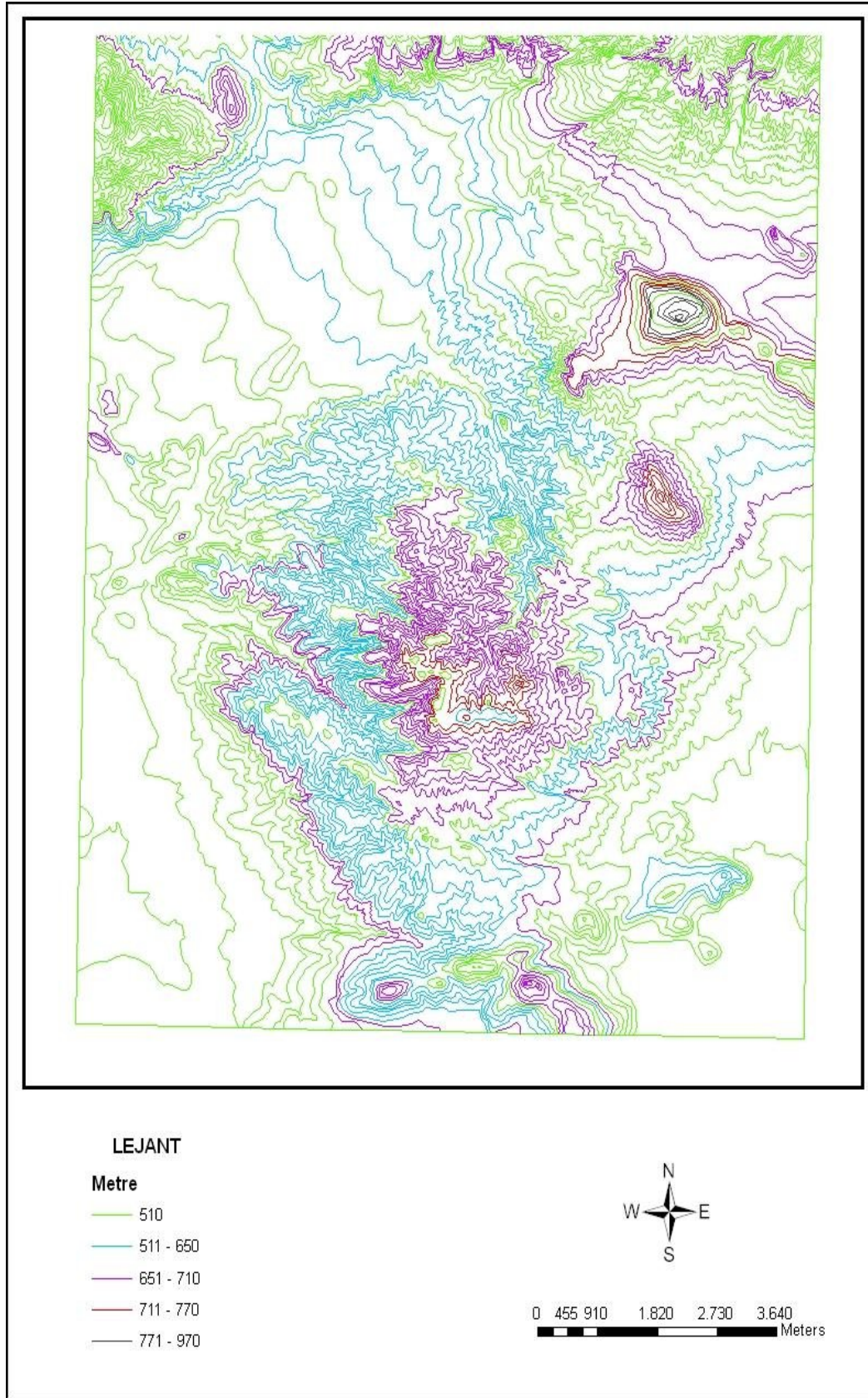
Serinin Adı	TOPRAK TAKSONOMİSİ			
	Ordo	Alt Ordo	Büyük Gurup	Alt Gurup
Tomsuklu	VERTISOL	Xerert	Haploxerert	Typic Hoploxerert
Çınarlı				
Narlı				
Karaçayır	ENTISOL	Fluvent	Xerofluvent	Mollic xerofluvent
Tevekkeli				
Kıpçam				
Yurtyeri	INCEPTISOL	Xerept	Haploxerept	Typic Haploxerept
Halkaçayır				
Urunoğlu				
Güzelyurt				
Pelithöyük				
Haydarlı	INCEPTISOL	Xerept	Haploxerept	Fluentic Haploxerept
Pulyanlı				
Alibeyuşağı				
Maksutuşağı	MOLLISOL	Xeroll	Haploxeroll	Typic Haploxeroll

4.2. Araştırma Alanının Topoğrafik Özellikleri

Araştırma alanı genel olarak batıdan doğuya uzanan yüksek araziler, araştırma alanının güneyinin, büyük bir kısmını kapsayan orta yükseltilere sahip alanlar ile bunların arasında kalan düz ve düze yakın eğimlere sahip taban arazilerden oluşmaktadır (Şekil.4.1) Araştırma alanının denizden yüksekliği 510-970 m arasında değişmektedir. Araştırma alanının 10 metreden geçirilmiş eş yükseltileri eğrileri Şekil 4.2.' de verilmiştir.

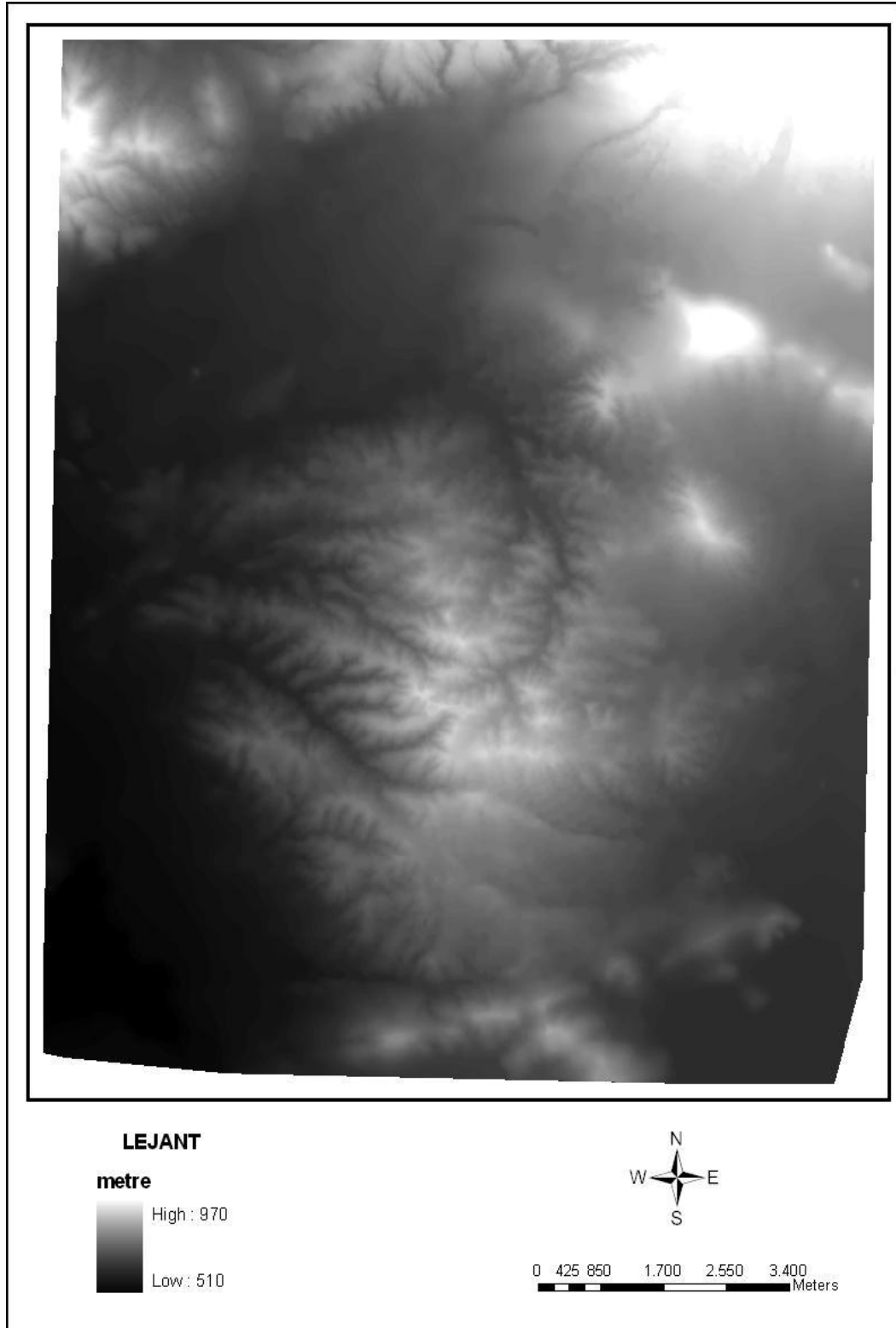


Şekil 4.1. Araştırma Alanının Genel Topoğrafik Görünümü



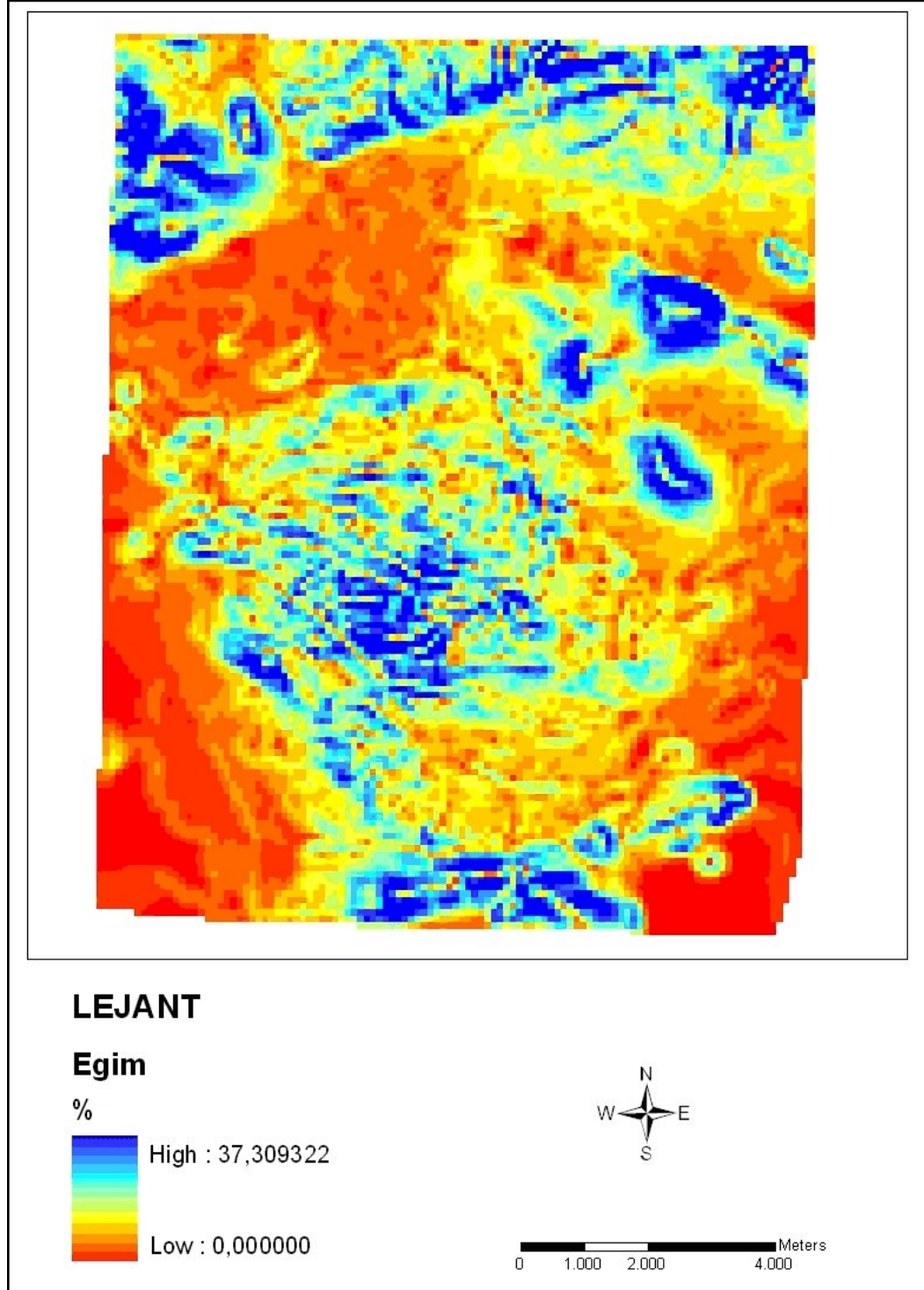
Şekil 4.2. Araştırma Alanının Eşyükseiti Haritasi

Araştırma alanının eş yükselti eğrileri enterpole edilerek 100 m lik sayısal yükseklik modeli elde edilmiştir. Araştırma alanının ait 100 m'lik oluşturulmuş Sayısal yükseklik modeli Şekil 4.3.'de gösterilmiştir.



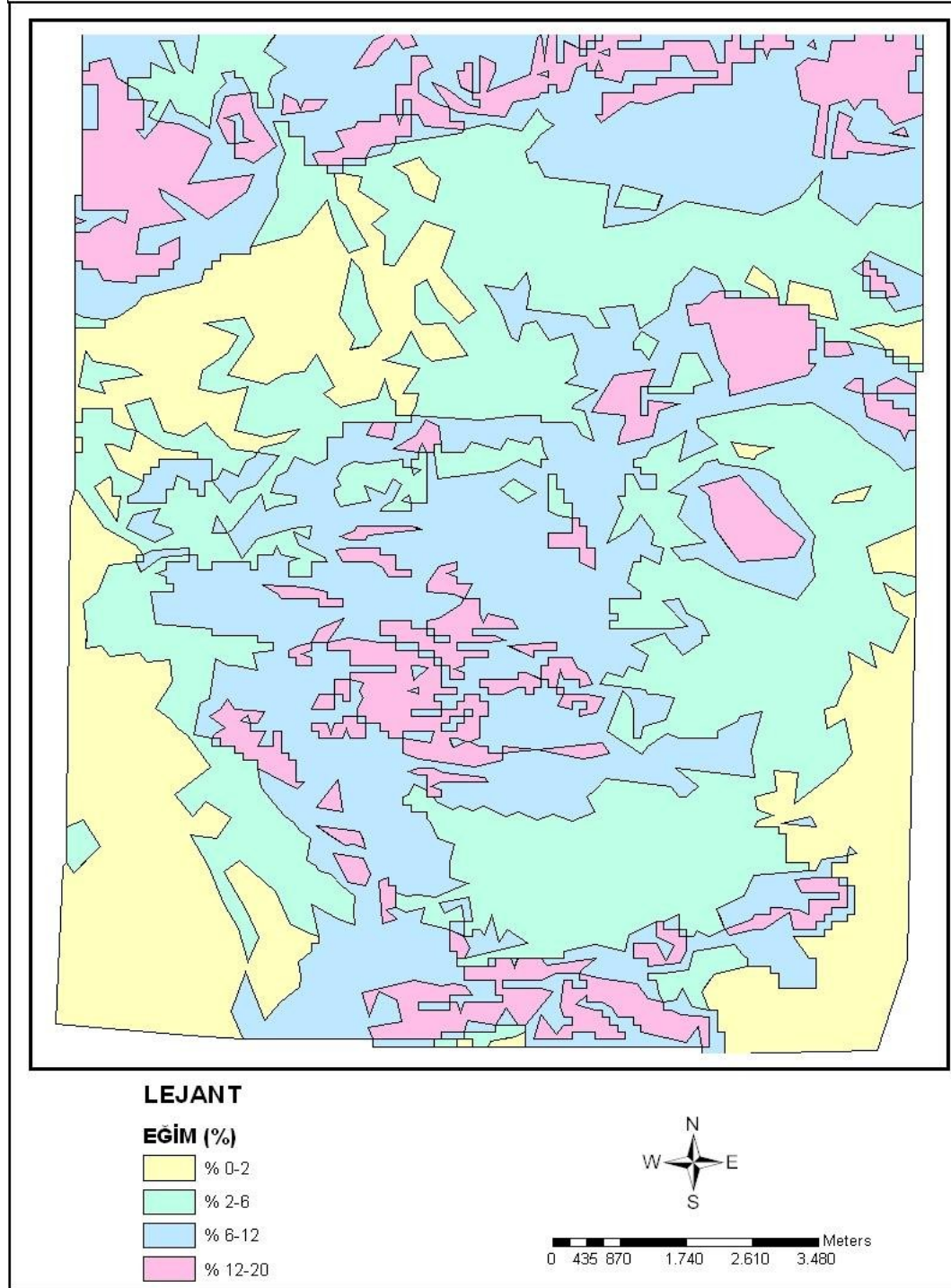
Şekil 4.3. Araştırma Alanına Ait Sayısal Yükseklik Modeli (SYM)

Sayısal yükseklik modelinden eğim oranı haritası üretilmiştir. Araştırma alanına ait eğim haritası Şekil 4.4 te görölmektedir. Buna göre araştırma alanının eğimi % 0-20 arasında değişmektedir. Yüksek eğimler genellikle kuzeydeki ve güneydeki fay hatları boyunca yer almaktadır (Şekil4.4.).



Şekil 4.4. Araştırma Alanına Ait Eğim Haritası

Araştırma alanının raster formatındaki (piksel veya hücre) eğim haritası polygon formatına dönüştürülmüştür (şekil 4.5). Poligon eğim haritasındaki küçük alanlar birleştirme ve ayıştırma işlemleri ile sadeleştirilerek eğim sınıfları haritası elde edilmiştir. Buna göre araştırma alanındaki eğim oranları %0-2, 2-6, 6-12 ve 12-20 olmak üzere dört grup altında sınıflandırılmıştır. Herbir eğim sınıfının alanı ve araştırma alanına oranı Çizelge 4.31. de verilmiştir.



şekil 4.5. Araştırma Alanına Eğim Sınıfları Haritası

Çizelge 4.32. Araştırma Alanına Ait Eğim Sınıfları Dağılımı

Eğim (Sınıfları (%))	0-2	2-6	6-12	12-20
Simge	A	B	C	D
Alan (Da)	29558	48847	54004	20498
Alan (%)	19	33	35	13

Araştırma alanının eğim sınıfları ve kapladığı alanlar Çizelge 4.32’de gösterilmiştir. Buna göre araştırma alanın esas olarak hafif ve orta eğimlerden oluşmaktadır. Eğimler araştırma alanının kuzey, güney ve orta kısımlarında yer almaktadırlar. Düz ve düze yakın eğime sahip araziler kuzeyindeki yüksek araziler ile orta kısımdaki engebeli arazilerin arasında ve çevresinde yer almaktadırlar. Bu araziler araştırma alanının yaklaşık %19luk kısmını oluşturmaktadır. Orta eğimli alanlar araştırma alanının orta kesimlerinde ve kuzeyinde yer almakta olup % 35’lik kısmını oluşturmaktadır. Araştırma alanının % 13’lük kısmını dik yerler oluşturmaktadır.

4.3. Araştırma Alanının Arazi Kullanım Durumu

Araştırma alanındaki sulu tarım alanlarında mısır, pamuk ve kırmızı biber ile bazı sebzeler yetiştirilmektedir.

Araştırma alanında esas olarak kızılçam ormanları yer almaktadır. Bu ormanların büyük bir kısmı yakın zamanlarda ağaçlandırılmıştır. Ağaçlandırma sahaları dışındaki ormanlar genelde tahrip edilerek seyrekleşmiştir. Araştırma alanında local olarak meşe korularıda mevcuttur.

Araştırma alanında belirgin yansıma değerlerine sahip 10 farklı arazi kullanım ve bitki örtüsü kontrollü sınıflandırma yöntemi ile belirlenmiştir. Bunlar,

- 1) Yazlık sulu tarım bitkileri
- 2) Anız alanları
- 3) Ekilmemiş tarım alanları
- 4) Mera alanları
- 5) Orman alanları
- 6) Seyrek orman alanları
- 7) Yerleşim yerleri
- 8) Çıplak araziler
- 9) Sulak alanlar
- 10) Nehir yatakları

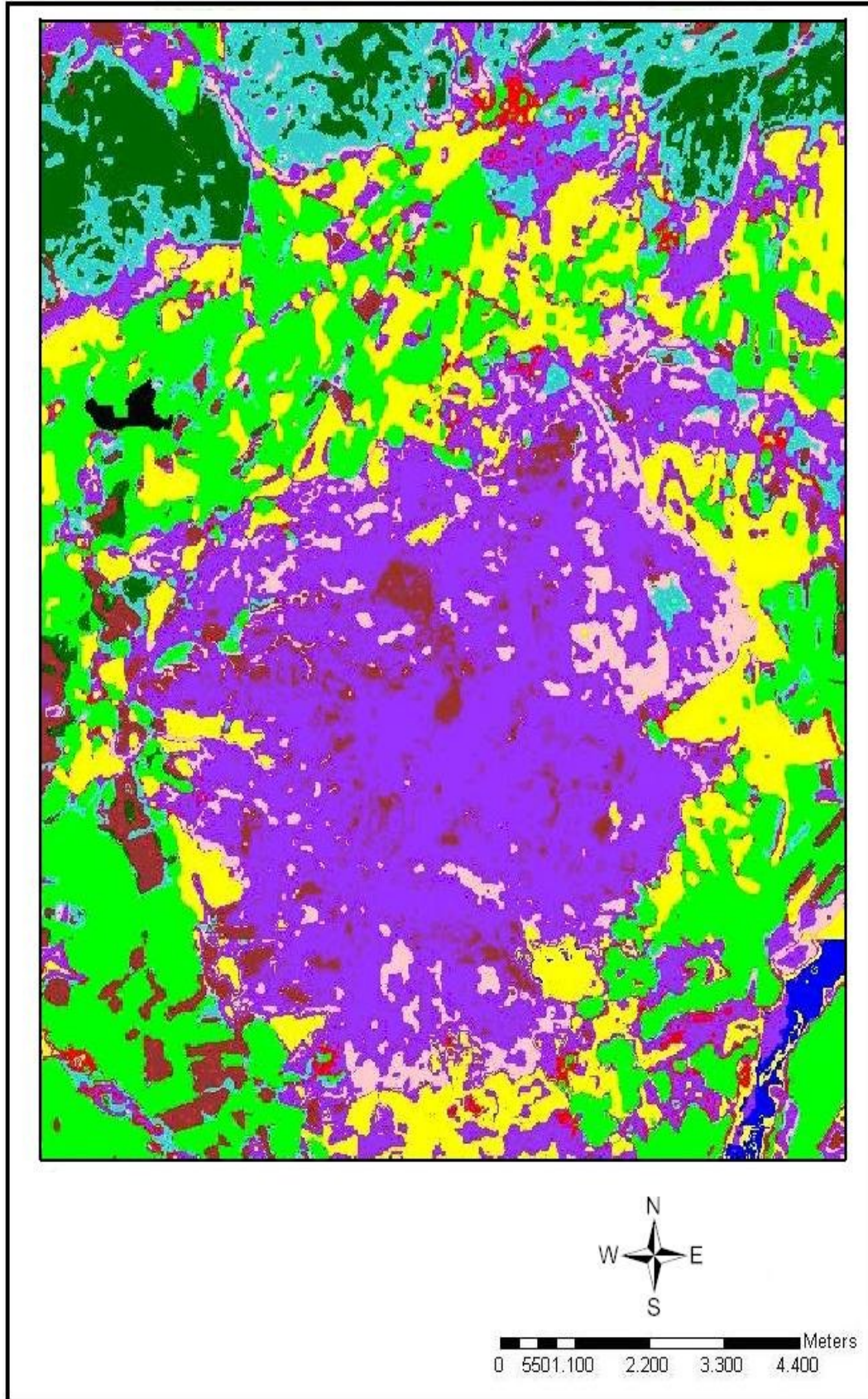
Yerleşim alanları genel olarak etek arazilerde yer almaktadır. Araştırma alanının kuzeybatısında depresyon alnında derenaj olanakları yetersiz lokal sulak alanlara bulunmaktadır. Dik eğimli vadi yamaçlarında şiddetli erozyon nedeni ile aşınmış çıplak alanlar yer almaktadır.

Orman alanları esas olarak batıdan doğuya doğru uzanan yüksek arazilerde yer almaktadır. Çoğunlukla orman alanları kızılçamlardan oluşmaktadır. Araştırma alanında lokal olarak meşe ve çalı formasyonları yer almaktadır. Meralar araştırma alanının orta kesiminde engebeli arazilerde bulunmaktadır. Ayrıca kısmen kuzeydeki orman alanları arasındaki local olarak yer almaktadır. Yazlık sulu tarım ürünleri yüksek araziler ile engebeli alanlar arasında ve çevresinde yer almaktadırlar. Bu alanlarda ekilmemiş alanlar ve uydu görüntüsünün alındığı mevsimde hala anız ile örtülü alanlarda bulunmaktadır. Ancak ekilmemiş alanlar ile anız alanları sulama olanaklarının bulunmadığı kesimlerde yer almaktadır.

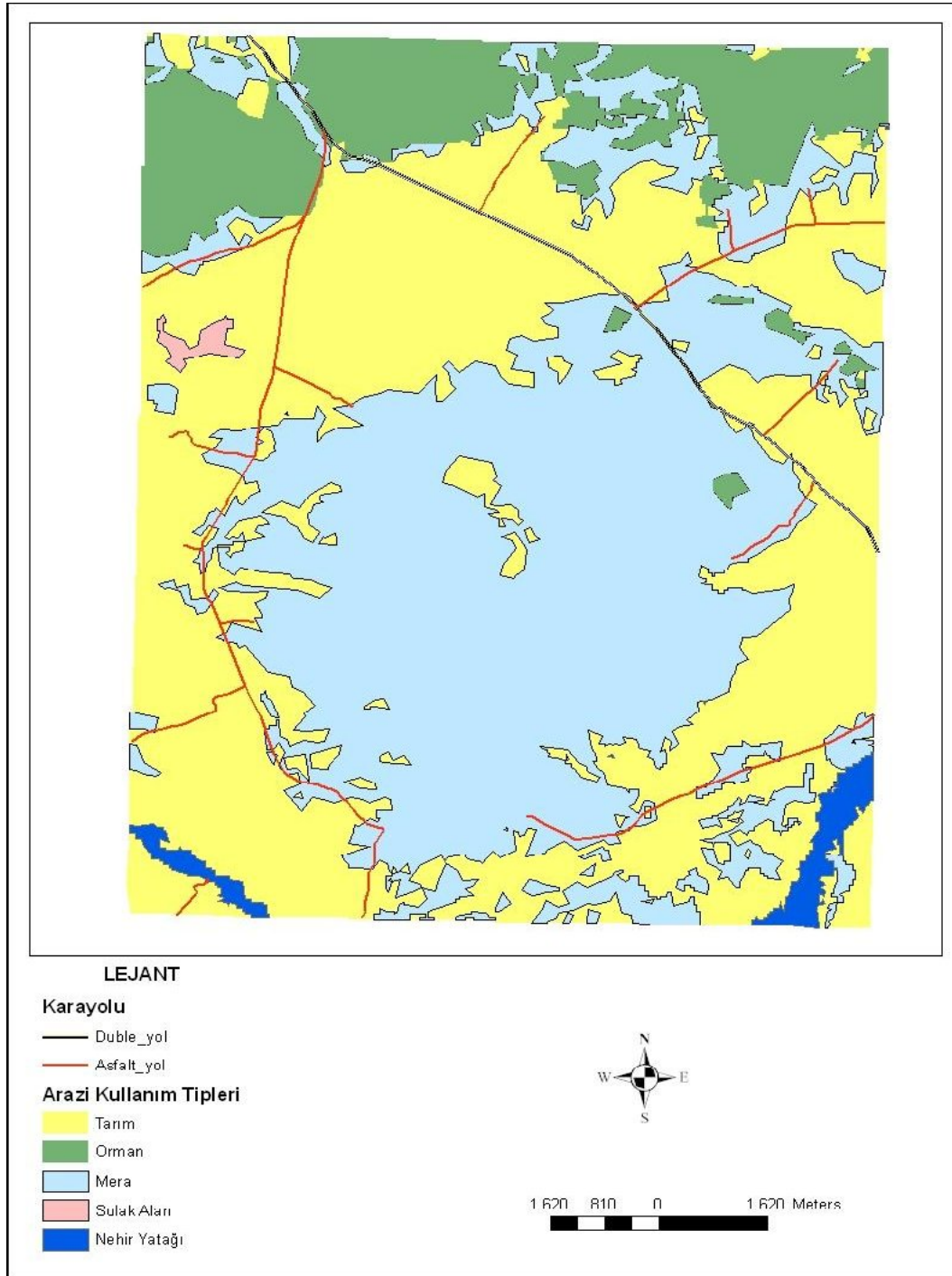
Araştırma alanının en önemli, akarsuyu olan Aksu çayı araştırma alanının güney kısmında akmakta olup oldukça geniş bir yatağa sahiptir. Aksu çayı yatağı kum ocakları nedeni ile oldukça bozulmuştur.

Kontrollü sınıflandırmanın doğruluk analizleri sonucunda sınıflandırmanın genel doğruluk oranı %78 bulunmuştur. Araştırma alanının arazi kullanım durumunun doğruluk oranını artırmak amacıyla expert sınıflandırma yapılmıştır. Bu amaçla sulama projeleri alanı, yerleşim yerleri ve nehir yatakları topoğrafik harita üzerinde sayısallaştırılmıştır. Daha sonra bu alanlar kontrollü sınıflandırma sonucu elde edilmiş arazi kullanım haritası ile karşılaştırılmıştır. Böylece sulama projesi içerisinde yer alan alanlar anız ve ekilmemiş alanlar sulu tarım alanı, bunların dışında kalan alanlar ise kuru tarım alanı olarak tanımlanmıştır. Yerleşim alanları ve nehir yatakları da topoğrafik haritaya göre belirlenmiştir. Daha sonra küçük alanların elemine edilmesiyle Araştırma alanı arazi kullanım durumu haritası oluşturulmuştur (Şekil 4.7.).

Araştırma alanının kontrollü sınıflandırma sonucunda elde edilen arazi kullanım/ arazi örtüsü haritası Şekil 4.6. da verilmiştir.



şekil 4.6.Araştırma Alanının Arazi Kullanım Örtüsü Haritası



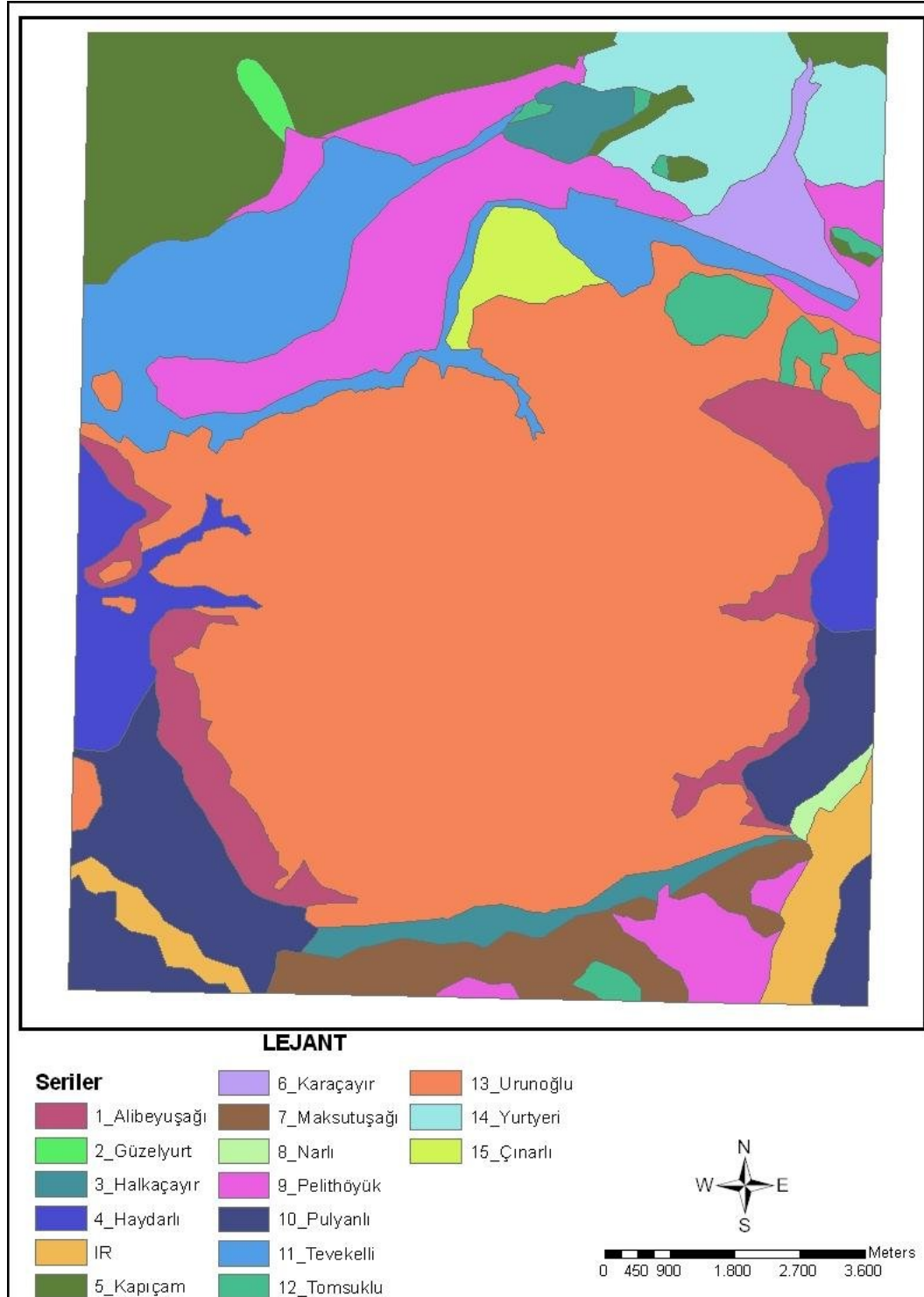
Şekil 4.7.Araştırma Alanının Arazi Kullanım Sınıfları Haritası

Çizelge 4.33. Araştırma Alanına Ait Arazi Kullanım Sınıfları Dağılımı

Arazi kullanım Sınıfları	Tarım	Mera	Orman	Sulak Alan	Nehir Yatağı
Alan (Da)	67630	64901	18422	456	2055
Alan (%)	44	43	12	0	1

4.4.Araştırma Alanı Topraklarının Dağılımı

Araştırma alanında 15 farklı toprak serisi belirlenmiştir. Toprak Serilerinin araştırma alanındaki dağılımı Şekil 4.8.'de verilmiştir. Bu serilerin kapsadıkları alanlar ise Kapsadıkları alan dekar (Da) Çizelge 4.34'de verilmiştir.



Şekil 4.8. Araştırma Alanına Ait Toprak Serileri Haritası

Çizelge 4.34. Araştırma Alanına Ait Toprak Serilerinin Dağılımı

Toprak Serileri	Alan (Da)	Alan (%)
Alibeyuşağı	7138	4,65
Güzelyurt	445	0,29
Halkaçayır	3201	2,09
Haydarlı	5629	3,67
Kapıçam	16064	10,47
Karaçayır	2364	1,54
Maksutuşağı	5080	3,31
Narlı	409	0,27
Pelithöyük	13801	8,99
Pulyanlı	10530	6,86
Tevekkeli	12382	8,07
Tomsuklu	2435	1,59
Urunoğlu	61410	40,01
Yurtyeri	7421	4,84
Çınarlı	1889	1,23
IR	3274	2,13
Toplam	153472	100

Kapıçam serisi araştırma alanının batıdan doğuya doğru uzanan yüksek arazileri oluşturan ofyolitler üzerinde yer almaktadır. Urunoğlu serisi ise araştırma alanının orta kesimlerindeki engebeli arazileri oluşturan ofyolitler üzerinde bulunmaktadır. Bu topraklar şiddetli erozyona maruz kaldıklarından sıgırlar. Yılmaz ve ark.(2005), ofyolitler üzerinde oluşan toprakların yüksek mg/Ca oranları nedeniyle düşük agregat stabilitesine sahip oldukları ve nedenle de erozyona duyarlı olduklarını belirtmektedirler.

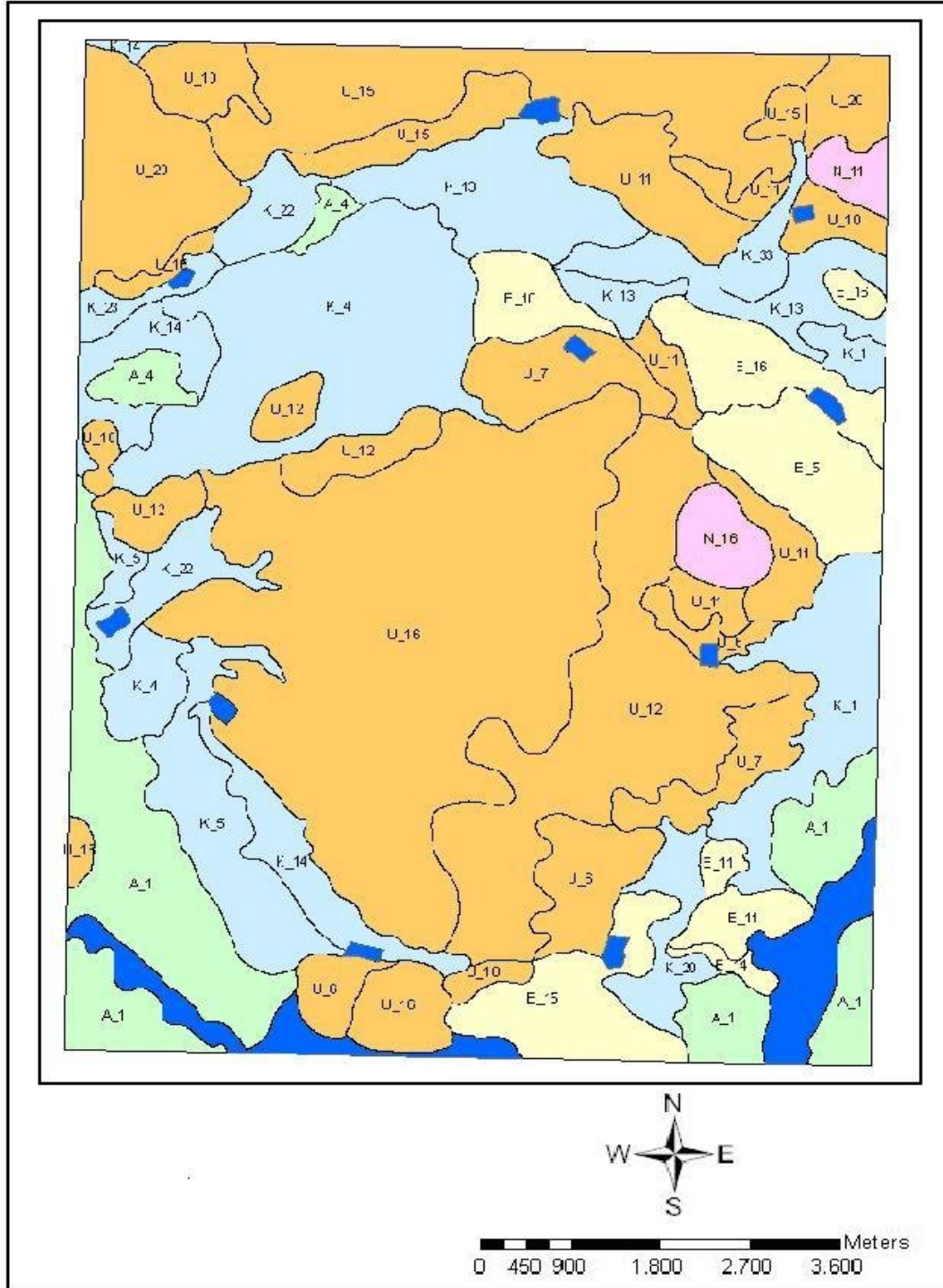
Araştırma alanının kuzey ve güney kesimlerindeki kireçtaşı, marn, kilaşı ve flişler üzerinde Halkaçayır, Maksutuşağı, Yurtyeri, ve Güzelyurt serileri yer almaktadır.

Tomsuklu ve Çınarlı serileri tektonizma sonucu yüzeye çıkarak ofyolitler ve diğer kayalarla örten bazalt lavları üzerinde yer almaktadır. Tomsuklu serisi toprakları daha sık ve çakıllıdır. Çınarlı serisi kireçli anamateryelleri, örten lavlar üzerinde bulunduklarından alt horizonları kireçlidir.

Alibeyuşağı serileri etek arazilerdeki koluviyal anamateryeller üzerinde, Karaçayır serisi ise vadi üzerindeki koluviyal koniler üzerinde oluşmuştur.

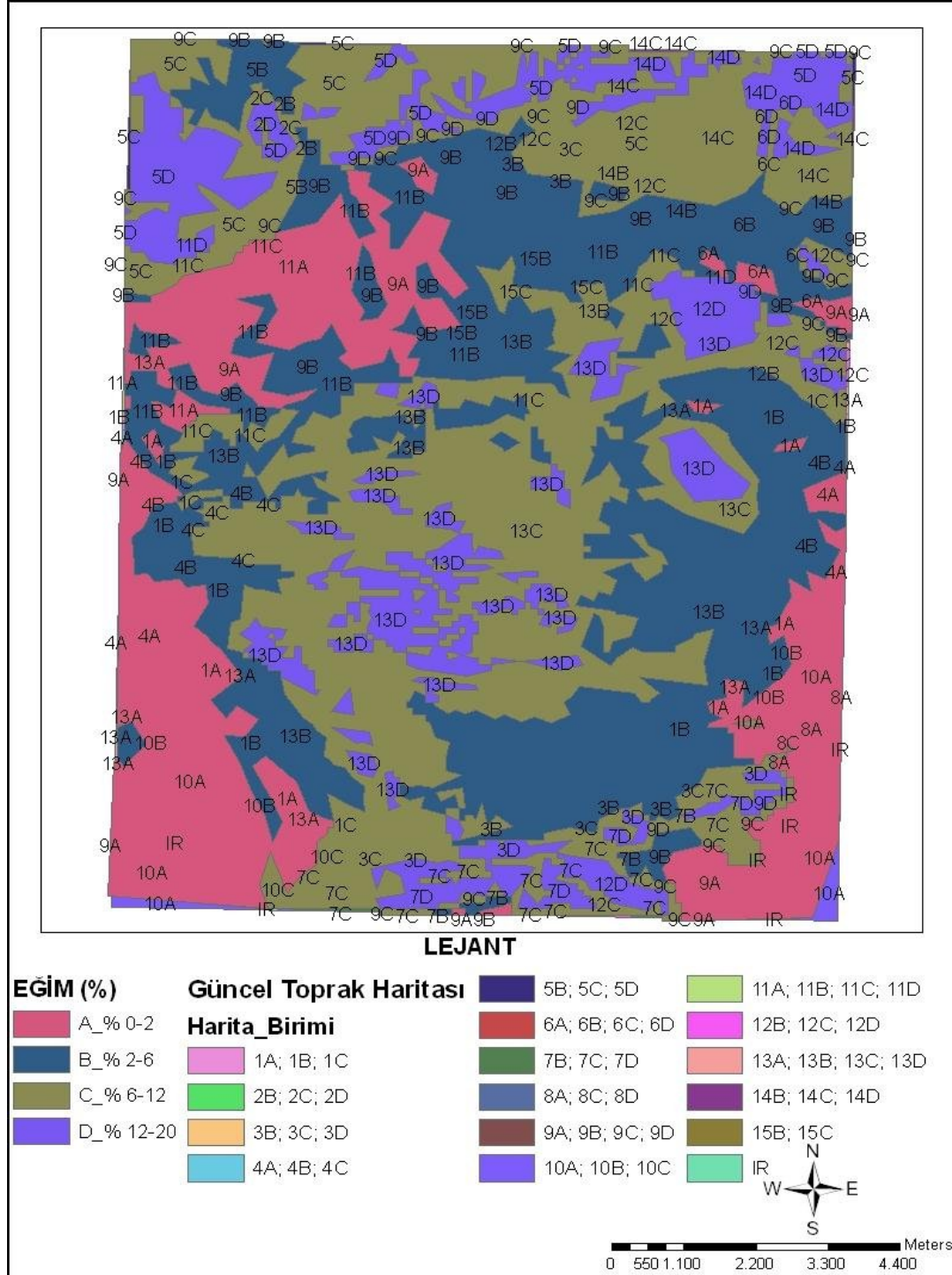
Kuzeydeki depresyon alanlarında ve engebeli arazileri çevreleyen aluviyal anamateryaller üzerinde Tevekkeli, Pelithöyük, Pulyanlı, Haydarlı ve Narlı serileri yer almaktadır. Narlı serisi nehir sırtları üzerinde oluşmuş olup en genç topraklardan, Haydarlı serisi ise Aksu nehrinin en yaşlı terasları üzerinde yer almaktadır. Tevekkeli serisi genelde yetersiz drenaja sahip depresyon alanlarında yer almaktadırlar.

Araştırma alanı toprakları (TOPRAKSU 1973) tarafından hazırlanan yoklama toprak haritasında kireçli kahverengi orman toprakları (U), Kireçsiz kahverengi orman toprakları (N), Kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları (E), aluviyal topraklar (A), koluviyal topraklar (K) olarak sınıflandırılmış olup esas olarak toprak serileri ile oldukça uyumludurlar (Şekil 4.9.). Ancak bazı anamateryeller üzerinde birden fazla toprak serisi yer almaktadır.



Şekil4.9. Araştırma Alanına Ait Genel Toprak Haritası (Topraksu,1984)

Araştırma alanı toprak serileri haritası ile eğim sınıfları haritası çakıştırılarak güncel toprak haritası oluşturulmuştur. Bunun sonucunda oluşan güncel toprak haritası Şekil 4.10'da verilmiştir. Bu harita daha sonra arazi kullanım haritası ile karşılaştırılıp her bir haritalama birimi için arazi kullanım şekli belirlenmiştir. Buna göre araştırma alanında 47 haritalama birimi elde edilmiştir. Bu haritalama birimlerinin sembolleri ve kapladığı alanlar Çizelge 4.35'de verilmiştir.



Şekil 4.10. Araştırma Alanına Ait Güncel Toprak Haritası

Çizelge 4.35. Güncel Toprak Haritasını Oluşturan Birimlerin Kapsadığı Alanlar

Toprak Serileri	Eğim Sınıfları	Eğim Dereceleri (%)	Kapladığı Alan (Da)
1-Alibeyuşağı	A	0-2	1921
	B	2-6	4889
	C	6-12	329
2-Güzelyurt	B	2-6	150
	C	6-12	176
	D	12-20	119
3-Halkaçayır	B	2-6	360
	C	6-12	2234
	D	12-20	606
4-Haydarlı	A	0-2	3319
	B	2-6	2141
	C	6-12	169
5_Kapıçam	B	2-6	1589
	C	6-12	8102
	D	12-20	6416
6-Karaçayır	B	2-6	1853
	C	6-12	315
	D	12-20	100
7-Maksutuşağı	B	2-6	100
	C	6-12	2685
	D	12-20	2295
8-Narlı	A	0-2	350
	B	2-6	50
	C	6-12	8
9-Pelithöyük	A	0-2	4734
	B	2-6	7331
	C	6-12	1869
	D	12-6	248
10Pulyanlı	B	2-6	206
	C	6-12	390
11-Tevekkeli	A	0-2	6369
	B	2-6	5169
	C	6-12	823
	D	12-6	21
12-Tomsuklu	A	0-2	41
	C	6-12	1204
	D	12-6	1190
13-Urunoğlu	A	0-2	357
	B	2-6	23166
	C	6-12	30155
	D	12-6	7763
14-Yurtyeri	B	2-6	421
	C	6-12	5276
	D	12-6	1724
15-Çınarlı	B	2-6	1452
	C	6-12	437

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

TOPRAKSU Genel Müdürlüğü tarafından 1966-1971 yılları arasında hazırlanan 1:25000 ölçekli yoklama toprak etütlerine dayanan mevcut toprak haritaları, arazi kullanım planlamaları, toprak koruma, çevre koruma çalışmalarının ihtiyaçlarını karşılayamadıklarından güncellenmeleri büyük önem taşımaktadır.

Yatay ve düşey olarak büyük değişkenliğe sahip olan toprakların haritalanması çok büyük işgücü ve zaman gerektirmektedir. Coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama tekniklerindeki gelişmeler toprak haritalarının daha doğru ve hızlı bir şekilde yapılmasına olanak sağlamıştır. Günümüzde sayısal jeoloji ve topoğrafik haritalar ve yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin de bulunması bu çalışmaları olanaklı kılmaktadır. Bu çalışmayla coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknikleri kullanarak mevcut toprak haritalarının güncellenmeleri için bir model oluşturulmaya çalışılmıştır.

MTA genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan detaylı sayısal jeoloji haritalarından yararlanarak araştırma alanında 15 farklı toprak serisi tanımlanmıştır. Toprak serileri il jeolojik birimler oldukça uyumludurlar. Araştırma alanındaki toprak serileri lar Ordo, alt ordo, büyük grup, alt grup ve familya düzeyinde sınıflandırılmıştır. Araştırma alanında Tomsuklu ve Çınarlı serilerinin Vertisol ordosunda; Narlı Karaçayır ve Tevekkeli serilerinin Entisol ordosunda; Kapıçam, Yurtyeri, Halkaçayır, Urunoğlu, Güzelyurt serilerinin Inceptisol; Maksutuşağı serisinin ise Mollisol ordosunda sınıflandırılmıştır.

Harita Genel Komutanlığınca oluşturulan sayısal eş yükseltilerinden 15 m çözünürlüklü sayısal yükseklik modeli oluşturulmuş ve bu verilerden eğim haritası üretilmiştir. Araştırma alanı eğim haritası %0-2, %2-6, %6-12, %12-20, %20-30, < %30 olmak üzere altı farklı gurup altında toplanmıştır. Araştırma alanının büyük bir kısmı hafif ve orta eğime (%2-12) sahiptir.

Araştırma alanının arazi kullanımını belirlemek amacı ile 15 metre çözünürlüğe sahip çok bantlı ASTER uydu görüntüsü kullanılarak kontrollü sınıflandırma yöntemiyle araştırma alanının tarım, orman, mera, yerleşim alanları nehir yatakları ve çıplak alanlar olmak üzere beş gurup altında arazi kullanım haritası belirlenmiştir. Sınıflandırma sonuçlarının doğruluk testleri sonucunda arazi kullanımının oldukça doğru (%78) olarak belirlendiği ortaya çıkmıştır. Kontrollü sınıflandırma sonrasında arazi kullanımının doğruluğunu artırmak amacıyla araştırma alanına ait mevcut bilgileri kullanarak eksper sınıflandırma uygulanmıştır.

Jeoloji haritaları yardımıyla oluşturulan toprak serileri haritası ile eş yükselti eğrilerinden üretilen eğim haritası karşılaştırılarak haritalama birimleri oluşturulmuştur. Bu karşılaştırma sonrasında 20 da dan küçük alanlar elemine edilerek arazi kullanım haritasına dayalı olarak haritalama birimlerine arazi kullanım tipleri eklenmiştir.

Araştırma sonucuna göre mevcut sayısal verilerin (jeoloji ve topoğrafya) ve 15 m den daha fazla çözünürlüğe sahip çok bantlı uydu görüntülerinin; coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknikleri ile toprak haritalarının güncellenmesi çalışmalarında kullanılmaları mümkün olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- ABRAMS, M. 2003. The Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER): data products for the high spatial resolution imager on NASA's Terra platform. *Intl. J. of Remote Sensing*, 21(5): 847-859.
- AGBU.,P.A.,D.J.FEHRENBACHER,I.J.JANSEN.1990. Statistical comparison of spot spectral maps with field soil maps. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 54:812-818
- AKAY, A.E., KARAS, I.R., GUNDOGAN, R. 2007. Classification of tree and shrub species in KSU research and application forest in Kahramanmaraş, Turkey. In *Proc. 10th Intl. Symposium on Physical Measurements and Spectral Signatures in Remote Sensing* (M., SCHAEPMAN, S., LIANG, N., GROOT, M. KNEUBUHLER, Editörler). *Intl. Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Vol. XXXVI, WG VII/I, pp. 334-337. ISPRS, Davos (CH). ISSN 1682- 1777.
- AMOS, D.F. AND E.P. WHITSIDE.1975. Mapping accuracy of contemporary soil survey in urbanizing area. *Soil Science Soc. Am. Proc.*, 39:937-942.
- BONIFACIO, E., E.ZANINI, V. BOERO, M.FRANCHINI-ANGELA. 1997. Pedogenesis in a soil catena on serpentinite in North-Western Italy. *Geoderma*, 75: 33-51.
- BRADY, N.C., AND R.R. WEIL. 1999. *The Nature and Properties of Soils*. 12th ed. Prentice Hall. Upper Saddle River, NJ.
- BRANNON, G.R.,B.F. HAJECK. 1999. Update and recorrelation of soil surveys using GIS and statistical analysis. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 64:679-680.
- CAMPELL, J. B.1996. *Introduction to Remote Sensing*. 2nd ed. Taylor and Francis. London, 622 s.
- CANPOLAT, O. 1981. Türkiye Topraklarının Tarımsal Kullanıma uygunluk Bakımından İncelenmesi. DSI, Toprak ve Su kaynaklarının Geliştirilmesi Konfreansı Bildirileri, Cilt 1.,s. 60-87.
- CİPRA, J.E., D.P. FRANZMEIER, M.E. BAUER, R.K. BOYD. 1980. Comparison of multispectral measurements from some nonvegetated soils using Landsat digital data and a spectroradiometer. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 44:80-84,
- COLLINS, M.E. AND T.E. FENTON. 1982. Characteristics of the Colo soil series as mapped in the North Central Region. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 46:599-606.
- COOK, S.E., R.J.CORNER,G. GREALISH,P.E. GESSLER, C.J.CHARTRES. 1996. A Rule-based system to map soil properties. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 60:1893-1900.
- DENT,, D.; YOUNG, A. 1981. *Soil Survey and Land Evaluation*, George Allen and Unwin, London.
- DİNÇ, U. VE S. ŞENOL, 1998. *Toprak Etüd ve Haritalama*. Ç. Ü. Ziraat fak. Yayın No. 161. Adana.
- ERDAS,1999. *Erdas Field Guide*. Erdas Inc. Atlanta, Georgia, 672s.
- ERDAS,2001,*Erdas Tour Guide*. Erdas Inc. Atlanta, Georgia,
- FELDMAN, S.B., L.W. ZELAZNY, J.C. BAKER 1991. High- elevation forest soils of the southern Appalachians: I. Distribution of parent materials and soil-landscape relationships. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 55: 1629-1637.
- GELENDEN,N.G.,2002. Particle size Analysis. In *Methods of soil Analysis Part4. Physical Methots* (J.H.DONE ve G.C.TOPP editörler). *Soil Science Society America Inc. Medison, Wiscansn,USA*, s.255-293.

- GESLER, P.E., O. A. CHADWICK, F. CHAMRAN, L. ALTHOUSE, K. HOLMES, 2000. Modelling soil_ landscape and ecosystem properties using terrain attributes. Soil Sci. Soc. Am. J., 64:2046-2056.
- GÜNDOĞAN, R., K.YILMAZ, 2000.The effects of landscape position and parent material on the properties in Kahramanmaraş Province, Turkey. Internatinal 120 Symposium on desertification, Konya, Turkey (poster), s.228-232
- HAIPING S., M.D. RANSOM, E.T. KANEMASU.1989. Detecting soil information on a native prairie using Landsat TM and Spot satellite data. Soil Sci. Soc. Am. J., 53:1479-1483.
- HAMMER, R. D. , YOUNG, F.J. WOLLENHAUPT, N.C., BARNEY, T.L. HAITHCOATE, T.W., 1995. Slope class maps from soil survey and digital elevation models. Soil Science Soc. Am. J.,59: 509-519.
- HELMKE, P.H. AND SPARKS, D.L.,1996. Lithium, Sodium, Potassium, Rubidium, and Cesium Methods of Soil Analysis, (D.L. SPARKS editör). Part 3: Chemical Methods. Soil Science Society Book series, No:5. American Society Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, s.551-574.
- JAMES, C. BELL, ROBERT L. CUNNINGHAM, MATTHEW W. HAVENS. 1992. Calibration and validation of soil- landscape model for predicting soil drainage class. Soil Sci. Soc. Am. J.,56:1860-1866.
- JANNY, H.,1941. Factors of Soil Formations, A system of Quantitative Pedology. McGraw Hill, New York.
- JENSEN, J. R. 2001. Introductory Digital Image Processing : A Remote Sensing Perspective. Second ed. Prentice Hall, New Jersey.
- KAYA, F. 1996. Kahramanmaraş İlının İklim Özellikleri. K.S.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Türkiye Coğrafyası Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 144s.
- KIRSCHNER F.R., S.A KAMINSKY, R.A. WEISMILLER , H.R. SINCLAR, AND E. J. HINZEL. 1978. Map unit composition assessment using drainage classes defined by Landsat data. Soil Sci. Soc. Am. J., 42:768-771.
- LEE, KYOO-SEOCK, G.B. LEE, E.J. TYLER.1988. Determination of soil characteristics from thematic mapper data of a cropped organic- inorganic soil landscape. Soil Sci. Soc. Am. J., 52:1100-1104.
- LEE, KYOO-SEOCK, G.B. LEE., E.J. TYLER. 1988. Thematic mapper and digital elevation modelling of soil characteristics in hilly terrain. Soil Sci. Soc. Am. J., 52:1104-1107.
- LEWIS, D. T. PAUL M. SEEVERS, JAMES V. DREW. 1975. Use of satellite imagery to delineate soil associations in the Sand Hills Region of Nebraska. Soil Sci. Soc. Am. J., 39:330-335.
- LOEPPERT, R.H., D.L. SUAREZ. 1996. Carbonate and Gypsum. Methods of Soil Analysis, (D.L. SPARKS editör). Part 3: Chemical Methods. Soil Science Society Book series, No:5. American Society Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, s.437-474.
- MCCORMACK, D.T., L.P. WILDING.1969. Variations in soil properties within mapping units of soils with contrasting substrates in northern Ohio. Soil Sci. Soc. Am. Proc.,33:587-593.
- MCCOY, J. 2004. Using ArcGIS Spatial Analyst. ESRI Inc. Redland, California,USA
- MTA, 2006. 1/25000 ölçekli sayısal jeoloji haritası. MTA Genel Müdürlüğü. Ankara.
- MOORE, I.D. P.E. GESSLER, G.A. NIELSEN, G.A. PETERSON. 1993. Soil attribute prediction using terrain analysis. Soil Sci. Soc. Am. J., 57: 443-452.

- NASH, M.H., L.A. DAUGHERTY, A. GUTJAHER, P.J. WIERENGA, AND S.A. NANCE, 1988. Horizontal and vertical Kringing of Soil properties along a transect in southern New Mexico. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 52:1086-1090.
- NELSON, D.W. AND L.E. SOMMMERS, 1996. Total carbon, organic carbon, and organic Matter. *Methods of Soil Analysis*, (D.L. SPARKS editör). Part 3: Chemical Methods. Soil Science Society Book series, No:5. American Society Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, s. 961-1010.
- OAKES, H. 1957. The Soils of Turkey. T.C. Ministry of Agriculture, Soil Conservation and Farm Irrigation Division, , No:1, Ankara, 180s.
- OVALLES, F.A., M.E. COLLINS. 1988. Variability of northwest Florida soils by principal component analysis. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 52:1430-1435.
- PENNOCK, D.J. AND E. DE JONG. 1990. Regional and catenary variation in properties of Borolls of Southern Saskatchewan, Canada. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 54:1697-1701.
- RABENHORST, M.C., J.E. FOSS, D.S. FANNING. 1982. Genesis of Maryland soils formed from serpentinite. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 46:607-616.
- RAHMAN S., L.C. MUNN, G.F. VANCE, ARNESON. 1997. Wyoming Rocky Mountain forest soils: mapping using an ARC/INFO geographic information system. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 61:1730-1737.
- RICHARDS, L. A., 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils USTA handbook: 60, Washington D.C., 106s.
- RICHARDSON, J.L., AND R.J. BIGLER. 1984. Principal component analysis of prairie pothole Soils in North Dakota. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 48:1350-1355.
- SAUREZ, D.L. 1996. Beryllium, Magnesium, Calcium, Strontium and Barium (D.L. Sparks editör). *Methods of Soil Analysis*, Part 3: Chemical Methods. Soil Science Society Book series, No:5. American Society Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, s. 575-602.
- SKIDMORE, A. K., 2002. Accuracy assesment of spatial information. In A. Stein, F. Van der Meerand (B. Gorte editör). *Spatial Statistics for Remote Sensing*. Kluwer Academic Publishers, New York.
- SOIL SURVEY DIVISION STAFF, 1993. *Soil Survey Manual*. U.S. Dept. Agri. Soil Conservation Services. U.S. Gov. Printing Office Washington D.C.
- SOIL SURVEY STAFF, 2006 *Key to Soil Taxonomy*. (10 th ed.) U.S. Dept. Agri. Natural Resources Conservation Services. U.S. Gov. Printing Office Washington D.C., 332s.
- SUMNER, M.E. AND W. P. MILLER, 1996. Cation exchange capacity and exchange coefficients. *Methods of Soil Analysis*, (D.L. SPARKS editör). Part 3: Chemical Methods. Soil Science Society Book series, No:5. American Society Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, s.1201-1230.
- THOMAS, G.W., 1996. Soil pH and soil acidity. *Methods of Soil Analysis*, (D.L. SPARKS editör). Part 3: Chemical Methods. Soil Science Society Book series, No:5. American Society Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, s.475-490.
- THOMPSON, D.R., R.H. HAAS, M.H. MILFORD. 1981. Evaluation of Landsat multispectral scanner data for mapping vegetated soil landscapes. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 45:91-95.
- THOMPSON, D.R., PITTS., D.E., K.E. HENDERSON, 1983. Simulation of Landsat multispectral scanner response of soil using laboratory reflectance measuraments. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 47: 542-546.

- THOMPSON,D.R., K.E. HENDERSON, 1984. Detecting soils under cultural vegetation using digital landsat thematic mapper data. Soil Sci. Soc. Am. J., 48:1316-1319.
- THOMPSON,D.R., K.E. HENDERSON, A.G. HUSTON, D.E. PITTS. 1984. Variation in alluvial- derived soil as masured by landsat thematic mapper. Soil Sci. Soc. Am. J., 48:137-142.
- TOPRAKSU, 1973. Ceyhan Havzası Toprakları. Topraksu Genel Müdürlüğü Yayınları, No: 285. Ankara.
- TURKER, M. AND GACEMER A. O., 2004. Geometric correction accuracy of IRS-1D PAN imagery using topographic map versus GPS control points, Intl. J. of Remote Sensing, 25:1095-1104.
- ÜNAL, E., 2004. Güzelyurt-Topaluşağı-Abbaslar (Kahramanmaraş İli) Jeolojisi ve Petrografisi. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. yüksek lisans tezi, Adana,56s., (yayımlanmamış).
- WESTIN,F.C., C.J. FRAZEE. 1976. Landsat data, its use in a soil suevey program. Soil Sci. Soc. Am. J., 40:80-89908.
- YAALON, D.H. 1975. Conceptual models in pedogenesis: can soil forming functions be solved? Geoderma, 14:189-205.
- YALÇIN, N. Doğu Anadolu yarılımının Türkoğlu-Karaağaç (Kahramanmaraş) arasındaki kesiminin özellikleri ve bölgedeki yerleşim alanları. Türkiye jeoloji kurumu altıncı sempozyumu. Ankara, s.49-57.
- YILMAZ, K., R. GÜNDOĞAN, A. R. DEMİRKIRAN, 2000.The pedogenesis and classification in Kahramanmaras province,Turkey, Internatinal Symposium on Desertification, Konya, Turkey.
- YILMAZ, K., İ. ÇELİK, S. KAPUR, J. RYAN, 2005. Clay minerals, Ca/Mg ratio and Fe-Al-oxides in relation to structural stability, hydrolic conductivity and soil erosion in Southeastern Turkey. Turk. J. Agric. For.,29: 29-37.
- YOUNG F.J., R.D. HAMMER. 2000. Soil- landform relationship on a loess- mantled uploand landscape in Missouri. Soil Sci. Soc. Am. J., 64:1443-1454.
- YOUNG, F.J., R.D. HAMMER. 2000. Defining geogrraphic soil bodies by landscape position, soil taxonomy, and cluster analysis. Soil Sci. Soc. Am. J., 64: 989-998.
- ZHU, A-XİNG., LAWRENCE BAND, ROBERT VERTESSY,BARRY DUTTON. 1997. Derivation of soil properties using a soil land inference Model (SOLIM), Soil Sci. Soc. Am. J.,61:523-533.

ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Malatya’da doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise’yi Malatya’da tamamladı. 2000 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Bölümünü kazandı. 2004 yılında aynı üniversitenin Toprak Bölümünden mezun oldu. 2004 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans yapmaya başladı. Halen aynı bölümde Yüksek Lisans yapmaktadır.