



**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK ANABİLİM DALI**

**ARAZİ KULLANIMININ DOĞU AKDENİZ BÖLGESİNDE OFİYOLİTLER
ÜZERİNDE OLUŞAN TOPRAKLARIN KİMİ ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
ETKİLERİ**

HANDE ÖZYURT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAHRAMANMARAŞ
Şubat - 2007**

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

**ARAZİ KULLANIMININ DOĞU AKDENİZ BÖLGESİNDE OFİYOLİTLER ÜZERİNDE
OLUŞAN TOPRAKLARIN KİMİ ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

HANDE ÖZYURT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kod No :

**Bu Tez 09 / 02 / 2007 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oy Birliği ile Kabul Edilmiştir.**

**Doç.Dr.
Recep GÜNDOĞAN
DANIŞMAN**

**Prof. Dr.
Orhan DOĞAN
ÜYE**

**Doç. Dr.
Salih AYDEMİR
ÜYE**

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

**Prof. Dr. Özden GÖRÜCÜ
Enstitü Müdürü**

**Bu çalışma K.S.Ü. Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 2005/ 5-13**

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.....	III
ABSTRACT.....	IV
ÖNSÖZ.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	VIII
1.GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL VE METOT.....	10
3.1.Materyal.....	10
3.1.1.Çalışma Alanının Özellikleri.....	10
3.1.1.1. Konumu.....	10
3.1.1.2. İklim Özellikleri	11
3.1.1.3. Jeolojisi	11
3.1.1.4. Bitki Örtüsü.....	12
3.1.1.5. Toprak Özellikleri.....	14
3.2. Metot.....	14
3.2.1. Arazi Kullanımının Belirlenmesi.....	14
3.2.2 Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazır Hale Getirilmesi.....	16
3.2.3. Toprakların Fiziksel Analizleri.....	16
3.2.3.1. Tekstür Analizi.....	16
3.2.4. Toprakların Bazı Kimyasal Analizleri.....	17
3.2.4.1. Toprak Reaksiyonu (pH).....	17
3.2.4.2. Kireç (%).....	17
3.2.4.3. Organik Madde (%).....	17
3.2.4.4. Değişebilir Potasyum ve Sodyum.....	17
3.2.4.5. Değişebilir Magnezyum ve Kalsiyum.....	17
3.2.4.6. Yarıyışlı Fosfor.....	18
3.2.4.7. İstatistiksel Analizler.....	18
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	19
4.1.Araştırma Alanının Arazi Kullanım Özellikleri.....	19
4.2. Araştırma Alanlarındaki Toprakların Fiziksel Özellikleri.....	19

4.2.1. Parçacık Büyüklük Dağılımı.....	19
4.3. Araştırma Alanlarındaki Toprakların Kimyasal Özellikleri.....	25
4.3.1. Toprakların pH, Kireç ve Organik Madde İçerikleri.....	25
4.3.2. Toprakların Yarayırlı Fosfor, Değişebilir Potasyum ve Sodyum İçerikleri.....	27
4.3.3. Toprakların Değişebilir Kalsiyum, Magnezyum İçerikleri ve Ca/Mg Oranları.....	30
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	34
KAYNAKLAR.....	36
ÖZGEÇMİŞ.....	44

**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖZET

**ARAZİ KULLANIMININ DOĞU AKDENİZ BÖLGESİNDEKİ OFİYOLİTLER
ÜZERİNDE OLUŞAN TOPRAKLARIN KİMİ ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
ETKİLERİ**

HANDE ÖZYURT

DANIŞMAN : Doç. Dr .Recep GÜNDOĞAN

Yıl : 2007 Sayfa : 44

**Jüri : Doç. Dr. Recep GÜNDOĞAN
: Prof. Dr. Orhan DOĞAN
: Doç. Dr. Salih AYDEMİR**

Arazi kullanımının toprak üzerine etkileri hakkındaki bilgiler sürdürülebilir arazi kullanımında arazi amenajmanının planlaması için anlamlıdır. Bu çalışmada, arazi kullanımının Doğu Akdeniz Bölgesinde ofiyolitler üzerinde oluşan toprakların özellikleri üzerine etkisini ortaya konması amaçlanmıştır. Öncelikle uzaktan algılama teknikleri kullanılarak ofiyolit kayalar kaplayan araştırma alanının arazi kullanım durumu belirlenmiştir. Tarım, orman ve mera kullanımı altındaki topraklarda hatlar boyunca iki derinlikte (0-20 cm ve 20-40 cm) alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Tarım topraklarının kil ve yarıyışlı P içerikleri diğer kullanımlardan önemli derecede yüksek, kum ve silt içerikleri önemli derecede düşüktür. Mera topraklarının pH, yarıyışlı P, değişebilir K, Na, Ca ve Mg içerikleri diğer kullanımlardan önemli düzeyde farklıdır. Organik madde içeriği bakımından kullanımlar arasında önemli farklılık bulunmamıştır. Araştırma sonuçları toprak özelliklerinin kullanımlar arasında değişiminde erozyonun önemli derecede etkili olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Ofiyolit, arazi kullanımı, uzaktan algılama, toprak özellikleri

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

MSc THESIS

ABSTRACT

**THE EFFECTS OF LAND USE ON SOIL PROPERTIES OF THE SOILS
DEVELOPED ON OPHIOLITES IN THE EAST MEDITERRANEAN REGION**

HANDE ÖZYURT

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Recep GÜNDOĞAN

Year : 2007, Pages : 44

**Jury : Assoc. Prof. Dr. Recep GÜNDOĞAN
: Prof. Dr. Orhan DOĞAN
: Assoc. Prof. Dr. Salih AYDEMİR**

The information about the effects of land use on soil properties has implication for planning land management for suitable land use. This study was conducted to determine the effect of land use on the properties of soils formed on ophiolite in the East Mediterranean. Firstly, the land use of the study area was determined by using remote sensing techniques. Then, some physical and chemical properties of soils under agriculture, forest and rangeland were investigated at the the two depths (0-20 and 20-40 cm) along transects. The agricultural soils had significantly higher clay content and available P, and lower sand content than forest and rangeland. The rangeland differed significantly from the others for pH values, exchangeable K, Na, Ca and Mg contents. In contrast, soil organic matter content was not different among the three land use types. The results showed that erosion was an important factor which affected soil properties under different land uses.

Key Words : Ophiolite, land use, remote sensing, soil properties

ÖNSÖZ

Toprak özellikleri arazi kullanımını etkilediği gibi arazi kullanımındaki değişikliklerde toprak özelliklerini etkilemektedir. Toprak özellikleri ile ana materyalin orijini arasında sıkı bir ilişki vardır. Özellikle iklim etkisinin yetersiz olduğu yarı kurak bölgelerde toprak oluşumu hemen hemen ana materyal tarafından kontrol edilmektedir. Bu çalışmada arazi kullanımının Doğu Akdeniz Bölgesindeki serpantinler üzerinde oluşan tarım, orman ve mera kullanımı altındaki toprakların özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir.

Bu tez çalışmasının her aşamasında bana yardımcı 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, Yrd. Doç. Dr. Hüseyin DİKİCİ'ye, istatistiki analizler sırasında yardımcı olan arkadaşım Hande KÜÇÜKÖNDER'e, tezimin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen dostlarım Ziraat Yüksek Mühendisi Gül Demet DÜNDAR, Yüksek Lisans Öğrencisi Hacı Mehmet BEYDEMİR'e sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca çalışmalarım sırasında her türlü desteği benden esirgemeyen değerli aileme teşekkür ediyorum.

ŞUBAT, 2007
KAHRAMANMARAŞ

Hande ÖZYURT

ÇİZELGELER DİZİNİ

	SAYFA
Çizelge 3.1. Kahramanmaraş İlinin 1996 Yılına Ait İklim Verileri.....	11
Çizelge 4.1. Araştırma Alanına Ait Arazi Kullanımı.....	19
Çizelge 4.2. 0-20 cm ve 20-40 cm Derinliklerden Alınan ve Mera, Orman, Tarım Topraklarına Ait Kil, Silt, Kum Değerleri.....	22
Çizelge 4.3. 0-20 cm ve 20-40 cm Derinliklerden Alınan ve Mera, Orman, Tarım Topraklarına Ait pH, Kireç ve Organik Madde Değerleri.....	26
Çizelge 4.4. 0-20 cm ve 20-40 cm Derinliklerden Alınan ve Mera, Orman, Tarım Topraklarına Ait Yarıyışlı Fosfor, Değişebilir Potasyum ve Sodyum Değerleri.....	29
Çizelge 4.5. 0-20 cm ve 20-40 cm Derinliklerden Alınan ve Mera, Orman, Tarım Topraklarına Ait Değişebilir Kalsiyum, Magnezyum ve Ca/Mg Oranı Değerleri.....	31

ŞEKİLLER DİZİNİ

	SAYFA
Şekil 3.1. Araştırma Alanının Aster Uydu Görüntüsü (22.06.2006).....	10
Şekil 3.2. Araştırma Alanının Jeolojisi	13
Şekil 3.3. Araştırma Alanı Topraklarının Dağılımı.....	15
Şekil 4.1. Araştırma Alanına Ait Arazi Kullanımı.....	20
Şekil 4.2. 0- 20 cm Derinlikten Alınan Mera, Orman ve Tarım Topraklarının Tekstür Üçgeninde Görünümü.....	23
Şekil 4.3. 20-40 cm Derinlikten Alınan Mera, Orman ve Tarım Topraklarının Tekstür Üçgeninde Görünümü.....	24

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

cm	: Santimetre
°C	: Santigrat derece
dk	: Dakika
gr	: Gram
HCL	: Hidroklorik asit
M	: Molar
m	: metre
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
N	: Normal
nm	: Nanometre
NaHCO₃	: Sodyum bikarbonat
pH	: Hidrojen konsantrasyonunun (-) logaritması
sn	: Saniye

1. GİRİŞ

Arazi kaynakları yönetiminde, arazi örtüsü ve arazi kullanımı verileri önemli bir yer tutmaktadır. Arazi ve onunla ilgili özellikler yeryüzüne ait ham veriler olup bitki, toprak, jeoloji, hidroloji, topoğrafya ve iklimden oluşan doğal karakteristiklere ait kavramlarla belirlenmektedir.

Şehirsel gelişim ve beraberinde meydana gelen arazi kullanım değişimi planlı ve dengeli gerçekleşmediği zaman birçok problem yaşanmaktadır. Zamanla ortaya çıkmaya başlayan bu problemlere kontrolü güçleşen çevre kirliliği, verimli tarım alanlarının azalması, düzensiz sanayileşme ve şehirleşme örnek olarak gösterilebilir..

Şehir alanlarının ve yakın çevresinin arazi kullanımı ve örtüsü değişiminin izlenmesi ve bu değişikliklerin tespit edilmesi son yıllarda hızlı artan nüfus ve bunun sonucunda doğal kaynakların optimum kullanımı amacıyla önem kazanmıştır (Small ve Miler, 1999). Kontrolsüz gerçekleşen gelişim, geri kazanımı mümkün olmayan kayıplar oluşmasına neden olabilir. Verimli tarım arazilerinin sanayi alanı olarak kullanıma açılması, orman alanlarının tarım arazisi olarak kullanılmak üzere tahrip edilmesi, yerleşim alanlarının zemin açısından uygun olmayan alanlar üzerinde gelişmesi gibi benzer bir çok problem yaşanabilir. Plansız gelişimi önlemek ve izlemek amacıyla zamansal değişim tespit edilmeli ve gerekli planlamalar yapılmalıdır. Son yıllarda nüfus artışının yaşandığı, sanayileşmenin ve yapılaşmanın arttığı Kahramanmaraş şehri ve çevresinin arazi kullanım özellikleri hızlı bir değişim göstermektedir. Artan nüfus ve buna bağlı olarak artan talebi karşılamak üzere birçok sanayi tesisi kurulmaktadır. Yeni yapılan bu sanayi yapıları özellikle eğimin ve ulaşımın uygun olması, ihtiyaç duyulan su kaynaklarına yakınlığı açısından tarım arazileri üzerine kurulmaktadır. Bu hızlı yapılaşma gerekli önlemlerin alınmaması ve planlamanın yapılmaması durumunda gelecek yıllarda çevre kirliliği, verimli tarım arazilerinin azalması gibi birçok problem yaratabilecek konumdadır.

Arazi örtüsü/ kullanımı verilerinin klasik yöntemlerle üretilmesi oldukça uzun zaman ve emek almasına rağmen, uydu teknolojisindeki, görüntü işleme ve coğrafi bilgi sistemleri yazılımlarındaki gelişmeler daha kısa sürede ve objektif olarak bu verilerin üretilmesine imkan tanımaktadır (TÜİK, 1999).

Tarımsal Alanlarda yeni teknikler ve bu konuda da uydu teknolojisi kullanılarak tarımsal ekili ve dikili alanların belirlenmesi 2000’li yıllara doğru evrensel bazda yoğunlaşarak önem kazanmıştır. Kısa zaman içerisinde ve sağlıklı olarak sayısal verilerin elde edilmesi amacı ile gelişmiş tekniklerin kullanımı bölgesel ve ülkesel bazda yatırımların gerçekleştirilmesi açısından oldukça önemlidir. Bitki türlerinin uydu verilerindeki ayırma özelliğini oluşturan sayısal verilerin saptanması ile ekili alanların hesaplanabilmesi ve coğrafi dağılım sınırlarının haritalanabilmesi gerçekçi bir şekilde yapılabilmektedir. Uydu teknolojisi yardımı ile dünyamızın en önemli doğal kaynağı olan toprakların, toprak sınıfları ve arazi kullanım şekilleri ile çayır- mera ve tarım alanlarının dağılım sınırları, yüz ölçümleri, jeoloji ve jeomorfoloji, madencilik, haritacılık ve coğrafya, meteoroloji, bitki deseni ve dağılımı, havza etütleri, arazi kullanım tasarımı, ormancılık uzay araştırmaları vb. doğal ve kültürel kaynakların belirlenmesinde kullanılmaktadır.

Uydu görüntüleri bir kerede çok geniş alanlara hakimiyet, içerdiği değişik spektral aralıklarla yeryüzü hakkında değişik veriler toplanması ve güncel verilere kolay ulaşım gibi avantajlara sahiptir. Uydu görüntüleri ve uzaktan algılama teknolojisi, uyduların gelişen mekansal çözümleme güçleri ve yazılımların kabiliyetleri ile günlük hayatın içine girmiş bulunmaktadır.

Sınıflama görüntülerinin karşılaştırılması ile yapılan değişim tespit metodu kullanılan en genel sayısal metottur. Bu metot her uzaktan algılama görüntüsünün düzenlenmesini ve sınıflanmasını gerektirir. Sınıflama görüntülerinin karşılaştırılmasıyla yapılan değişim tespiti tekniğinin anlaşılması kolaydır. Bu tekniğin en önemli avantajları detaylandırılmış bilgi içermesi ve sonraki yıllar için sınıflama haritasının hazırlanmış olmasıdır. Ancak, değişim tespitinin doğruluğu iki ayrı sınıflamanın doğruluğuna bağlıdır (Jensen, 1996).

Bitki örtüsü ve toprak özellikleri arasındaki ilişki Jenny tarafından niceliksel olarak ortaya çıkarılmıştır. Arazi kullanımındaki değişimin belirlenmesinde kontrollü ve kontrolsüz sınıflama, spektral ve tekstürel yöntemler ve indisler yaygın olarak kullanılır. Toprak özellikleri ile ana materyalin orijini arasında sıkı bir ilişki vardır. Özellikle iklim ve bitki örtüsünün etkisinin yetersiz olduğu kurak ve yarı kurak bölgelerde toprak oluşumu hemen hemen ana materyal tarafından kontrol edilmektedir.

Ofiyolitik seriler, esas olarak harzburgit, dunit, diyabaz ve gabrolardan oluşmuş olup, çoğunlukla kloritize, serpantinize ve serisitize haldedirler. Ofiyolitik seriler, Radyolaritler, şistler, siyah renkli flišimsi çökeller ve çeşitli kalker tipleri ile birlikte bulunurlar. Genel olarak şiddetli bir şekilde sıkışmış olan bu kütleler içinde farklı yaş ve boyutlarda “ekzotik” karbonat blokları vardır. Sınırlı Paleozoik kayaç mostraları dışında, Anadolu yeşil kayaçları, stratigrafik durumlarının da gösterdiği gibi, Alt Mesozoyik yaşındadır. Ultrabazik ekstruzif kayaçlar ve bunlarla birlikte bulunan çökellerden oluşan ofiyolitik seriler (serpantin serisi, yeşil kayaç serisi), Türkiye’de görülen Alpin tipi kıvrımlar açısından karakteristik bir elementtir. Tipik bir jeosenklinal formasyonu olan bu kayaç dizileri, Alp orojenik kuşağının gelişmesi ile yakından ilgilidir.

Araştırma alanında genelde ofiyolit olarak adlandırılan ve genellikle peridotit, dunit, olivinli gablo ile piroksenitlerden oluşan ultra bazik kayaçlar geniş yer tutmaktadır. Bu kayaçların çok büyük bir kısmını serpantinler oluşturur. Serpantinler Kızıldağ, Amik Gölü-Gölbaşı grabaninde ve Kahramanmaraş kuzey bölgelerinde yaygın durumdadırlar. Ofiyolitik seriler, oluştuktan sonra, birtakım tektonik hareketlerle (itilmeler, bindirmeler ve denizaltı kaymaları) yer değiştirmişlerdir. Bu seriler çeşitli yaşlardaki çökellerle birlikte, son derece karmaşık tektonik karışımları meydana getirirler. Türkiye’deki ofiyolitik serilerin kesin yaş tayini, ne geçmiş yıllarda yapılabilmiş, ne de günümüzde saptanabilmiştir. Bu konuda birbirine zıt pek çok görüş önerilmiş ve önerilmektedir. Yaş tahminleri Prekambriyen (Peyve), Paleozoyik (Hiessleitner), Alt Mesozoyik ve Üst Kretase-Eosen şeklinde değişmektedir (MTA, 1975).

Serpantinlerin verimliliği, Ca/Mg dengesizliği (Walker ve ark. 1955; Proctor, 1971), Ni ve Cr toksikliği (Soane ve Saunder, 1959; Halstead, 1968), bitki besin maddeleri yetersizliği (Matthews ve ark. 1960; Spance ve Millar, 1963) gibi nedenlerden dolayı sınırlandırılmaktadır.

Serpantin üzerinde oluşan yeşil renkli topraklar çok eskiden beri çiftçiler tarafından verimsiz olarak kabul edilmektedir. Serpantinler düşük üretkenliklerine rağmen lokal habitatlara özgü bir çok endemik türe sahip doğal flora ya sahiptirler (Jenny, 1980).

Bu çalışmada Doğu Akdeniz bölgesindeki serpantinler üzerinde oluşan toprakların arazi kullanımı belirlenecektir. Bu amaçla öncelikle 22.06.2006 nolu Aster görüntüsünün (60x60 km) kapsadığı alandaki serpantin ana materyali üzerinde oluşan toprakların dağılışı alanları ve bu alanlardaki arazi kullanımı ortaya konacaktır. Daha sonra farklı arazi kullanımına sahip alanlardan hatlar boyunca iki derinlikte toprak örnekleri alınarak; bu toprakların sahip olduğu kimi toprak özellikleri ile arazi kullanımı arasındaki ilişkiler irdelenmeye çalışılacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Blumental (1939), tarafından Kahramanmaraş'ın güneyindeki Berit dağı civarında yapılmış olan çalışmada metamorfiklerin çekirdekte ofiyolitik sehrelerin yer aldığını, bunların üzerine silür-Devoniyen yaşlı kristalen şistlerin geldiğini belirtmiştir. Ayrıca kuzeyde bulunan Binboğa dağları metamorfiklerinin ise daha batıda bulunan permokarbonifer yaşlı metamorfiklerin devamı olduğunu ancak doğuya doğru metamorfizmanın artması sonucu yaş verecek verilere rastlanmadığını belirlemiştir.

Güney Anadolu'da bulunan ofiyolitler, Arap levhasının kuzey kenarı boyunca uzanan kenar kıvrımları kuşağında bulunurlar ve bu bölgedeki ofiyolit zonu Troodos (Kıbrıs) ve Şemail (Umman) arasında uzanır. Bu bölgede de genel görünüm şekli ile bir okyanus varlığını düşündürür. Bu zonun batı ucunda, Troodos ofiyolitinden sonra Kızıldağ ofiyoliti yer alır. Bu ofiyolit karmaşığı Türkiye ofiyolitlerinin en eksiksiz ve en iyi korunmuş olanıdır. Kızıldağ ofiyolit napı, Arap yarımadasına ait Kambriyen-Kretase yaşlı kalın bir otokton kıta kenarı istifinin üzerine yerleşmiştir, ofiyolit yerleşme yaşı için Kampaniyen-erken Mestrihtiyen önerilmiştir (Dubertret, 1953; Selçuk, 1981).

Arni (1954), Mesozoyik zamanın başlarında Cizre- Mardin- Urfa- Maraş hattından geçen arap bloku bir jeosenklinal çukurla sınırlandığını ve bugün bu çukur boyunca bazaltik ve andezitik lavların bulunduğu düşünerek, Amanoslari, arap bloku dışında tuttuğunu belirtmiştir.

Pek çok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda özellikle alt horizonlarda düşük Ca/ Mg değerleri gözlenmiştir (Walker et al. 1955; Proct, 1971).

Borchert (1958), Kahramanmaraş ovasından geçen karayolunda çok defa serpantin pencerelerinin görüldüğünü belirtmiş, buradaki ofiyolitlerin bölgeye üst kretase'de intrüzyonla yerleştiğini belirtmiştir.

Soane ve Saunder (1959); Halstead (1968), Araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda Ni ve Cr toksikliğinin serpantin verimliliğini sınırladığını belirtmişlerdir.

Hatay (1966), Göksun ilçesinin kuzeybatısındaki metamorfiklerin Saimbeyli-mağara bölgesindeki formasyonla ilişkisi incelenmiş ve benzerlikten dolayı devoniyen yaşta olduğu belirlenmiştir. Göksun'un kuzeybatısındaki metamorfiklerin ise permokarbonifer olduğu saptanmıştır.

Yapılan bir araştırmada ofiyolit kayalar üzerinde oluşan toprakların krom içerikleri'nin 10000 mg/ kg' a ulaştığı belirlenmiştir (Stueber and Goles, 1967).

Wildman ve ark. (1968), California'da serpantin üzerinde oluşan topraklarda serpantin yıklanması sonucu Mg'un çoğu uzaklaştığı ve toprakların Si, Fe ve Al'ca zenginleşerek montmorillonitin oluştuğunu ve böylece montmorillonitin baskın kil minerali olduğunu belirtmektedirler.

Bulur (1969), Kahramanmaraş bölgesindeki ofiyolitik intrüzyonların, Üst Kretase'den hemen sonra olduğunu, bölgedeki Maestrihtien yaşlı kireçtaşı ile olan ilişkilerine göre yorumlanacağını belirtmiştir.

Akkoca ve Bahçeci (1972), Kahramanmaraş Berit Dağı yöresinde yapmış olduğu çalışmada, yörenin en eski birimini devoniyen yaşlı kristalen şist ve kalkerlerin oluşturduğunu ve bunlar üzerinde konkordan olarak Permokarbonifer ve mesozoik yaşta kireçtaşlarının yer aldığını belirtmiştir. Metamorfikleri kesen ultrabaziklerin yaşının Jura-Alt Kretase olduğunu; granit intrüzyonunun da Üst Kretase sonu- Eosen başı arasında gerçekleştiğini belirtmiştir.

Aslaner (1973), İskenderun – Kırıkhan bölgesindeki ofiyolit kayaçlar topluluğunu bazik ve ultrabazik olarak ayırmaktadır. Kızıldağ ofiyolitinin ana kısmını ultrabazik kayaçların oluşturduğunu belirtmiştir. Ultrabazik kayaçların nikel, kobalt, kromit bakımından zengin olduğunu ifade etmiştir. Ofiyolit kayaçlar topluluğunu meydana getiren bazik ve ultrabazik kayaçların bölgeye üst kretase'de mağmatizma ürünü olarak yerleştiğini belirtmiştir.

Güvenç (1973), Gaziantep- Kilis Bölgesi Stratigrafisi adı altında yaptığı çalışmada Gaziantep Formasyonu'nun Akitaniyen yaşta olduğunu belirtmiştir.

Sungurlu (1974), Koçali karmaşığı'nın metamorfik birimini ofiyolitik kayaçlar oluşturduğunu, bölgede alacalı ve özel topografik görünümü ile kolayca tanınan ofiyolit topluluğu, çoğunlukla metamorik yapraklanma kazandığını belirtmiştir.

Tuna (1974), Araştırmacı yapmış olduğu çalışmada Koçali Karmaşığı radyolaritli seviyelerle birlikte bulunan kalkerlerden elde edilen fosillere göre Üst Jura- Alt Kretase yaşta olduğunu ifade etmiştir.

Çoğulu (1975), Kahramanmaraş-Adana arasında yapmış olduğu çalışmada bu bölgeye Üst Kretase'de Mesozoyik (Jura) yaşlı kireç taşlarının üzerine bindirme ile yerleşmiş ofiyolitik seri bulunduğunu belirtmiş ve bu seri, tüm birimlerle tektonik ilintili olduğunu ifade etmiştir. Eski okyanusal kabuk parçaları olarak düşünülen ofiyolitik seri daha güneydeki Kızıldağ ofiyoliti ile eşdeğerdedir. Amanos silsilesinin güneyinde yer alan Kızıldağ ofiyolitinde eski bir okyanus kabuğu olarak belirtmiştir.

İçin ve ark. (1975), Gaziantep bölgesindeki serpantinlerin yaşını Maestrihtien'den daha eski veya Kampaniyen- Üroniyen'den önceye ait olduklarını belirtmiştir.

Doğu Akdeniz bölgesinde çok geniş bir alana yayılan ofiyolitlerde bazı farklılaşmalar görülmektedir. İskenderun ile Payas arasında N-S doğrultulu faylardan çıkan serpantinler, birçok kalker bloklarını birlikte taşırlar. Kızıldağ'da bütün yüzeyi primer peridotit, dunit ve olivinli gabrolar kaplamıştır. Silisli sular tarafından silifikasyona uğrayan kalker bantları, sedimentasyon esnasında meydana gelen radyolarit bantları ve manganez benekleri içeren yeşil kayaçlar, Afşin vadisinde, Pazarcık kuzeyinde, Aduca dağı civarında, Kızıldağ batısında, Suvarlı, Harmancık, Belveren, Besni, Tut ve Koçali bölgelerinde yer alırlar. Buna karşılık daha ziyade serpantinleşmiş yeşil kayaçlar Kuzey

Amanoslar, Osmaniye ve Bahçe, Antakya, İslahiye, Kahramanmaraş koridorunda, Kurt dağı kuzey batısında, Elbistan- Maraş Kızıldağ'ında, Suvarlı-Sorik dağında, Kuzey Adıyaman bölgesinde Sarı dağda çok geniş sahaları teşkil ederler. Antakya koridorunda kuzeye, Maraş ve Pazarcık'a doğru kayaçlar içerisinde, genç fay hareketlerini çok güzel şekilde belirten bazalt lav akıntılarının çıktığı yarık çizgilerine rastlanır (MTA, 1975).

Delaloye ve ark. (1979, 1980a, 1980b) yaptıkları bir dizi çalışmada ofiyolit oluşumu için erken Üst Kretase yaşını önermişlerdir. Bu özellikleriyle Kızıldağ ofiyolitinin, Neo-Tetis okyanus kabuğunun bir parçasını incelemede ve Doğu Akdeniz'in geçmişi hakkında ipuçları çıkarmada önemli olanaklar sunacak nitelikleri belirlemişlerdir.

Yalçın (1979), Kahramanmaraş- Türkoğlu- Pazarcık üçgeni içerisinde kalan alanı haritalamıştır. Bölgedeki ofiyolitik kayaçların eski bir okyanus kabuğunu temsil ettiğini ve yerleşim yaşının Kampaniyen sonrası- Üst Mestristiyen öncesi olduğunu ifade etmiştir.

Yalçın (1980), Amanoslar'da yaygın mostraları bulunan ofiyolit topluluğu kayaçların, kıtasal birimlerle tektonik ilişki olduğunu ifade etmiştir. Bölgedeki ofiyolitik kayaçların eski bir okyanus kabuğunu temsil ettiğini ve daha güneyde Kızıldağ ofiyolitlerinde görülen kayaçların aşırı serpantişleşmiş ultramafik kayaçlar olduğunu, serpantinleşmenin yaygın olmadığı yerlerde söz konusu kayaçların ofiyolit dizisinin kümülatları ile temsil edildiğini belirtmiştir. Ayrıca Yazar, Kızıldağ Ofiyolitinin kesin yerleşme yaşını Kampaniyen sonrası- Üst Maestrihtiyen öncesi olarak kabul edilmiştir.

Kahramanmaraş Berit Dağı bölgesinde metamorfik kayaçlar, mikrogabro, serpantinit, bazalt, volkanik tüfler ve kristalize kireçtaşları gibi kayalardan oluşan bu birimler ilk defa Gözübol ve Gürpınar (1980) tarafından "Ofiyolit Karmaşığı" olarak isimlendirilmiştir.

Rabenhorst and Foss (1981), Maryland'deki serpantin üzerinde oluşan topraklarda, toplam Nikel ve Krom konsantrasyonunun 180-18, 900 ile 400-5,850 ppm arasında olduğunu belirlemiştir. Toprakların Nikel içerikleri derinliğe bağlı olarak düzenli olarak arttığını buna karşın Krom içeriğinin profildeki dağılımının düzensiz olduğunu gözlemiştir. Nikel içeriğinin derinliğe bağlı olarak artış göstermesi ayrışan nikelin profilden uzaklaştığına işaret ettiğini belirtmektedir.

Özkaya (1982), Türkiye'de görülen melanjlara tabanında çökel dokanaklı karonat platformları veya matamorfik kıta kabuğu üzerinde üste doğru melanj karakteri kazanan birimler olduğunu belirtmiştir. Güneydoğu Anadolu'da Karadağ ve Oramar ofiyolitlerinin Üst kretasede oluşarak Arap platformu üzerine itildiğini belirtmekte ve ofiyolit oluşumunu mantoya ulaşan yırtılma faylarına bağlamaktadır.

Rabenhorst ve ark. (1982), Maryland'da serpantin üzerinde oluşan toprakların göreceli olarak sığ, silt tekstürlü olduğunu belirtmektedir. Dört pedonda Magnezyumun değişim komplekslerinde baskın olduğu ve B horizonunda maksimuma ulaştığını bulmuşlardır. Buna karşın Ca'un çok düşük olduğunu ve bu topraklarda değişebilir Ca/ Mg oranının (0.8-2.45) derinlere doğru azaldığını belirtmektedirler.

Ketin 1983, Antakya- Kahramanmaraş- Elbistan bölgesi ve Pozantı- Yahyalı arasındaki Toroslar kesiminde Ultramafik- Ultrabazik kayaların oldukça geniş alanlar kapladığını belirtmiştir.

Şengör ve Yılmaz (1983), Türkiye’de hemen hemen bütün levhaların birbirine Geç Kretase’de yaklaştığını ve ofiyolit naplarının bu döneme yerleştiğini belirtmişlerdir. Kahramanmaraş bölgesinde yapılan çalışma, Paleosen- Eosen kireçtaşlarının üzerine tektonik dokanakla yerleşen ofiyolitlerin dokanak ilişkisini izlemek mümkündür. Bu bindirme ve üst Pliyosen’de meydana geldiği belirtilen Doğu Anadolu fay kuşağını oluşturan tektonik deformasyonlar sonucu, sahada gözlenen kayaların çok çatlaklı- kırıklı olduğu gözlenmiştir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılmış olan bir çalışmada Triyas’tan itibaren bölgede yeni bir çökme dönemi başladığını belirtmiştir. Riftleşme ile başlayan havza açılması giderek sığ denizel karbonat birimlerinin çökmesine yol açmış, bölge Mesozoyik’te bir karbonat platformu halini aldığını ifade etmiştir. Maastrichtiyen’de bu platform üzerine ilk ofiyolit napları yerleşmiştir. Kızıldağ ofiyoliti, Koçali karmaşığı bu üzerlemenin ürünleridir (Yılmaz, 1984).

Yapılmış olan bir jeolojik çalışmada, Türkoğlu- Kömürler- Gaziantep arasında kalan bölgede ofiyolitlerin tabanının Mesozoyik yaşlı kireçtaşlarının oluşturduğunu, ofiyolitlerin üzerinde ise Eosen killi kireçtaşlarının geldiğini ve Pliyo- Kuvaterner plato bazaltların, tüm eski birimlerle ofiyolitleri örttüğü belirtilmiştir (Anıl, 1987).

Alexander (1988), California’da serpantinler üzerinde oluşan toprakları Xerocept, Haplohumult olarak sınıflandırılmıştır. Değişebilir Ca/Mg oranının Ochreptlerde 0.4’ten küçük, Humultlarda 1.0’dan büyük olduğu saptanmıştır. California’da serpantinize olmuş periodit üzerinde oluşmuş olan toprakların verimlilikleri üzerine yaptığı çalışmada sığdan derine doğru değişen toprak derinliğinin yetişme ortamı indeksinde; %24-27 artış sağladığını ve bunun yarayışlı su içeriği ile ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Feruş Şerefoglu (Kahramanmaraş) yöresinde yapılan çalışmada ofiyolit kayaların mikroskobik incelemeleri yapılmış, sonuç olarak ise dunit, harzburgit, lertzolit ve serpantinlerin ofiyolitik seriye ait olan tektonitleri, gabro ve gabronun pnömatolitik hetemorfları olan hornblenditlerin kümülatları ve radyolitlerin örtü sedimanlarını oluşturduğunu tespit etmiştir (Kısakürek, 1988).

Yapılmış olan bir çalışmada serpantin ana kayasında silikatlerin yapısında yüksek konsantrasyonda Cr ve Ni ihtiva ettiğini belirlemiştir (Dixon, 1989).

Yılmaz ve Yiğitbaş (1989), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaptıkları çalışmada Bölgede mostra veren ofiyolitik topluluklar, bölgenin güneyden kuzeye değişen farklı tektonik ortamlarında değişik yapısal konumlarda yer aldıklarını belirtmişlerdir

Nobel ve Hughes (1991), tarafından yapılmış olan bir araştırmaya göre, serpantinli topraklarda bitki gelişiminde Cr ve Ni alımında bir aşırılık olduğunu tespit etmişlerdir.

Gölbaşı- Pazarcık- Narlı (Kahramanmaraş) arasındaki bölgede inceleme yapılmış, bu bölgeyi Erken Maestrihtiyen öncesi, Geç Paleosen öncesi, İpresiyen öncesi, Erken Miyosen öncesi, Geç Miyosen öncesi, Pliyosen öncesi dönem olarak incelemiştir (İmamoğlu, 1993).

Bonifacio ve ark (1997), serpantin üzerinde oluşan toprakların İtalya'nın Alpler ve Apeninler bölgesinde yaygın olduğunu belirtmektedirler.

Yapılan çalışmalar sonucunda genel olarak serpantin üzerinde oluşan toprakların krom içeriklerinin 0-200 mg/kg arasında değiştiği saptanmıştır (Bourrelie ve Berthelin, 1998).

Baillie ve Ark. (2000), litolojik olarak heterojen olan ofiyolit ana materyaller üzerinde morfolojik olarak benzer kırmızımsı renkli, kil tekstürlü, dağılgan strüktürlü topraklar oluştuğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar bu toprakların baz doygunluğunun yüksek (%95), baskın değişebilir katyon olduğundan Mg'un ofiyolit üzerinde oluşan toprakların belirleyici kriter olduğunu belirtmişlerdir.

Berberoğlu ve Ark. (2000), Akdeniz bölgesi bitki örtüsünün belirlenmesi çalışmalarında yapay sinir ağları kullanılarak spektral ve tekstürel analiz yöntemlerini entegre etmişlerdir.

Foody (2000), Arazi kullanımındaki değişimlerin çok dinamik olması nedeniyle sürekli olarak izlenmesi gerektiğini belirtmiştir. Ancak bunun için fazla miktarda zaman ve finansmanın gerekli olduğunu, uzaktan algılama tekniklerinin arazi kullanımının zamansal ve mekansal değişiminin izlenmesinde başarılı olarak kullanıldığını ifade etmiştir.

Tetik ve Yeşilkaya (2000), doğal kızılçam meşcerelerinde anakaya ve toprak derinliği ile bonitet arasındaki ilişkilerin araştırılması amacıyla yürüttükleri çalışmalarda som kaya halindeki serpantinlerin ağaçlandırma bakımından elverişli olmamasına rağmen, serpantinlerin iyi ayrıştığı alanlarda derin ve besin maddeleri yönünden zengin topraklar oluşturduğunu belirtmektedirler.

Becquer ve Ark. (2003), doğal vejetasyon altındaki topraklarda Cr(IV)'un, demir oksitler tarafından tutulduğu için toprak çözeltisinde düşük olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşılık fazla fosfor gübrelemesi yapılan kültür topraklarında Cr(VI)'konsantrasyonu 700 mg/kg' ulaşarak tarım ürünleri için toksik etki yaptığını ifade etmektedirler.

Dilek ve ark. 2003, Farklı tektonik ortamlarda oluşan ofiyolitlerin iç yapıları, stratigrafik dizilimleri, ve kimyasal kompozisyonların büyük değişiklikler gösterdiğini belirtmişlerdir.

Ma ve Ark. (2003), Çin'de Yangtze Nehri havzasındaki arazi kullanımını uydu görüntüsüyle incelediği çalışmada 25° den daha yüksek eğime sahip alanlarda işlemeli tarımdan vazgeçilmesi sonucu arazi kullanımındaki değişimin toprak kayıplarında % 68 azalmaya neden olduğunu bulmuşlardır.

Landsat TM uydu görüntülerinden üretilen NDVI değerleri bitki örtüsünün belirlenmesi çalışmalarında kullanılan önemli parametrelerden biri olduğu saptanmıştır (Zha ve ark. 2003; Symeonakis ve Drake, 2004; Southworth ve ark. 2004).

Gündoğan ve Ark. (2005), hacim ağırlığı, organik madde ve karbonat içeriği gibi toprak özellikleri ile kıvılcımın fiziksel özellikleri arasında önemli ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (2005), serpantin üzerinde oluşan toprakların yüksek smectit/kaolinit oranına, düşük Ca/Mg oranına ve sık toprak profiline sahip olduklarını bulmuşlardır. Araştırmacılar Ca/Mg oranının ve serbest Fe-Al oksit içeriğinin strüktür stabilitesini üzerindeki rolü nedeniyle erodobilitenin bir indisi olduğunu belirtmişlerdir.

Toprak parçacık dağılımı çok kompleks jeolojik, fiziksel, kimyasal ve biyolojik işlemler sonucunda bir çok araştırmacı parçacık dağılımı ile arazi kullanımı arasında dikkate değer farklılık bulmuşlardır (Wang ve ark., 2006).

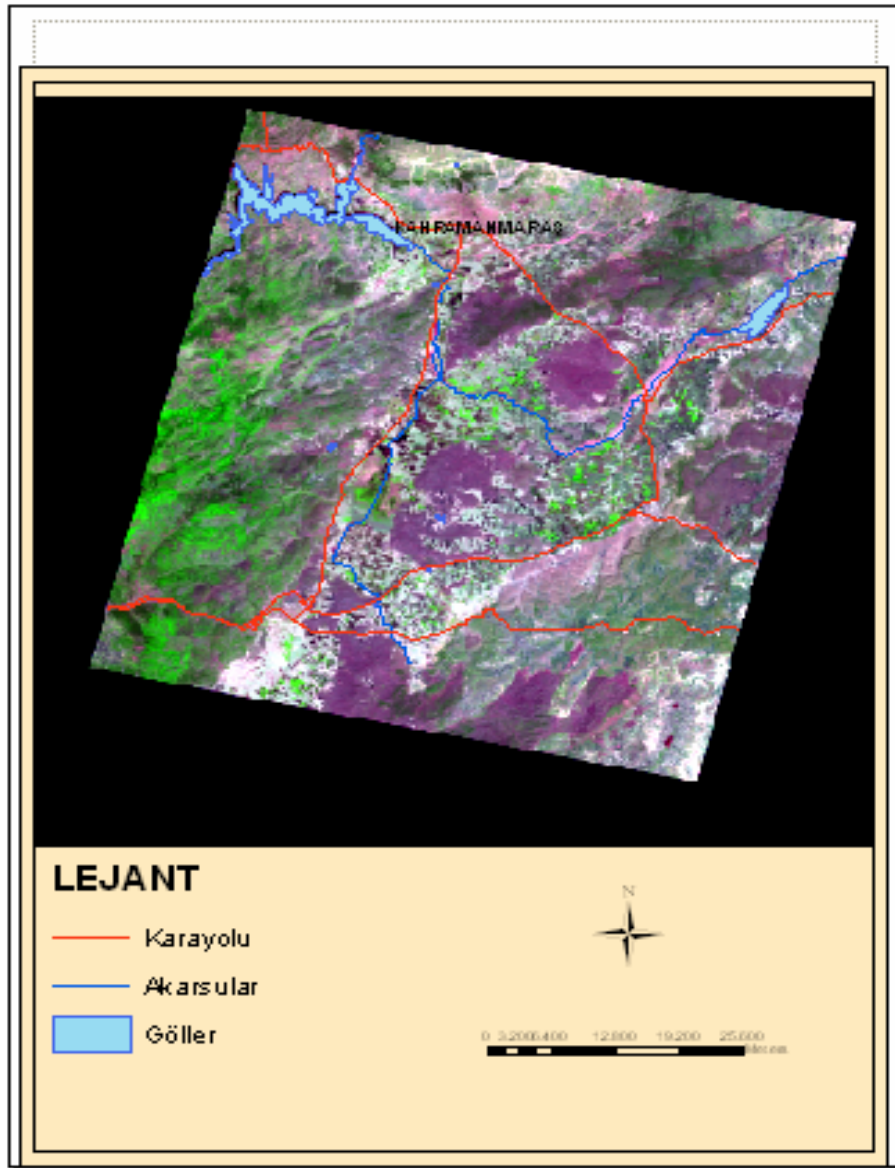
3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma alanının özellikleri

3.1.1.1. Konumu

Araştırma alanı Doğu Akdeniz Bölgesinde, Kahramanmaraş, Gaziantep ve Osmaniye illerinde ofiyolitlerin bulunduğu alanların bir kısmını kapsamaktadır. Araştırma alanının yaklaşık 60x60 km boyutlarında Aster uydu görüntüsü Şekil 3.1. de verilmiştir.



Şekil 3.1. Araştırma Alanının Aster Uydu Görüntüsü (22 06.2006)

3.1.1.2. İklim Özellikleri

Kahramanmaraş ili Akdeniz iklimi ile karasal iklimin geçiş bölgesinde bulunmaktadır. Aylık en fazla yağış kış ve bahar aylarında olmaktadır. Ortalama en yüksek sıcaklık Temmuz ve Ağustos aylarında görülmektedir. Kahramanmaraş'ta yıllık ortalama güneşlenme süresi 7.35 saat dakikadır (Kaya, 1996).

Çizelge 3.1.Kahramanmaraş İlinin 1996 Yılına Ait İklim Verileri (Kaya, 1996)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
	1996 Yılında Gerçekleşen Ortalama Değerler											
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
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	8.8	10.5	15.4	20.8	26.2	31.2	35	35.3	32.2	25.4	17.4	10.9
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	0.8	2.2	4.2	9.6	13.6	18.2	21.4	21.5	17.9	12.2	6.6	2.9
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3.4	4.2	6.01	7.2	8.5	10.4	11.3	11	9.5	6.5	4.2	3.3

3.1.1.3. Jeolojisi

Araştırma alanı esas olarak Toros ve Anti Toros dağlarını oluşturan palezoik ve mezozoik orojenik fliş zonu ile Gaziantep- Adıyaman ön çukurunu oluşturan geç tersiyer yaşlı sedimenter depolardan oluşmaktadır (MTA, 1975). Araştırma alanının allokon birimleri olan ofiyolitik seriler, çeşitli tersiyer seriler ve yer yer volkanik birimlerce örtülmüşlerdir. Bunun yanı sıra vadi tabanlarında ve taşkın ovalarında kuarterner depolar yer almaktadır (Şekil 3.2.).

Maraş ovalarında geniş sahalar kaplayan Üst Kretase yaşlı ofiyolitler ovaların temelini meydana getirmektedir. En geniş ofiyolit yüzeylenmelerine Gavur Gölü Ovası güney ve doğusunda, Maraş-Merkez Ovası, Türkoğlu Ovası ve Narlı Ovası arasında kalan sahada rastlanılmaktadır (Ünal, 2004). Araştırma alanındaki ofiyolitler esas olarak Cilo dağlarından (Hakkari) Kızıldağa (Hatay) kadar uzanan güneydoğu ofiyolit kuşağına ait ofiyolit topluluğunun üyesi olup Üst Kretasede düzenli bir ofiyolitik diziyi temsileden Kızıldağ ofiyolitinin tabanında sürükleyip yerleştirdiği bir ofiyolit karmaşığıdır (Yılmaz ve Yiğitbaş, 1990). İlk defa Sungurlu (1974) tarafından adlandırılan Koçali karmaşığı içinde kısmen veya tamamen serpantinleşen harzburgit, dunit ve larzolitlerden oluşan tektonitler, gabro ve hornblenditlerden oluşan kümülatlar ve örtü sedimanları ayırt edilmiştir. Araştırma alanının çoğunluğunu oluşturan tektonitler, siyahımsı yeşil koyu kahve renkte görünüşleri, birbirini dik veya eğik kesen çok kırıklı ve çatlaklı yapıları ile kümülatları oluşturan koyu gri renkleri, içerdikleri açık ve koyu renkli ince taneli gabrolar ve bazen magmatik bantlaşma göstermeleri ile siyahımsı sarımsı, çoğunlukla iri hornblend taneleri içeren hornblenditlerden ayrılırlar. Gabro ve hornblenditler çeşitli oranlarda hornblend, plajiyoklas, ojit, apatit, manyetit ve klorit gibi minerallerden oluşmaktadırlar (Sarıkıoğlu, 1992) Tektonitlerin hemen hemen tamamını oluşturan peridotit ve serpantin kayaçları olivin, piroksen, kromit, manyetit ve serpantin minerallerinden oluşmaktadır. Araştırma

alanındaki ayrılmış yüzeyi sarımsı, taze kırık yüzeyi beyaz olan killi kireçtaşlarından oluşan Paleosen- Eosen yaşlı birimlerin tabaka doğrultuları genel olarak doğu-batı yönlü, eğimleri 50° güney doğuya olup ofiyolitik seriler üzerinde uyumsuz olarak yer alır (Ünal, 2004).

Narlı ovasında Türkoğlu ve Gavur Gölü ovalarının doğusunda görülen resifiyel kalker birimleri ofiyolitik seri üzerinde yer alır. Tektonizma nedeniyle oldukça farklı doğrultu ve eğime sahiptirler. Orta Eosen kalkerlerle konkordant olan üst eosen kalkerleri Narlı ovasının doğusunda görülürler. Sarı renkli kalkerler yumuşak ve tebeşirli olup yer yer marn ve sileks ara tabakalıdır. Bu kalkerlerin üst seviyelerinde görülen tüfler Üst eosende başlayan volkanizma faaliyetinin sonucudur. Pelozoik metmorfik seri üzerinde diskordans olarak yer alan miyosen birimler Maraş ovasının kuzeyinde görülürler. En üst seviyeleri mavimsi renkli, gevşek çimentolu konglomera ve kum taşları altta az çakıllı ve yer yer kumlu seviyeli kahverengi killerdir. Miyosen birimi içinde genellikle serpantin ve kalker çakılları bulunur. Bu killerin altında beyaz killer ve onunda altında yağlı görünümlü kırmızı killer yer alır. Serpantin ve kalkerler çakıllardan oluşan pliyosen konglomeraları Narlı ve Gavur Gölü ovasında ofiyolitler üzerinde yer alırlar. Bu birimlerin içerisinde kristalleri bulunur Pliyosen birimleri eğimleri güneybatıya doğru olup, en üst seviyesi içinde miyosen kalkerlerine ait çakıllar bulunan az killi seri bulunur (DSİ, 1973).

Araştırma alanın değişik bölgelerinde lokal olarak yer alan bazaltlar genelde gözenekli olup arazide siyahımsı gri renkli, irili ufaklı köşeli bloklar halinde görülürler. Gaz boşluklarının sonucu olan bu gözenekler 0.1-0.3 cm arasında değişmekte olup bazen kalsit dolguludur. Bazaltlar araştırma alanında ofiyolitlerin üzerinde fazla kalın olmayan plato bazaltları olarak yayılmışlardır. Spilitleşme, yastık debi gibi denizaltı volkanizmasına ait emarelerin görülmemesi henüz ayrılmamış mineral içermeleri nedeniyle; bazaltların Kuvaternerde meydana gelen volkanik faaliyetler sonucu oluştuğu anlaşılmaktadır. Esas olarak olivin ve piroksenlerden oluşan bazaltlar kalsit, kuvars, manyetit ve ilmenit gibi demiroksit minerallerinden oluşmaktadır (Ünal, 2004).

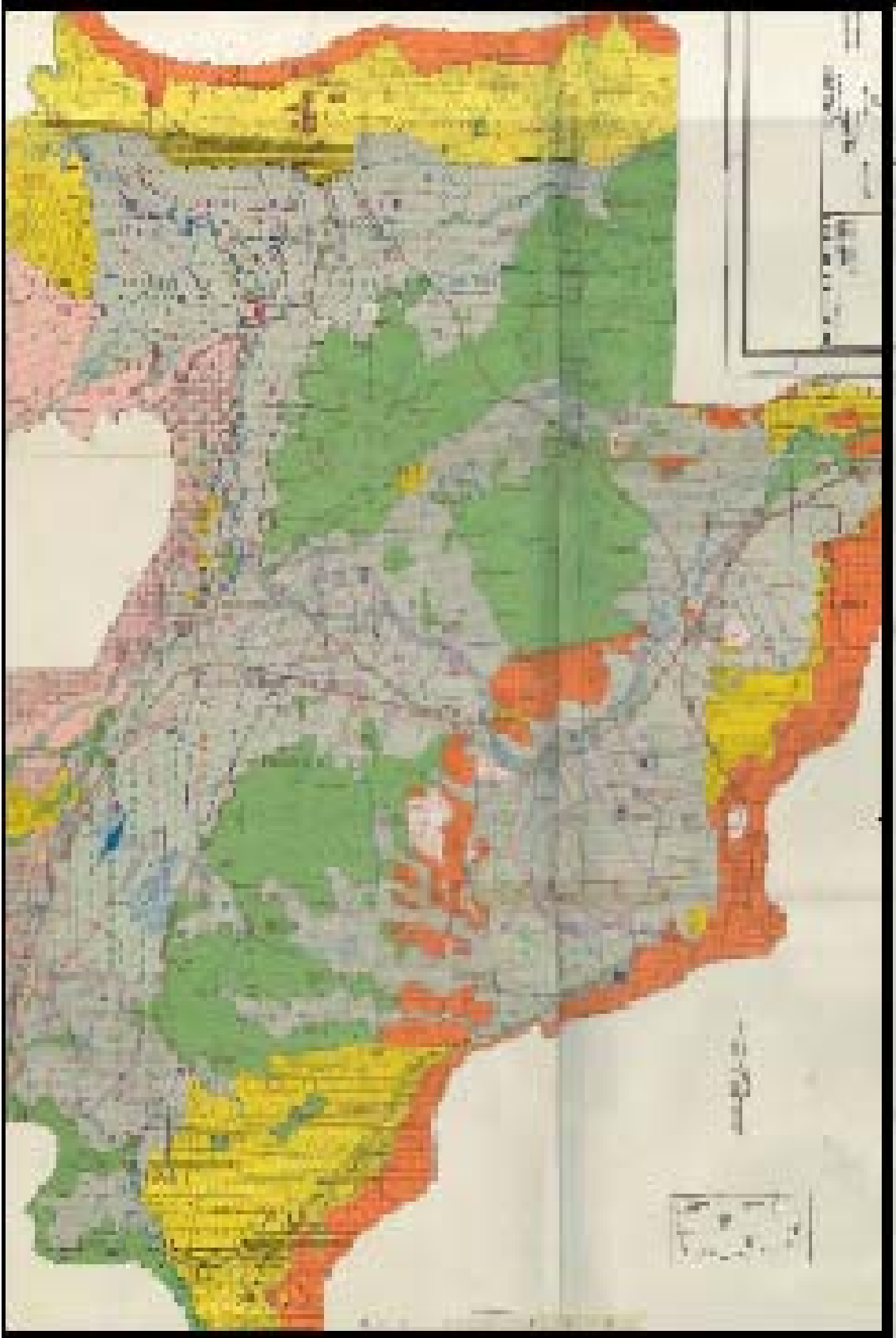
Araştırma alanında çeşitli jeolojik zamanlardan kalma oluşumlara rastlanmaktadır. Narlı Ovası'nın güneyinde mezozoik seriler görülür. Kahramanmaraş'ın kuzeyinde Ahır Dağı'nda ve Narlı Ovası'nda orta eosen oluşumları görülmektedir. İlin güneydoğusunda, orta eosen kalkerlerinin üzerinde tebeşirli katmanlar vardır

Kum, kil çakıl ve bunların karışımından oluşan kuaterner yaşlı birimler etek arazilerdeki yamaç molozları ve vadi tabanları ve taşkın ovalarındaki aluvyonlardan oluşmaktadır (DSİ, 1973). Araştırma alanına ait jeoloji haritası şekil 3.2.'de görülmektedir.

3.1.1.4. Bitki Örtüsü

Doğu Akdeniz Bölgesi iklim bakımından geçiş kuşağı içerisinde bulunması nedeniyle zengin bir floraya sahiptir. Bitki örtüsünün hakim türlerini Akdeniz Fitocoğrafya bölgesine ait bitkiler oluşturmaktadır.

Araştırma alanının bitki örtüsü, çalı formasyonu, orman formasyonu ve ot formasyonu olarak başlıca üç grupta incelenmektedir (Korkmaz, 2001). Çalı formasyonu



Şekil 3.2. Araştırma Alanının jeolojisi

500- 1000 m’ler arasında, orman formasyonu batıdaki Kuzey Amanos Dağları ile Gaziantep-Kahramanmaraş eşiğinde, ot formasyonu ise daha çok doğu ve güneyde, genel olarak ofiyolitlerden meydana gelen plato ve tepelik alanlar ile taban arazilerinde görülmektedir. Her üç bitki örtüsünde de yer yer doğal bitki örtüsü tahrip edilerek kültür bitkileri yetiştirilmektedir. Ancak son yıllarda ot formasyonuna sahip ofiyolit platoları genel olarak kızılçam ile ağaçlandırılmaktadır.

3.1.1.5. Toprak Özellikleri

Bölgede serpantin üzerinde oluşan topraklar genelde kireçsiz kahverengi orman toprakları olarak haritalanmışlardır (Anonim, 1973). Yılmaz ve ark. (2000) bu toprakları Xerochrept olarak sınıflamışlardır.

Türkoğlu ilçesinin batısında Devoniyen ve Mesozoik yaşlı killi şistler, Göksun-Elbistan arasında ise Palezoik yaşlı şistler üzerinde oluşan topraklarda aynı toprak grubunda sınıflandırılmışlardır. Göksun’dan doğuya uzanan şeritte, Maraş- Bahçe-Pazarcık aralarında bu topraklar yaygındır. Çoğunlukla orman ve otlak olarak kullanılmaktadırlar. Toprak derinliği ve eğimin elverdiği kısımlar tarıma alınmıştır (Anonim, 1973).

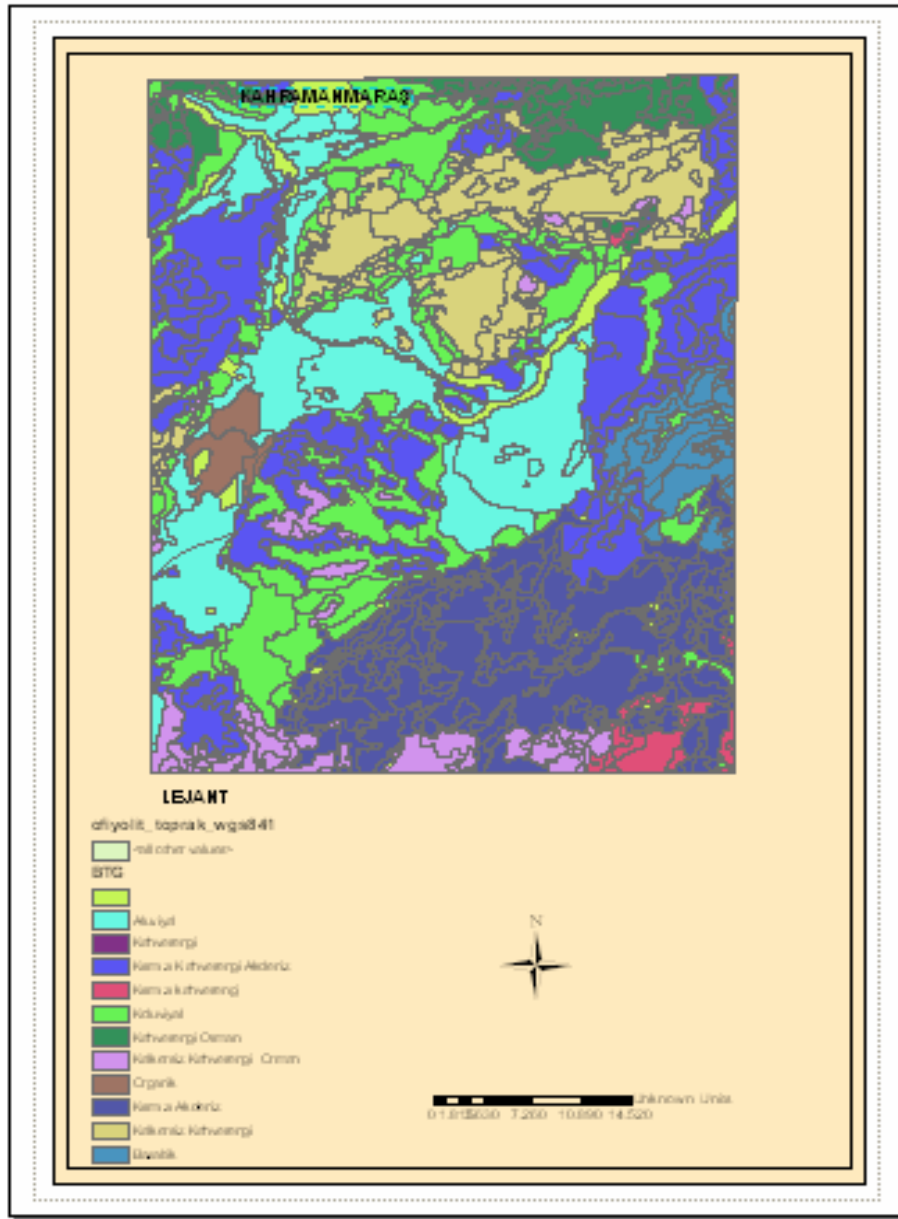
A, B, C profili olan bu toprakların A horizonu iyi oluşmuştur ve gözenekli bir yapıya sahiptir. Anakaya, genellikle iç püskürük orijinli metamorfikler ve özellikle serpantindir. Serpantin ayrışma ile kırmızı renk alır. Yıkınmayla A horizonu grileşir. B horizonunda ise kırmızılık artar. Kahverengi veya koyu kahverengi ve granüler veya yuvarlak köşeli blok yapıdadır. Bu horizonunda kil birikimi yok veya çok azdır. Horizon sınırları geçişlidir. Kireçsiz kahverengi Orman toprakları Kahramanmaraş ilinde 135195 hektarlık bir alan altında yayılım göstermektedir. İl yüzölçümünün % 9,41’ ini kapsamaktadır (Anonim, 1997). Araştırma alanına ait topraklarının dağılışı Şekil 3. 3. de görülmektedir.

3.2. Metot

3.2.1. Arazi Kullanımının Belirlenmesi

Araştırma alanında arazi kullanımını belirlemek amacı ile 15 metre çözünürlüğe sahip Aster görüntüsü kullanılmıştır.

Bu çalışmada bitki gelişme sezonunun en uygun olduğu 22.06.2000 tarihli geometrik ve radyometrik düzeltmesi yapılmış NVIR kullanılmaktadır. Bu görüntü çok iyi kalitede en yoğun olup tamamı bulutsuzdur. NVIR görüntüler özellikle bitki örtüsü çalışmaları için uygundur (Jensen, 1996). Görüntünün jeoreferansı ikinci düzey polinimial trasformasyon yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Yer kontrolleri yapmak için 2000 yılına ait 1/25 000 ölçekli European 1950 datumuna ve International 1909 UTM projeksiyona sahip topoğrafik haritalar kullanılmıştır. Bu amaçla öncelikle araştırma alanını kapsayan topoğrafik haritalar boyutunda alt bölümlere ayrılmıştır. Her bir alt bölüm için yeterli sayıda yer kontrol noktası seçilmiş ve RMS haritası yarım pikselde daha düşük olacak şekilde jeoreferans gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.3. Araştırma Alanı Topraklarının Dağılımı

Her bir kullanım içindeki farklılıkları azaltmak amacıyla low post filtreleme yapılmıştır (Z.Su, 2000). Bu amaçla 7x7 lik filtre kullanılmıştır.

Sınıflamanın ilk aşamasında yerleşim alanları topografik harita yardımıyla ayırt edilmiştir (Oetter, 2000).

Sınıflamadan önce ofiyolit ana materyaline ait alanlar diğer kısımlardan subset işlemiyle ayrılmıştır. Araştırma alanının arazi kullanım durumu orman, mera ve tarım, su yüzeyleri ve diğer (yerleşim, yol vb.) alanları olmak üzere beş sınıfa ayrılması amaçlanmıştır. Bunun için kontrollü sınıflama yöntemi kullanılmıştır. Kontrollü sınıflama sistemi daha önce bilgi sahibi alanlar için oldukça avantajlıdır (Jensen, 1996).

Araştırma alanındaki tarım alanları anız, nadas ve sulu tarım alanları olmak üzere üç farklı duruma sahip olup yansıma değerleri birbirinden oldukça farklıdır. Bu nedenle sınıflamada öncelikle bu üç kullanım durumu birbiri ile sınıflandırılmıştır. Tarım, orman, mera, su yüzeyleri olmak üzere beş sınıfa dönüştürülmüştür.

Sınıflama sonuçları topografik harita, hava fotoğrafları ve daha yüksek çözünürlükteki uydu görüntüleri yardımıyla doğrulanmıştır. Bunun için her bir sınıflama sonucunda yeterince örnek alınarak yer gerçekleriyle karşılaştırılmış ve hata matrisi oluşturulmuştur. Orman alanlarının hemen hemen tamamı kızılçam ormanından ibaret olduğundan orman alanları bir sınıfta sınıflandırılmıştır.

Orman Genel müdürlüğü tarafından orman kadastrounda kullanılan infrared hava fotoğrafları ve google earth'ten alınan yüksek çözünürlükteki uydu görüntü resimleri Aster uydu görüntüleri ile aynı georeference getirilmiş ve resample edilmiştir.

Orman alanlarının hemen hemen tamamı kızılçam ormanından ibaret olduğundan orman alanları bir sınıfta sınıflandırılmıştır.

Orman Genel müdürlüğü tarafından orman kadastrounda kullanılan infrared hava fotoğrafları ve google earth'ten alınan yüksek çözünürlükteki uydu görüntü resimleri Aster uydu görüntüleri ile aynı georeference getirilmiş ve resample edilmiştir.

3.2.2. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazır Hale Getirilmesi

Araştırma alanında hatlar boyunca işlemeli tarım, orman ve mera kullanımı altındaki topraklarından, 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerden 78 adet toprak örneği alınmıştır.

Laboratuara getirilen toprak örnekleri, kurutulup öğütüldükten sonra 2 mm'lik elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir.

3.2.3. Toprakların Bazı Fiziksel Analizleri

3.2.3.1. Tekstür Analizi

Örneklerdeki % kum, kil ve silt oranları hidrometre metoduna göre belirlenmiştir (Gee and Bauder,1986). Analize hazır hale getirilmiş toprak örneklerinden 50 gr tartılıp üzerine 10 ml % 10'luk Kalgon (Sodyum Hekzameta Fosfat) ve 100 ml saf su ilave edilip ağzıları kapatılarak bir gün bekletilmiştir. Ayrıca toprak örnekleri darası alınan metal kaplara 50 gr konularak etüvde 105 °C'de bir gün bekletilmiş ve tartılarak fırın kuru toprak ağırlığı belirlenmiştir. Kalgon ilave edilip bekletilen örnekler mekanik karıştırıcıda 10 dk karıştırılmış ve 1250 ml lik Bouyoucos özel silindrine saf su yardımı ile dökülmüştür. 1000 ml'ye kadar saf su ilave edilip içine hidrometre batırılarak 1130 ml ye kadar tamamlanmıştır. Tablası delikli olan demir çalkalayıcı ile 15 kere karıştırılıp hidrometre daldırılmış 40. sn okuması ve sıcaklık ölçümü yapılmıştır. 2 saat bekledikten sonra 2. saat okuması ve sıcaklık ölçümü yapılmıştır.

3.2.4. Toprakların Bazı Kimyasal Analizleri**3.2.4.1. Toprak Reaksiyonu (pH)**

Analize hazır hale gelmiş toprak örneklerinden plastik kaplara 20 gr tartılmış, üzerine 50 ml saf su ilave edilip kapakları kapatılarak bir gün bekletilmiştir. Bekletilen örneklerde, buffer tampon çözeltisi ile ayarlanmış İnobab marka pH metre ile toprak pH'sı belirlenmiştir (Peech, 1965).

3.2.4.2. Kireç (%)

Kireç içeriği kalsimetre yöntemi ile belirlenmiştir. Analize hazır hale gelmiş toprak örneklerinden kireç içeriklerine göre 1 gr tartılıp erlenmayerler içerisine koyulmuştur. % 10'luk HCl' den 5 ml alınarak küçük plastik tüplere dökülüp 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 kıskaç 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 (Allison ve Moodie, 1965).

3.2.4.3. Organik Madde (%)

Organik madde Allison (1965), tarafından bildirilen esaslara göre 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-pleyt 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.

3.2.4.4. 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).

3.2.4.5. Değişebilir Magnezyum ve Kalsiyum

Değişebilir Magnezyum ve kalsiyum, değişebilir potasyum ve Sodyum için hazırlanan süzüklerde Atomik Absorbsiyon spektrofotometre (AAS) ile belirlenmiştir Mc Keage (1978).

3.2.4.6. Yarayışlı Fosfor

Yarayışlı fosfor Kuo (1996) tarafından bildirilen esaslara göre Olsen yöntemine göre Jenway 6100 Spektrofotometresi ile belirlenmiştir. Önceden hazırlanmış toprak örneklerinden 2 gr tartılmış 250 ml lik erlenmayerler içerisine konmuş üzerine 40 ml Sodyum Bikarbonat (0,5 M pH:8,5) ilave edilmiş ve 30 dk süreyle çalkalanmıştır. Çalkalanan  rnekler Whatman filtre kağıdı ile s z lm şt r. Toprak s z ğ nden 5 ml alınarak 25 ml'lik balonlar içine konmuş üzerine 5 ml karışım   zeltisi (Askorbik Asit, Sülfürik Asit, Amonyum Molibdat ve Antimony Potasyum Tartarat) ilave edilmiş hacim 25 ml'ye tamamlanmış ve bu örnekten yaklaşık 5 ml kuvars tüpe alınarak spektrofotometre ile 880 nm dalga boyunda okuma yapılmıştır.

3.2.4.7. İstatistiksel Analizler

Tarım, orman ve mera topraklarına ait toprak özellikleri arasındaki farklar tek yönlü varyans analizi ve Duncan  oklu karşılaştırma testi ile incelenmiştir. Ölçülen toprak özellikleri arasındaki farklar p değerinin 0.05'ten daha küçük ($p < 0.05$) olduğu durumlarda önemli kabul edilmiştir (SPSS, 1998).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA**4.1. Araştırma Alanının Arazi Kullanım Özellikleri**

Çizelge 4.1’de araştırma alanına ait arazi kullanımı verilmiştir. Buna göre Ofiyolitler üzerinde oluşan orman toprakları % 38,821 , mera toprakları % 35,231 , tarım toprakları % 19,581 , diğer topraklar (yerleşim, yol vb.) % 6,239 , su % 0,128 olduğu belirlenmiştir. Araştırma alanının arazi kullanımının mevcut durumu Şekil 4.1’de verilmektedir.

Çizelge 4.1. Araştırma Alanına Ait Toprakların Arazi Kullanımı

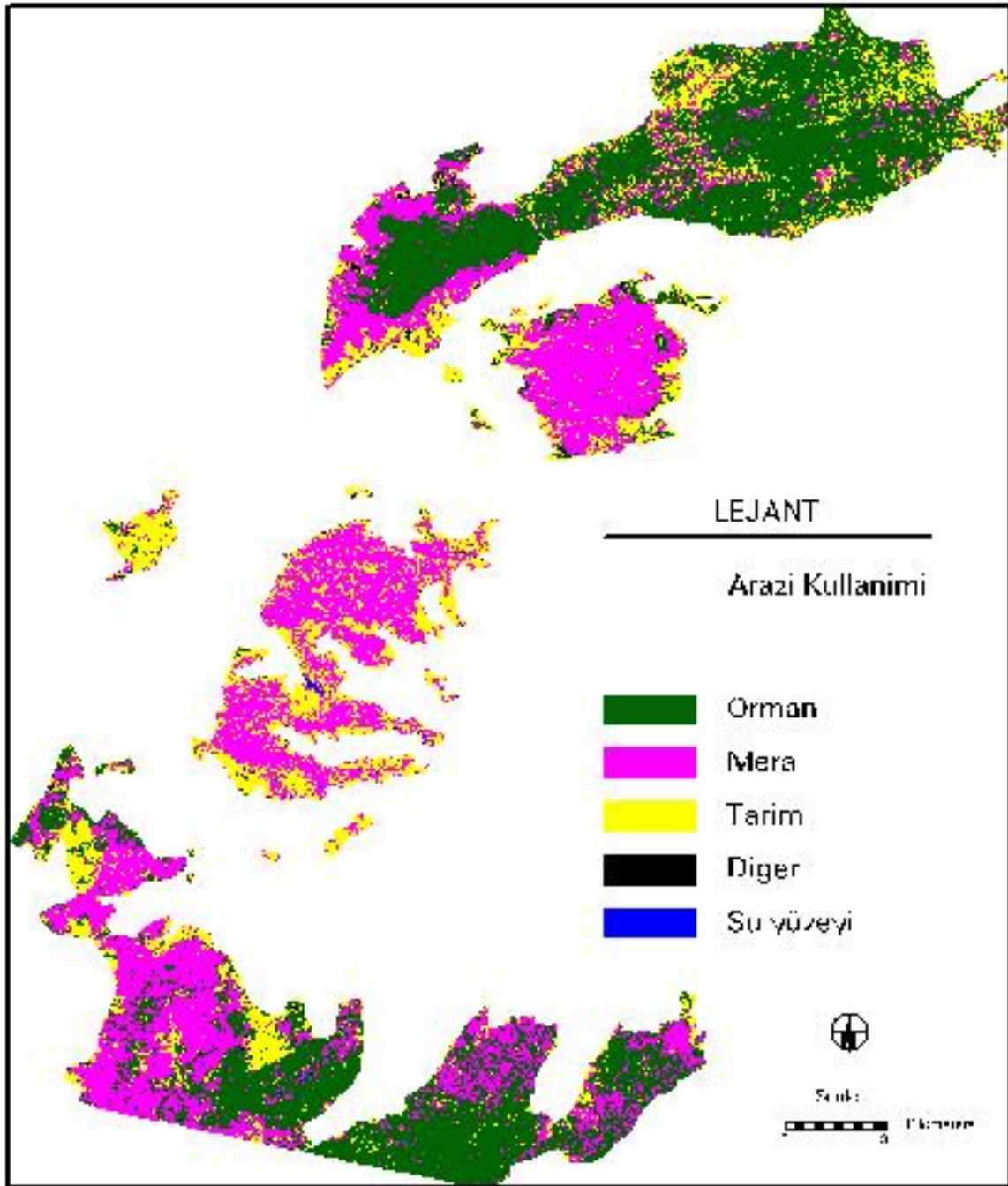
Arazi kullanımı	Alan (da)	% Değerleri
Orman	2572201	38,821
Mera	233422	35,231
Tarım	129730	19,581
Diğer	41336	6,239
Su	849	0,128
Toplam	662538	

Araştırma alanının büyük bir kısmı orman (%38,8) ve mera (%35,2) olarak kullanılmaktadır. Tarım alanları etek arazilerde ve genelde dağınık olarak tarıma uygun lokal depresyonlarda. Bu durum ofiyolitler tarıma uygun olmayan sığ topraklara sahip olmalarından dolayıdır. Orman kadastro çalışmalarında kullanılan İnfrared hava fotoğrafları (1/15000) ve google earth’ten alınan yüksek çözünürlükteki uydu görüntüleri resimleri kontrollü sınıflandırmada oldukça önemli avantaj sağlamıştır. Ancak çok yüksek çözünürlükteki hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri resimlerinde tüm ayrıntıları sınıflamada kullanmak mümkün olmamıştır. Zira sınıflamayı amaçladığımız kullanım tipleri oldukça kabadır (Oetter, 2000).

Anızla kapalı tarım alanları diğer kullanımlardan çok kolay ayırt edilirken, sulu tarım alanları orman alanları ve örtü alanlar ile karışmaktadır. Yine çok zayıf mera alanları yeni sürülmemiş yansıma değerlerine sahip olduklarından topoğrafik haritadan ayırt edilebilmesi sınıflamada avantaj sağlamaktadır (Oetter, 2000).

4. 2. Araştırma Alanlarındaki Toprakların Fiziksel Özellikleri**4. 2. 1. Parçacık Büyüklüğü Dağılımı**

Toprak parçacık büyüklüğü dağılımı toprakların çeşitli kullanımlar altında davranışlarının anlaşılması ve yönetimi bakımından temel toprak özelliklerindendir. Parçacık büyüklüğü dağılımı değişimleri toprağın su tutma kapasitesi, havalanması, organik madde birikimi, ve mikrobiyal aktivite ve toprak strüktürü gelişimi gibi özelliklerin iyi bir göstergesidir (Brady and Weil, 1999). Toprağın parçacık büyüklüğü dağılımı birçok jeolojik, fiziksel, kimyasal ve biyolojik işlemlerin sonucudur (Wang ve ark. 2006). Araştırma alanı topraklarının mera, orman, tarım kullanımları altında yüzey (0-20 cm) ve yüzey altı katmanlarına (20-40 cm) ait % kil, % silt, % kum değerleri çizelge 4. 2’de verilmiştir.



Şekil 4.1. Araştırma Alanına Ait Arazi Kullanımı

Ofiyolitler üzerinde oluşan topraklar genel olarak kaba tekstürlü topraklar olmalarına rağmen parçacık büyüklüğü dağılımları oldukça değişkenlik gösterir (Bonificio ve ark.,1997). Çizelge 4. 2’de görüldüğü gibi 0-20 cm derinlikten alınan toprakların kum içerikleri (%24.4 -79.8) silt içerikleri (%2.5-34.0) ve kil içerikleri (%11.0-56.5) arasında, 20-40 cm derinlikte alınan toprakların ise kum içerikleri (%225.3-73.4) silt içerikleri (%9.4-28.0) ve kil içerikleri (%7.8-57.8) arasında değişmektedir. Bonificio ve ark. (1997) Kuzeybatı İtalya’da yaptıkları çalışmalarında serpantin üzerinde oluşan toprakların kil içerikleri %12.0-55.4 arasında değişmektedir. Benzer şekilde kum içerikleri de %16.7-64.5 arasında bulmuşlardır. Tarım kullanımı altındaki toprakların kil içerikleri en yüksek olup arazi kullanımları ile yüzey topraklarının kil içerikleri önemli ilişki bulunmuştur. Genel olarak taban arazilerde yer alan tarım alanlarında kil miktarı artmakta, kum miktarı azalmaktadır. Toprak parçacıkları büyüklük dağılımı ile arazi kullanımları arasında dikkate değer farklılıklar bulan Wang ve ark. (2006), geleneksel toprak işlemenin; eğimli alanlarda kil ve silt kayıplarını hızlandırdığını ifade etmişlerdir. Zou ve ark. (2002) de toprak işlemenin tarım toprakları parçacık dağılımına önemli etkisi olduğunu bulmuştur.

0-20 cm derinlikten alınan toprakların kil (%) değerleri incelendiğinde mera topraklarında % 10.99 ile %33.39 arasında değiştiği ve ortalama değer ise % 21.77 olduğu görülmüştür. Aynı derinlikte orman topraklarında % kil oranı % 13.24 ile % 41.92 arasında olup ortalama değer % 26.99 olduğu belirlenmiştir. Tarım topraklarının % kil içeriği bakımından % 18.01 ile % 56.45 arasında değişmiş olduğu ortalama değer ise % 37.25 olduğu görülmüştür.

Mera topraklarının 20-40 cm derinlikte kil (%) değerleri % 7.83 ile % 37.68 arasında olup, ortalama değer % 22.52 olduğu belirlenmiştir. Aynı derinlikte orman topraklarında kil oranı minimum % 12.72, maksimum % 35.16, ortalama değer olarak da % 26.20 olarak bulunmuştur. 20-40 cm derinlikte tarım topraklarında kil oranı % 22.64 ile %57.79 arasında değişmiş ve ortalama değer % 39.72 olarak saptanmıştır.

0-20 cm derinlikten alınan toprakların silt (%) değerleri incelendiğinde mera topraklarında % 7.54 ile % 29.47 arasında değiştiği ve ortalama değer de % 20.81 olduğu görülmüştür. Aynı derinlikte orman toprakları için silt oranının % 2.53 ile % 34.04 arasında, ortalama değer ise % 23.36 olduğu belirlenmiştir. Tarım topraklarında ise silt oranı % 9.79 ile % 30.33 arasında değişmiş ve ortalama değer % 21.36 olmuştur. Sonuç olarak mera, orman ve tarım topraklarının silt (%) bakımından benzerlik gösterdiği saptanmıştır.

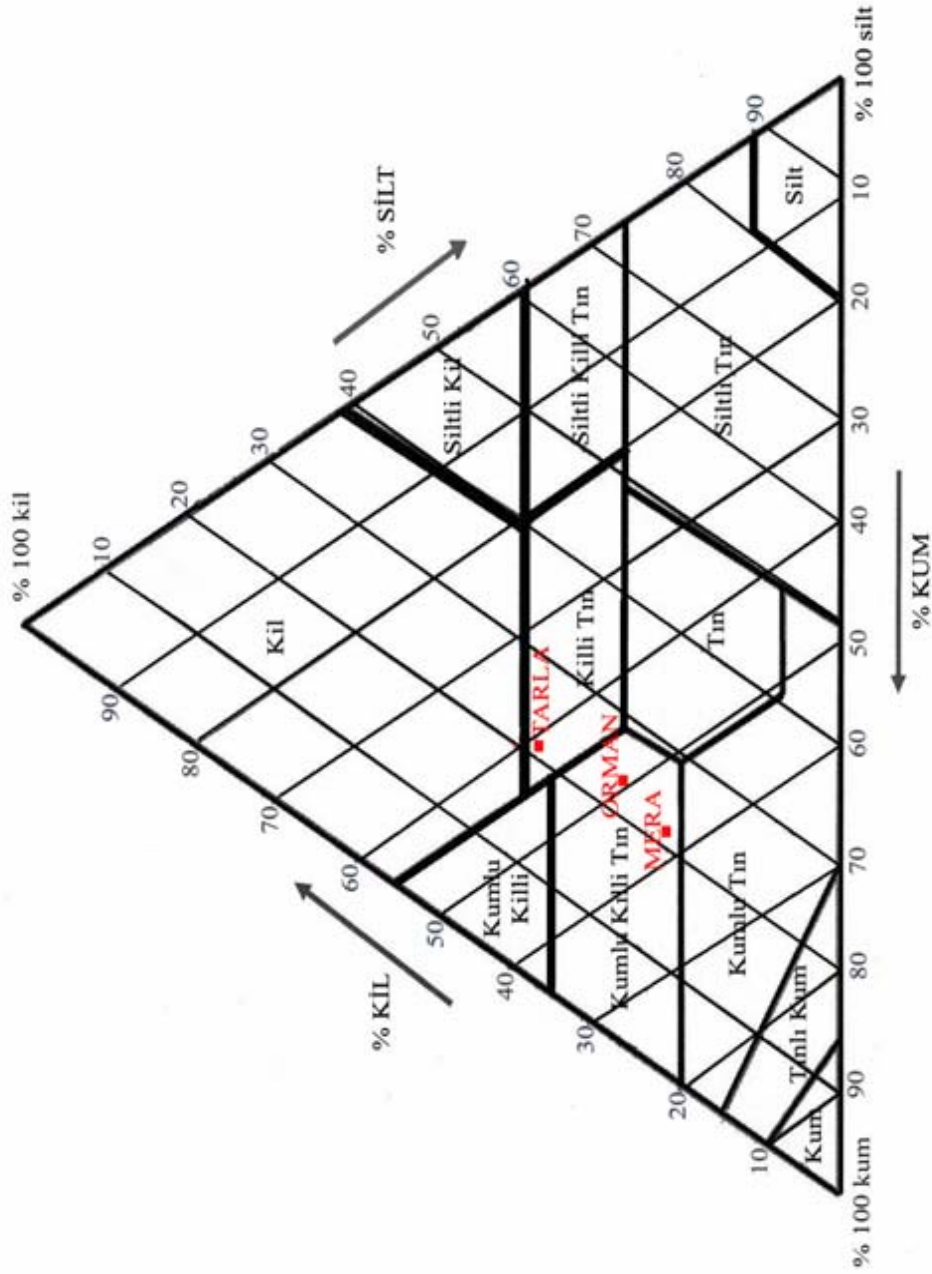
Mera topraklarının 20-40 cm derinlikte silt (%) değerleri % 15.20 ile % 19.83 arasında olup, ortalama değer % 17.05 olduğu belirlenmiştir. Aynı derinlikte orman topraklarında silt oranı minimum % 16.18, maksimum % 28.01 , ortalama değer olarak da % 21.19 olarak bulunmuştur. 20-40 cm derinlikte tarım topraklarında silt oranı % 9.43 ile % 20.15 arasında değişmiş ve ortalama değer % 15.76 olarak saptanmıştır. Sonuç olarak mera, orman ve tarım topraklarının silt (%) bakımından birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Çizelgede görüldüğü gibi 0-20 cm derinlikten alınan mera topraklarının kum (%) içerikleri incelendiğinde % 42.45 ile % 75.89 arasında değişirken ortalama değer % 57.42 olduğu, orman topraklarında kum içeriğinin ise % 30.71 ile % 79.82 arasında

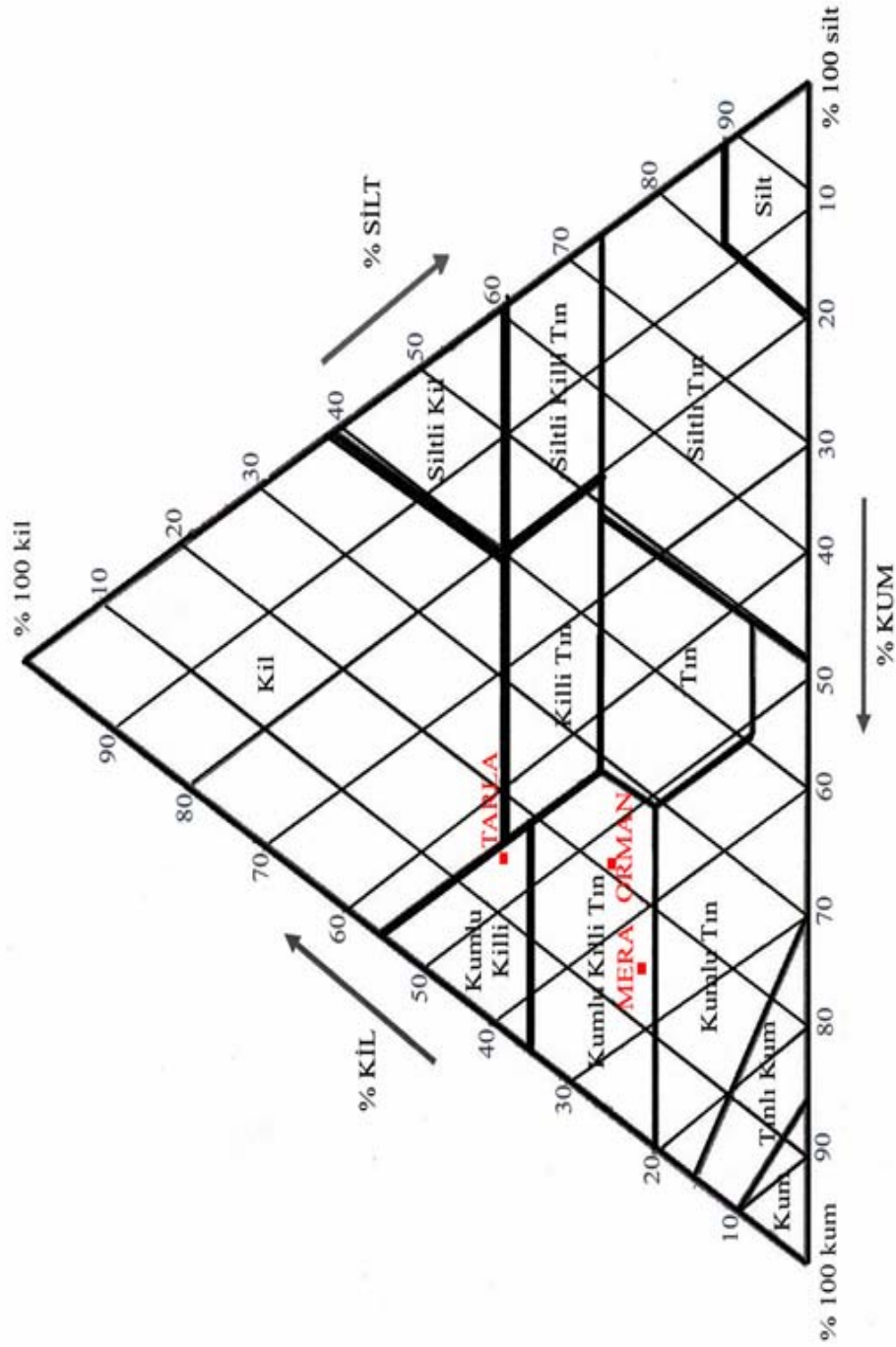
Çizelge 4. 2. 0 -20 cm ve 20- 40 cm Derinliklerden Alınan ve Mera, Orman, Tarım Topraklarına Ait Kil, Silt, Kum Değerleri

Fiziksel Analizler	0- 20 cm Derinlik									
	Mera			Orman			Tarım			
	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	
Kil (%)	10.99	33.39	21.77±2.027 c	13.24	41.92	26.99±1.603 b	18.01	56.45	37.25±1.778 a	
Silt (%)	7.54	29.47	20.81±1.299 a	2.53	34.04	23.36±1.027 a	9.79	30.33	21.36±1.140 a	
Kum (%)	42.45	75.89	57.42±2.616 a	30.71	79.82	49.66±2.068 b	24.42	71.67	41.39±2.295 c	
	20- 40 cm Derinlik									
Kil (%)	7.83	37.68	22.52±6.100 a	12.72	35.16	26.20±6.820 a	22.64	57.79	39.72±5.569 a	
Silt (%)	15.20	19.83	17.05±1.841 a	16.18	28.01	21.19±2.058 a	9.43	20.15	15.76±1.680 a	
Kum (%)	46.81	73.39	60.43±6.783 a	38.94	66.83	53.96±7.584 a	25.30	67.93	44.61±6.192 a	

* Farklı harfler ile gösterilen değerler arasındaki farklar $P \leq 0.05$ önemli, benzer harfler ile gösterilen değerler $P \geq 0.05$ önemsizdir.



Şekil 4.1. 0-20 cm Derinlikten Alınan ve Mera, Orman, Tarla Topraklarının Tekstür Üçgeninde Görünümü



Şekil 4.2. 20-40 cm Derinlikten Alınan ve Mera, Orman, Tarla Topraklarının Tekstür Üçgeninde Görünümü

değiştirdiği ortalama değerin de % 49.66 olduğu bulunmuştur. Aynı derinlik için tarım topraklarında kum oranı minimum % 24.42, maksimum % 71.67, ortalama olarak da % 41.39 olmuştur. 0- 20 cm derinlikte en büyük kum oranı mera topraklarında görülmüştür.

Mera topraklarının 20-40 cm derinlikte kum (%) değerleri % 46.81 ile % 73.39 arasında olup, ortalama değerin % 60.43 olduğu belirlenmiştir. Aynı derinlikte orman topraklarında kum oranı minimum % 38.94, maksimum % 66.83 , ortalama değer olarak da % 53.96 olarak bulunmuştur. 20-40 cm derinlikte tarım topraklarında kum oranı % 25.30 ile % 67.93 arasında değişmiş ve ortalama değer % 44.61 olarak saptanmıştır. Sonuçta mera, orman ve tarım topraklarının kum oranı bakımından benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

Çalışma alanından 0-20 cm derinlikten alınan tarım, mera, orman kullanımı altındaki toprakların tekstür analizi sonucunda elde edilen değerlere göre, tarım toprakları killi tın, mera ve orman toprakları ise kumlu killi tın olarak bulunmuştur (şekil 4.1). 20-40 cm derinlikten alınan tarım, mera, orman kullanımı altındaki toprakların tekstür analizi sonucu ise tarım toprakları kumlu killi, mera ve orman toprakları kumlu killi tın olarak bulunmuştur (şekil 4.2) Mera ve orman topraklarının tarım topraklarından kısmen daha kaba tekstürlü olması; zayıf bitki örtüsüne sahip meralarda ve yakın geçmişte ağaçlandırılan orman alanlarında erozyonu etkili olduğunu göstermektedir. Robenhorst ve ark. (1982) serpantin üzerinde oluşan toprakları genelde sil tın tekstüre sahip olmasının; bu toprakların ana materyalinin kaba taneli olması ile ilgili olduğunu ifade etmektedir.

4. 3. Araştırma Alanlarındaki Toprakların Kimyasal Özellikleri

4. 3. 1. Toprakların Kireç, pH ve Organik Madde İçerikleri

Araştırma alanındaki ofiyolitik ana materyaller yer yer karbonat bantları içermeleri ve bindirmeler esnasında karbonatlı kayaçlarla temasları sonucunda az da olsa kireç içermektedirler (Tuna,1974, MTA, 1975; Çoğulu,1975,Yalçın, 1980). Bu nedenle bu ana materyaller üzerinde yer alan topraklar düşük kireç içeriğine sahiptirler. Araştırma alanı topraklarının yüzey katmanları genel olarak yüzey altı katmanlarından daha yüksek kireç içeriğine sahiptirler. Bu durum, çevreden yüzey akış veya rüzgarla kireç taşındığını göstermektedir. Tarım topraklarının kireç içerikleri her iki katmanda da diğer kullanımlardan daha yüksek olup; tarım topraklarının yüzey ve yüzey altı katmanlarının kireç içerikleri sırasıyla %2.21 ile 2.53, orman topraklarının %1.94 ile 1.19, mera topraklarının ise % 1.91 ile 1.52 dir. Her üç kullanım altındaki toprakların kireç içerikleri arasında fark önemli olmamakla birlikte tarım topraklarının kısmen yüksek olması genelde yüksek topoğrafyada yer alan mera ve orman topraklarından yüzey akışı ile kireç yıkanması sonucudur. Mera ve orman kullanımlarının yüzey katmanlarının yüzey altı katmanlarından daha yüksek olmasına karşın tarım topraklarında yüzey altı katmanlarının daha yüksek kireç içeriğine sahip olmaları profilde kireç yıkanmasına işaret etmektedir.

Ultrabazik kayaçlardan oluşan ofiyolitler üzerinde oluşan topraklar genelde nötr pH değerlerine sahiptirler. Robenhorst (1982) serpantin üzerinde oluşan toprakların pH'larının derinlikle birlikte arttığını ve nötre ulaştığını belirtmektedir. Bonifacio ve ark. (1997) da serpantin üzerinde oluşan toprakların pH'larının 4.7 ile 7.1 arasında değişmekle birlikte 6.5 ile 7.1 arasında değiştiğini belirtmektedirler. Çizelge 4. 3'de görüldüğü gibi tüm

Çizelge 4.3. 0- 20 cm ve 20-40 cm Derinliklerden Alınan ve Mera, Orman, Tarla Topraklarına Ait pH, Kireç ve Organik Madde Değerleri

Kimyasal Analizler	0-20 cm Derinlik									
	Mera			Orman			Tarım			Ortalama değer
	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	
pH	6.15	7.16	6.78±0.064 b	6.41	7.49	6.98±0.051 a	6.48	8.07	7.01±0.056 a	
Kireç (%)	0.09	5.74	1.91±0.271 a	0.79	3.93	1.94±0.215 a	0.49	6.97	2.21±0.238 a	
Organik Mad. (%)	0.67	8.66	2.67±0.481 a	0.64	13.45	3.39±0.380 a	0.41	4.57	2.21±0.422 a	
	20-40 cm Derinlik									
	Mera			Orman			Tarım			Ortalama değer
	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	
pH	6.52	7.08	6.91±0.098 a	6.83	7.46	7.06±0.110 a	6.74	7.18	7.07±0.090 a	
Kireç (%)	0.49	2.36	1.52±0.306 b	0.39	1.88	1.19±0.342 b	2.03	3.63	2.53±0.280 a	
Organik Mad. (%)	0.22	2.07	0.93±0.276 a	0.75	1.24	0.95±0.309 a	0.94	2.88	1.76±0.252 a	

kullanımlarda yüzey altı katmanının pH değerleri yüzey katmanından daha yüksektir. Buna göre 0-20 cm derinlikte mera topraklarının pH değerleri 6,78, orman topraklarının 6.98 ve tarım topraklarının 7,01 bulunmuştur. Yüzey katmanlarında mera kullanımı altındaki toprakların pH'ları orman ve tarım topraklarından önemli derecede farklı bulunmuştur. Bunun nedeni bu toprakların düşük kireç içeriği olabilir. Nitekim çevreden yüzey akışıyla gelen kirecin biriktiği etek arazilerdeki tarım topraklarının pH'ları en yüksek değere sahiptir. Toprak pH'larının kireç içeriği ile doğrusal bir ilişkiye sahip olması pH'daki değişimin aktif kirecin sonucu olduğunu göstermektedir.

Toprak organik maddesi bitki artıklarını ve burada yaşayıp ölen toprak organizmalarını yansıtır. Toprak organik maddesi toprak strüktürünün devamlılığını, su tutma kapasitesini, organik karbon ve besin maddesi depolanmasını ve biyolojik aktivitenin devamlılığı gibi toprağın temel fonksiyonları üzerinde etkili olur (Wang ve ark., 2006). Bu yüzden toprak organik maddesi toprak kalitesi için en iyi göstergedir (Dumanski ve Pieri, 2000; Murage ve ark., 2000). Araştırma alanında 0- 20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde orman kullanımı altındaki toprakların organik maddesi en yüksek (%3.39) olup bunu sırasıyla mera (%2.67) ve tarım (%2.21) kullanımı izlemektedir. Bonifacio ve ark., 1997, Yaptıkları çalışmalarda serpantin üzerinde oluşan toprakların organik madde içerikleri genel olarak % 0.79-4.58 arasında değişmekte olup etek ve taban arazilerde %14.34'e kadar çıkmakta olduğunu saptamışlardır.

Araştırma alanında organik madde ile arazi kullanımı arasında önemli bir ilişki bulunmamasına rağmen bir çok araştırmacının (Fu ve ark. 2000; Caravaca ve ark., 2002; Bettina ve ark.2005; Wang ve ark., 2006) belirttiği gibi orman topraklarının organik madde içeriği diğer kullanımlardan daha yüksek bulunmuştur. Arazi kullanımı tipi ve toprak işleme toprağın organik madde içeriğini önemli derecede etkilemekte olduğunu belirtmişlerdir (Bettina ve ark., 2005). Wang ve ark., (2003) toprak organik maddesinin orman ve meralardan tarıma doğru azalarak değiştiğini bulmuşlardır.

Araştırma alanındaki toprakların yüzey katmanları, organik madde içeriği bakımından yüzey altı katmanlarından daha yüksektir. Ancak tarım topraklarının yüzey altı toprakları diğer kullanımlardan daha yüksek organik madde içeriğine sahiptir. Yüzey altı katmanları kaba tekstürlü olan mera ve orman örtüsü altındaki topraklar organik madde birikimi için elverişsiz koşullar oluşturmaktadır. Hassink, 1994; Sollins ve ark., 1996, kaba tekstürlü toprakların kolayca degrade olan organik substratlar ve mikroorganizmalar için fiziksel olarak tercih edilmediğini ve bu sürecin organik madde kayıplarına yol açtığını belirtmektedir. Özellikle bu süreç organik madde için çok fakir olan kurak ve yarı kurak bölgeler için çok önemlidir (Lobe ve ark., 2001; Zalibekov, 2002; Su ve ark. 2004; Wang ve ark., 2006).

4.3.2. Toprakların Yarayışlı Fosfor, Değişebilir Potasyum ve Değişebilir Sodyum İçerikleri

Araştırma alanı topraklarında 0-20 cm ile 20-40 cm derinliklerinden alınan ve mera, orman, tarım topraklarına ait yarayışlı fosfor, değişebilir potasyum ve sodyum değerleri çizelge 4.4'de verilmiştir. Çizelge 4. 4'de görüldüğü gibi 0-20 cm derinlikten alınan mera topraklarının yarayışlı fosfor değerleri 2.38 mg kg^{-1} ile 25.33 mg kg^{-1} arasında değişirken, ortalama değer 5.41 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir. Aynı derinlikte orman topraklarında

yarayışlı fosfor için minimum değer 1.79 mg kg^{-1} , maksimum değer de 7.98 mg kg^{-1} olarak bulunmuş, ortalama değer de 3.38 mg kg^{-1} olduğu saptanmıştır. 0- 20 cm derinlik için tarım topraklarında yarayışlı fosfor 2.68 mg kg^{-1} ile $316.76 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişirken ortalama değer 27.46 mg kg^{-1} olmuştur. Buna göre yarayışlı fosforun 0-20 cm ve 20-40 cm derinlikler için tarım toprakları diğer kullanımlardan daha yüksek bulunmuş ve aralarındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir. Wang ve ark. (2003) özellikle çok yıllık bitkilerin yetiştirildiği tarım topraklarının yarayışlı fosfor içeriğinin diğer kullanım altındaki topraklardan oldukça yüksek olduğunu belirtmektedir.

Çizelge 4.4' de, 20- 40 cm derinlikten alınan toprakların yarayışlı fosfor değerleri incelendiğinde mera topraklarında 1.04 mg kg^{-1} ile 8.26 mg kg^{-1} arasında değiştiği ve ortalama değer de 3.26 mg kg^{-1} olduğu görülmüştür. Aynı derinlikte orman toprakları için yarayışlı fosfor 1.19 mg kg^{-1} ile 3.97 mg kg^{-1} arasında, ortalama değer ise 2.30 mg kg^{-1} olduğu belirlenmiştir. Tarım topraklarında ise yarayışlı fosfor 1.32 mg kg^{-1} ile 10.73 mg kg^{-1} arasında değişmiş ve ortalama değer 5.08 mg kg^{-1} olmuştur. Buna göre kullanımlar arasında fark önemli olmamakla birlikte tarım toprakları diğer kullanımlar altındaki topraklardan daha fazla yarayışlı fosfor içermektedir.

0-20 cm derinlikten alınan mera topraklarının değişebilir potasyum değerlerinin 61.27 mg kg^{-1} ile $324.08 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değiştiği, ortalama değer ise $137.12 \text{ mg kg}^{-1}$ olduğu görülmüştür. Aynı derinlikte orman topraklarında değişebilir potasyum için minimum değer 84.32 mg kg^{-1} , maksimum değer de $227.25 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak bulunmuş, ortalama değer de $156.08 \text{ mg kg}^{-1}$ olduğu belirlenmiştir. 0-20 cm derinlik için tarım topraklarında değişebilir potasyum $107.38 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $480.84 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında, ortalama değer ise $219.27 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak saptanmıştır. Mera, orman toprakları değişebilir potasyum bakımından birbirine benzemektedir.

Mera topraklarının 20- 40 cm derinlikte değişebilir potasyum değerleri 33.61 mg kg^{-1} ile $199.59 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında olup, ortalama değer $100.00 \text{ mg kg}^{-1}$ olduğu belirlenmiştir. Aynı derinlikte orman topraklarında değişebilir potasyum oranı minimum 65.88 mg kg^{-1} , maksimum $282.58 \text{ mg kg}^{-1}$, ortalama değer olarak da $135.04 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak bulunmuştur. 20-40 cm derinlikte tarım topraklarında değişebilir potasyum oranı 79.71 mg kg^{-1} ile $254.92 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişmiş ve ortalama değer $138.12 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak saptanmıştır. Sonuçta mera, orman ve tarım topraklarının değişebilir potasyum oranı bakımından benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Köksal (1999) ofiyolit orijinli koluviyal toprakların değişebilir K içeriğinin yüksek olduğunu bulmuştur. Birkeland (1984) ofiyolit kökenli ana materyaller üzerinde oluşan toprakların potasyum içerikleri daha yüksek olduğunu ve bunun da ana materyalin kimyasal içeriği ile ilişkili olduğunu belirtmektedir.

Araştırma alanı topraklarında, 0- 20 cm derinlik için mera topraklarında değişebilir sodyum değeri 3.09 mg kg^{-1} ile 41.81 mg kg^{-1} arasında değişmiş, ortalama değer 11.92 mg kg^{-1} olmuştur. değişebilir sodyum değeri aynı derinlikteki orman toprakları için minimum 3.01 mg kg^{-1} , maksimum 43.85 mg kg^{-1} ortalama değer olarak da 12.39 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. 0- 20 cm derinlikte tarım topraklarında değişebilir sodyum değeri 4.32 mg kg^{-1} ile 45.94 mg kg^{-1} arasında, ortalama değer ise 18.90 mg kg^{-1} olarak belirlenmiş olup mera ve orman topraklarından önemli derecede farklıdır. Bu durum tarım topraklarında kullanılan bazik karakterli gübrelerden ve çevreden taşınarak genelde taban arazilerde yer alan tarım topraklarında birikmesinden kaynaklanabilir. Nitekim zayıf bitki

Çizelge 4.4. 0-20 cm ve 20-40 cm Derinliklerden Alınan ve Mera, Orman, Tarım Topraklarına Ait Yarıyışlı Fosfor, Değişebilir Potasyum ve Sodyum Değerleri

Kimyasal Analizler	0-20 cm Derinlik							
	Mera				Orman			
	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	Min.değer	Max.değer
P (mg kg ⁻¹)	2.38	25.33	5.41±8.777 ab	1.79	7.98	3.38±6.939 b	2.68	316.76
K (mg kg ⁻¹)	61.27	324.08	137.12±15.915 b	84.32	227.25	156.08±12.582 b	107.38	480.84
Na (mg kg ⁻¹)	3.09	41.81	11.92±2.127 b	3.01	43.85	12.39±1.682 b	4.32	45.94
	20-40 cm Derinlik							
	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	Min.değer	Max.değer
	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	Min.değer	Max.değer
	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	Min.değer	Max.değer
P (mg kg ⁻¹)	1.04	8.26	3.26±1.419 a	1.19	3.97	2.30±1.586 a	1.32	10.73
K (mg kg ⁻¹)	33.61	199.59	100.00±33.315 a	65.88	282.58	135.04±37.247 a	79.71	254.92
Na (mg kg ⁻¹)	8.67	27.77	18.52±3.904 ab	5.39	18.24	9.48±4.365 b	10.11	38.62

örtüsüne sahip ve bu nedenle orman topraklarından daha fazla erozyona maruz mera toprakları en düşük değişebilir Na içeriğine sahiptir.

Çizelge 4. 4'de görüldüğü gibi değişebilir sodyum 20- 40 cm derinlikte de tarım toprakları diğer kullanımlardan daha yüksek olup ve aralarındaki fark önemlidir. Mera topraklarının değişebilir sodyum değerleri 8.67 mg kg^{-1} ile 27.77 mg kg^{-1} arasında değişirken, ortalama değer 18.52 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir. Orman topraklarında değişebilir sodyum için minimum değer 5.39 mg kg^{-1} , maksimum değer de 18.24 mg kg^{-1} olarak bulunmuş, ortalama değer de 9.48 mg kg^{-1} olduğu saptanmıştır. Yine 20- 40 cm derinlik için tarım topraklarında değişebilir sodyum 10.11 mg kg^{-1} ile 38.62 mg kg^{-1} arasında değişirken ortalama değer 22.45 mg kg^{-1} olmuştur.

4.3 3. Toprakların Değişebilir Kalsiyum, Magnezyum İçerikleri ve Ca/Mg Oranları

Araştırma alanında mera, orman, tarım kullanımı altındaki topraklarda 0-20 cm ile 20-40 cm derinliklerinden alınan toprak örneklerinin değişebilir kalsiyum, magnezyum ve Ca/Mg değerleri çizelge 4.5'de verilmiştir. Buna göre tüm kullanımlar altında araştırma alanının değişebilir Mg içerikleri değişebilir Ca içeriklerinden daha yüksektir. Baillie ve ark. (2000), ofiolit üzerinde oluşan topraklarda Mg'un baskın değişebilir katyon olduğunu; bu nedenle değişebilir Mg'un ofiyolit üzerinde oluşan toprakların belirleyici kriteri olduğunu ifade etmektedirler.

Çizelge 4. 5'de görüldüğü gibi 0- 20 cm derinlikten alınan mera topraklarının değişebilir kalsiyum değerleri $673.62 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $2648.51 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişirken, ortalama değer $1511.32 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Aynı derinlikte orman topraklarında değişebilir kalsiyum için minimum değer $1107.66 \text{ mg kg}^{-1}$, maksimum değer de $7726.80 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak bulunmuş, ortalama değer de $2259.23 \text{ mg kg}^{-1}$ olduğu saptanmıştır. Yine 0- 20 cm derinlik için tarım topraklarında değişebilir kalsiyum $803.83 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $5144.25 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişirken ortalama değer $1995.02 \text{ mg kg}^{-1}$ dır. Yılmaz ve ark.(2005) serpantin ve bazalt üzerinde oluşan toprakların değişebilir Ca içeriğinin bölgedeki yaygın kireçtaşı ve bazalt ana materyalleri üzerinde oluşan topraklara göre çok düşük olduğunu bulmuştur. Rabenhorst, ve ark.(1982), Maryland'da serpantin üzerinde oluşan toprakların değişebilir Ca değerinin çok düşük olduğunu belirtmektedir.

Araştırma alanındaki topraklarının yüzey katmanları yüzey altı katmanlarına göre daha yüksek değişebilir Ca içeriğine sahiptir. Bu durum yüzey topraklarının daha yüksek kireç içerikleri ile ilişkili olabilir. 20- 40 cm derinlikten alınan toprakların değişebilir kalsiyum değerleri incelendiğinde mera topraklarında $847.24 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $4037.45 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değiştiği ve ortalama değer de $2153.70 \text{ mg kg}^{-1}$ olduğu görülmüştür. Aynı derinlikte orman toprakları için değişebilir kalsiyum değerinin $521.70 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $1823.83 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında, ortalama değer ise $1210.75 \text{ mg kg}^{-1}$ olduğu belirlenmiştir. Tarım topraklarında ise değişebilir kalsiyum $196.17 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $4145.96 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişmekte ve ortalama $1512.77 \text{ mg kg}^{-1}$ dır.

Yılmaz ve ark. 2005. Kahramanmaraş yöresindeki serpantinler üzerinde oluşan topraklarda baskın katyonun Mg olduğunu ve değişebilir Mg içeriğinin $1287,6 - 3404,4 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değiştiğini bulmuşlardır. Araştırma alanında mera topraklarının 0- 20 cm derinlikte değişebilir magnezyum değerleri $355.45 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $4111.20 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında

Çizelge 4.5. 0-20 cm ve 20-40 cm Derinliklerden Alınan ve Mera, Orman, Tarım Topraklarına Ait Değişebilir Kalsiyum, Magnezyum ve Ca/Mg Oranı Değerleri

Kimyasal Analizler	0-20 cm Derinlik									
	Mera			Orman			Tarım			
	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	Min.değer	Max.değer	Ortalama değer	
	Değişebilir Ca (mg kg ⁻¹)	673.62	2648.51	1511.32±269.464 b	1107.66	7726.80	2259.23±213.030 a	803.83	5144.25	1995.02±236.336 ab
Değişebilir Mg (mg kg ⁻¹)	355.45	4111.20	1965.59±181.324 b	461.83	4204.29	2294.06±143.349 ab	1266.36	3731.26	2676.03±159.032 a	
Ca/Mg	0.64	1.90	1.07±0.207 a	1.84	2.40	1.12±0.163 a	0.64	1.38	0.92±0.181 a	
	20-40 cm Derinlik									
	Değişebilir Ca (mg kg ⁻¹)	847.24	4037.45	2153.70±514.886 a	521.70	1823.83	1210.75±575.660 a	196.17	4145.96	1512.77±470.024 a
	Değişebilir Mg (mg kg ⁻¹)	668.90	3298.12	2186.97±316.835 b	1836.28	2907.73	2533.01±354.232 ab	2526.83	4090.30	3276.43±289.229 a
	Ca/Mg	1.22	1.27	1.38±0.329 a	0.28	0.63	0.52±0.368 a	0.07	1.01	0.47±0.300 a

olup, ortalama değerin $1965.59 \text{ mg kg}^{-1}$ olduğu belirlenmiştir. Aynı derinlikte orman topraklarında değişebilir magnezyum minimum $461.83 \text{ mg kg}^{-1}$, maksimum $4204.29 \text{ mg kg}^{-1}$, ortalama değer olarak da $2294.06 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak bulunmuştur.

0- 20 cm derinlikte tarım topraklarında değişebilir magnezyum $1266.36 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $3731.26 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişmiş ve ortalama değer $2676.03 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak saptanmıştır. Tarım toprakları en yükse değişebilir Mg içeriğine sahip olup diğer kullanımlardan önemli derecede farklıdır.

Tüm kullanımlar altında yüzey altı topraklarının değişebilir magnezyum içerikleri yüzey topraklarından daha yüksektir. Çizelge 4.5 te görüldüğü gibi 20-40 cm'de mera topraklarının Mg içerikleri $668.90 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $3298.12 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında olup, ortalama değerin $2186.97 \text{ mg kg}^{-1}$ olduğu belirlenmiştir. Aynı derinlikte orman topraklarında değişebilir magnezyum oranı minimum $1836.28 \text{ mg kg}^{-1}$, maksimum $2907.73 \text{ mg kg}^{-1}$, ortalama değer olarak da $2533.01 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak bulunmuştur. 20- 40 cm derinlikte tarım topraklarında değişebilir magnezyum oranı $2526.83 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $4090.30 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişmiş ve ortalama değer $3276.43 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak saptanmıştır. Rabenhorst, ve ark.(1982), Mg'un değişim komplekslerinde baskın olduğu ve B horizonunda maksimuma ulaştığını bulmuşlardır. Wildman ve ark. (1968), California'da serpantin üzerinde oluşan topraklarda serpantinin yıkanması sonucu Mg'un uzaklaştığını belirtmektedirler. Araştırma alanının genelde eğimli alanlarında yer alan meralar zayıf bitki örtüsüne sahip olduklarından şiddetli erozyona maruzdurlar. Bu durum Mg' un taşınmasını hızlandırmaktadır.

Ca/ Mg oranı toprakların agregat stabilitelerinin, dolayısıyla erodibiliteleri üzerinde etkili olan kriterlerden biri olup; Yılmaz ve ark. (2005) serpantin üzerinde oluşan toprakların Ca/Mg diğer ana materyallerden çok düşük olduğunu dolayısıyla erozyona duyarlı olduklarını belirtmektedir. Çizelge 4.5'te görüldüğü gibi 0-20 cm derinlikten alınan mera topraklarının değişebilir Ca/Mg oranının 0.64 mg kg^{-1} ile 1.90 mg kg^{-1} arasında değiştiği, ortalama değerin ise 1.07 mg kg^{-1} olduğu görülmüştür. Aynı derinlikte orman topraklarında değişebilir Ca/Mg oranı için minimum değer 1.84 mg kg^{-1} , maksimum değer de 2.40 mg kg^{-1} olarak bulunmuş, ortalama değerin de 1.12 mg kg^{-1} olduğu belirlenmiştir. 0-20 cm derinlik için tarım topraklarında değişebilir Ca/Mg oranının 0.64 mg kg^{-1} ile 1.38 mg kg^{-1} arasında, ortalama değer ise 0.92 mg kg^{-1} olarak saptanmıştır. Bonifacio ve ark., (1997) serpantinler üzerinde oluşan topraklar üzerinde yapmış oldukları çalışmalarda Ca/Mg oranını 0.09 ile 2.27 arasında bulmuşlardır. Ca/Mg oranı genel olarak alt horizonlarda düşmekte olduğunu belirtmişlerdir. Alexander 1988, California'da serpantinler üzerinde oluşan toprakları Xerocept, Haplohumult olarak sınıflandırılmış ve değişebilir Ca/Mg oranının Ochreptlerde 0.4'ten küçük, Humultlarda 1.0'dan büyük olduğu saptanmıştır.

Walker ve ark. (1955); Proct (1971), tarafından yapılan çalışmalarda özellikle alt horizonlarda daha düşük Ca/Mg değerleri bulunmuştur. Çizelge 4.5 de görüldüğü gibi araştırma alanındaki yüzey topraklarının Ca/Mg yüzey alati katmanlarından daha yüksektir. Mera topraklarının 20- 40 cm derinlikte değişebilir Ca/Mg oranı 1.22 mg kg^{-1} ile 1.27 mg kg^{-1} arasında olup, ortalama değerin 1.38 mg kg^{-1} olduğu belirlenmiştir. Aynı derinlikte orman topraklarında değişebilir Ca/Mg oranı minimum 0.28 mg kg^{-1} , maksimum 0.63 mg kg^{-1} , ortalama değer olarak da 0.52 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. 20-

40 cm derinlikte tarım topraklarında değişebilir. Ca/Mg oranı 0.07 mg kg^{-1} ile 1.01 mg kg^{-1} arasında değişmiş ve ortalama değer 0.47 mg kg^{-1} olarak saptanmıştır. Rabenhorst ve ark. (1982) da serpantin üzerinde oluşan topraklarda yapmış oldukları çalışmada değişebilir Ca/ Mg oranının (0.8-2.45) derinlere doğru azaldığını belirtmektedirler.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Doğu Akdeniz Bölgesinde tarım, orman ve mera kullanımı altındaki ofiyolitler üzerinde oluşan toprakların özelliklerini belirlemek amacı ile yapılan bu çalışmada tarım, orman, mera kullanımlarına ait toprakların yüzey ve yüzey altı katmanlarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri değerlendirilmiştir.

Araştırma alanının arazi kullanımını belirlemek amacı ile 15 metre çözünürlüğe sahip 22 Haziran 2000 tarihli Aster uydu görüntüsü kullanılmıştır. Araştırma alanındaki topraklar tarım, orman ve mera kullanımı altındaki alanların oranları sırasıyla % 19,61, 38,8 ve 35,2' dir. Geçmişte genelde mera olarak kullanılan araştırma alanı topraklarının arazi kullanımı yakın geçmişte ağaçlandırma çalışmaları ile önemli değişikliğe uğramıştır. Ağaçlandırma çalışmaları halen devam etmektedir.

Araştırma alanındaki toprakların yüzey katmanları (0-20) kil ve kum içerikleri ile arazi kullanımı arasında önemli fark bulunmaktadır. Tarım kullanımı altındaki toprakların kil içerikleri en yüksek (%37) olup bunu orman (%27) ve mera(% 22) kullanımı izlemektedir Yüzey altı katmanlarında da tarım topraklarının kil içerikleri diğer kullanımlardan daha yüksek olmasına rağmen farklılık önemli bulunmamıştır. Tarım topraklarında kil içeriklerinin daha yüksek bulunması daha yoğun toprak işlesi ile ilişkili olabileceği gibi tarım topraklarının genelde etek arazilerde yer almaları nedeniyle çevreden ince materyallerin taşınmasının da katkısı olabilir.

Araştırma alanı topraklarının yüzey katmanların pH değerleri diğer kullanımlardan daha yüksek olup orman toprakların pH değerleri ile aralarındaki fark önemli değilken mera topraklarının pH değerleri arasındaki fark önemli bulunmuştur. Tüm kullanımlarda yüzey topraklarının pH değerleri yüzey altı katmanlarının pH değerlerinden daha düşüktür.

Araştırma alanı topraklarının kireç içerikleri genelde düşük olup tarım topraklarının kireç içerikleri diğer kullanımlardan daha yüksektir. Bu durum tarım topraklarında kullanılan gübrelerin dolgu maddelerinin kireçli olmasıyla ilişkili olabilir.

Arazi kullanımı ile organik madde içerikleri arasında ilişki önemli olmamakla birlikte araştırma alanı topraklarının organik madde içerikleri; tarım kullanımı altında en düşük (%2.21) olup bunu mera (%2.67) ve orman (%3.39) kullanımları izlemektedir. İlişkinin önemli bulunmamasının nedeni arazi kullanımında değişimin büyük ölçüde yakın geçmişte gerçekleşmiş olması ile ilgili olabilir. Tarım topraklarının yüzey altı katmanlarında diğer kullanımlardan daha düşük olması mera ve orman kullanımları altındaki toprakları daha sık olması nedeniyle toprak örneklerinin ana materyal içermesi nedeniyle olabilir.

Araştırma alanında tarım kullanımı altındaki toprakların yarayışlı fosfor, ve değişebilir sodyum içeriklerinin tarım kullanımında diğer kullanımlardan daha yüksek olması gübre kullanımıyla ilişkili olabilir. Buna karşın yarayışlı potasyum içeriğinin yüksek olması tarım kullanımı altındaki toprakların daha fazla kil içermesine bağlanabilir.

Araştırma alanı topraklarının tüm kullanımlar altında hem yüzey katmanları hem de yüzey altı katmanlarının değişebilir magnezyum içerikleri değişebilir kalsiyum

içeriklerinden daha yüksektir. Bu durum ofiyolitlerin yüksek magnezyum içermelerinden dolayıdır. Tarım topraklarının Ca/Mg içeriklerinin diğer kullanımlardan daha düşük olması tarım topraklarını oluşturan materyallerin çoğunlukla taşınmış olması ile ilişkilidir. Zira düşük Ca/Mg içeriğine sahip topraklar erozyona daha duyarlıdırlar.

Düşük Fe-Al oksit içerikleri ve ca/mg oranları, yüksek kaolinit/smektit oranlarına sahip ofiyolitler üzerinde oluşan topraklar erozyona çok duyarlı olduklarından arazi kullanımlarında çok kolay etkilenmektedir. Bu nedenle bu toprakların kullanımına özen gösterilmesi bu toprakların verimliliklerinin sürdürülmesi bakımından önemlidir.

KAYNAKLAR

- AKKOCA, A.B. VE BAĞÇECİ, A., 1972. Berit dağı ve yöresindeki demir prospeksiyonunun jeolojik raporu: M.T.A. Rap. No: 5001.
- ALEXANDER, E.B. 1988. Morphology, Fertility and classification of productive soils on serpentinite peridotite in California (USA). *Geoderma*, 41:337-351.
- ALLISON, L.E. AND C.D. MOODIE. 1965. Carbonate: Volumetric Calcimeter Method, 1389-1392. In C.A. Black (ed), *Methods of Analysis. Agronomy Monographs No:9, Part 2. American Society Agronomy, Madison, Wisconsin, USA.*, p 1367-1378.
- ANIL, M. 1987. Türkoğlu- Kömürler arası ofiyolitleri ve bunlara bağlı krom yataklarının jeolojisi ve metalojenisi. Ç.Ü. Araştırma Fonu Destekli Proje. No: MMF 86-4. 53 s.
- ANONİM, 1973. Köy İşleri Bakanlığı, Ceyhan Havzası Toprakları Raporu, Ankara.
- ANONİM, 1997. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Kahramanmaraş İli Arazi Varlığı Raporu, Ankara.
- ARNİ, P. 1954. Güneydoğu- Doğu Anadolu tektonizması hakkında incelemeler. *M.T.A. Dergisi*. No: 2350.
- ASLANER, M. 1973. İskenderun-Kırıkhan bölgesindeki ofiyolitlerin jeoloji ve petrografisi: MTA Yayınları., 150, 78 s. Ankara.
- BAİLLIE, I.C., P.M. EVANGELISTA, INCIONG, N.B. 2000. Differentiation of upland soils on the Palawan ophiolitic complex, Philippines. *Catena*, 39:283-299.
- BECQUER, T.C. QUANTIN, M. SİCOT, J.P. BOUDOT. 2003. Chromium availability in ultramafic soils from New Caledonia. *The Science of the Total Environment* 301: 251-261.
- BERBEROĞLU, S.C.D. LLOYD, P.M. ATKINSON, P.J. CURAN. 2000. The integration of spectral and textural information using neural Networks for land cover mapping in the Mediterranean, *Computers and Geosciences*, 26: 385-396.
- BETTINA, J., T. YAMASHITA, B. LUDWIG, H. FLESSA. 2005. Storage of organic carbon in aggregate and density fractions of silty soils under different types of land use. *Geoderma* 128: 63-79.
- BIRKELAND, P. W., 1984, *Soils and geomorphology*: New York, Oxford University Press, 372 p.
- BRADY, N.C., AND R.R. WEIL. 1999. *The Nature and Properties of Soils*. 12th ed. Prentice Hall. Upper Saddle River, NJ.

- BLUMENTHAL, DR. M.M. 1939. V.Toros raporu. Seyhan antitorosunun jeolojik bünyesi üzerine ilk bakış :M.T.A. Rap. No: 841.
- BONİFACIO, E., E.ZANİNİ, V. BOERO, M.FRANCHİNİ-ANGELA. 1997. Pedogenesis in a soil catena on serpentinite in North-Western Italy. *Geoderma*, 75: 33-51.
- BORCHERT, H. 1958. Türkiye'deki inisial ofiyolitik magmatizmaya ait Cr ve Cu cevheri yatakları. M.T.A. yayınları. No: 102, 162 s.
- BOURRELIER, P.H. AND J. BERTELİN. 1998. Contamination des sol par les elements en taraces: les risques et leur gestion. Academie des sciences, rapport no, 42, Lavoisier, Paris,. 440 p.
- CARAVACA, F., MASCIANDARO, G., CECCANTİ, B., 2002. Land use in relation to soil chemical and biochemical properties in a samiarid Mediterranean environment. *Soil Tillage Res. J.* 68,23-30.
- ÇOĞULU, H.E. 1975. Hatay-Kızıldağ Masifinin oluşumu hakkında yeni buluşlar. Cumhuriyetin 50. yılı Yerbilimleri Kongresi Tebliğleri, Ankara.
- DELALOYE, M., PİŞKİN, Ö.;VOLDET, P.; VUAGNAT, M. VE WAGNER, J. 1979. Rare Earth element concentrations in mafics from the Kızıldağ ophiolite (Hatay, Turkey): Schweiz. Min. Pet. Mitt., 59, 67-73.
- DELALOYE, M., SELÇUK, H., VUAGNAT, M. VE WAGNER, J. 1980a. Geological section through the Hatay ophiolite along the Mediterranean Coast, southem Turkey: *Ofioliti*, 5 (2/3), 205-216.;
- DELALOYE, M., DE SOUZA, H., WAGNER, J. VE HEDLEY, L. 1980b. isotopic ages on ophiolites from the eastem Mediterranean:Panayiotou, A. ed., Int. Symp. on Ophiolitesda., 292-295, Lefkoşe
- DİLEK, Y. AND FLOWER, M.F.J. 2003. Arc-trench rollback and forearc accretion:2.Model template for Albania, Cyprus, and Oman: *in Ophiolites in Earth History*, Geological Society, London, Special Publication, 218, p. 43-68.
- DIXON, J.B. 1989. Kaolin and serpentine group minerals. P. 467-525. In J.B. Dixon and S.B. Weed (ed.) *Minerals in soil environments*. 2nd ed. SSSA Book Ser. No. 1. SSSA, Madison WI.
- DSİ, 1973. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Maraş Ovaları Hidrolojik Etüt Raporu, Ankara.

- DUBERTRET, L. 1953. Geologie des roches vertes du NW de la Syrie et du Hatay (Turquie): Notes Mem. Moyen Orient, 6, 227
- DUMANSKI, J., PIERI, C., 2000. Land quality indicators: research plan. Agriculture, Ecosystems and Environment 81, 93-102.
- ERDAS, 1999. Erdas Field Guide (5 th ed). Atlanta, GA.
- ERSINE, W.D., MAHMOUDZADEH, A., MYERS, C. 2002. Land use effects on sediment yields and soil loss rates in small basins of triassic sandstone near Sydney, NSW, Australia. Catena 49 (2002) 271-287.
- FOODY, G.M. 2000. Estimation of sub-pixel land cover composition in the presence of untrained classes. Computers and Geosciences, 26:469-478.
- FU, B. J., CHEN, L. D., MA, K. M., Zhou, H. F., Wang, J., 2000. The relationships between land use and soil conditions in the hilly area of the loess plateau in northern Shaanxi, China. Catena 39, 69-78.
- GEE, G.W. AND J.W. BAUDER. 1986. Particl-size analysis, In A. Klute (ed.), Methods of Soil Analysis. Part 1. 2nd ed. Agronomy Monographs, 9. ASA and SSSA, Madison, WI. P. 383-411.
- GÖZÜBOL, A.M. VE GÜRPINAR, O. 1980. Kahramanmaraş kuzeyinin jeolojisi ve tektonik evrimi: Türkiye 5. Petrol Kongresi Jeoloji- Jeofizik Bildirileri. Ankara, sayfa 21-29.
- GÜNDOĞAN, R., I., BEKTAŞ, M.H., A. YÜKSEL. 2005.” Relationship between site index and some physical properties of Calabrian pine wood” Forest products Journal, 55:1, 45-48.
- GÜVENÇ, T, I. 1973. Gaziantep-Kilis bölgesi stratigrafisi: MTA Jeo. Et. Dai. rapor arşivi, Rap. no. 304, 70 s. Ankara (yayınlanmamış).
- HALSTEAD, R.L. 1968. Effect of different amendments on yield and composition of coats grown on a soil derived from serpentine material. Can.J. Soil Sci.48:301-305.
- HASSING, J., 1994. Effects of soil texture and grassland management on soil organic C and N and rates of C and N mineralization. Soil Biol. Biochem. 26, 1221-1231.
- HATAY, N. 1966. Kahramanmaraş- Göksun- Elbistan bölgesi diasporit prospeksiyonu raporu: M.T.A. Rap. No: 3852.

- HELMKE, P.H. AND D.L. SPARKS. 1996. Lithium, Sodium, Potassium, Rubidyum, and Cesium. In J.S. Bartels, (managing Ed.) Methods of Soil Analysis, Part 3: Chemical Methods. Soil Science Society Book series, No:5. American Society Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, p 551-574.
- ILWIS DEPARTMENT. 1997. Ilwis 2.1. User Guide. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences, Enschede, The Netherlands.
- İÇİN, B., CANSIZ, A., TURMUŞ, M. 1975. B. Terolar-Hacıbebekli (K.Maraş) dolayının krom yatakları ve jeolojisi. M.T.A. Raporu.
- İMAMOĞLU, Ş. 1993. Gölbaşı- Pazarcık- Narlı arasındaki sahada Doğu Anadolu Fayının Neotektonik incelemesi. Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora tezi, 137 s.
- JENNY, H.1980. The Soil Resource Springer- Verlag New York Heidelberg Berlin.377 s.
- JENSEN, J.R. 1996. Introductory Digital Image Processing: Aremote Sensing Perspective. Second ed.). prentice Hall, New Jersey.
- KAYA, F. 1996. Kahramanmaraş İlinin İklim Özellikleri. K.S.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Türkiye Coğrafyası Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 144 s.
- KETİN, İ. 1983. Türkiye Jeolojisine genel bir bakış. İ.T.Ü. Matbaası. İstanbul. 595 s.
- KISAKÜREK, E. 1988. Yüksek lisans tezi olarak, Feriye Şerefoğlu (Kahramanmaraş) arasının jeolojisi, petrografisi ve krom olanakları. Master tezi. Ç.Ü. Basımevi, Adana. 80 s.
- KORKMAZ, H. 2001. Kahramanmaraş Havzası'nın Jeomorfolojisi, Kahramanmaraş Valiliği İl Kültür Müdürlüğü Yayınları No: 3, Kahramanmaraş.
- KÖKSAL, İ. 1999. Farklı Derinliklerden Alınan Kahramanmaraş Ovası Topraklarının DTPA İle Ekstrakte Edilebilir Yarıyışlı Çinko Durumu, Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, KSÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 48 s.
- KUO, S. 1996. PHOSPHORUS. P: 869-921. In D.L. Sparks (ed) Method of Soil Analysis: Chemical Methods. Part 3. SSSA, Madison, WI.
- LOBE, I., AMENLUNG, W., DU PREEZ, C. C., 2001. Losses of carbon and nitrogen withprolonged arable cropping from sandy soils of the South African Highveld. Eur. J. Soil Sci. 52, 93-101.
- MA, J.W., Y. XUE, C.F. MA, AND Z.G. WANG. 2003. A data Fusion approach for soil erosion monitoring in the Upper Yangtze River Basin of China based on Universal Soil Loss Equation (USLE) model. Internatioanal Remote Sensing 24(23) 4777-4789.

- MARTÍNEZ- FERNANDEZ, J., F. LOPEZ- BERMUDEZ, J. MARTÍNEZ-FERNANDEZ AND A.ROMERO DÍAZ. 1995. Land use and soil-vegetation relationships in a Mediterranean ecosystem: El Ardal, Murcia, Spain. *Catena*,25 (1-4) 153,167.
- MATTHEWS. E.D., E.X.W. COMPY, AND J.C. JOHNSON. 1960. Soil survey of Montgomery County, Maryland, SCS- USDA.U.S. Goverment Printing Office, Washington,DC.
- MC KEAGUE, J.A. 1978. Manual of soil sampling and methods of analysis. 2nd ed. Canada Soc. Soil Science, Ottawa, Canada.
- MTA, 1975. Türkiye Jeoloji haritası, Hatay paftası, Maden Tetkik ve Araştırma Enstitüsü Yayınları, Ankara, 99 s.
- MURAGE, E. W., Karanja, N. K., SMITHSON, P.C., Woomer, P. L., 2000. Diagnostic indicators of soil quality in productive and non-productive smallholders' fields of Kenya 's Central Highlans. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 79, 1-8.
- NOBEL, A.D., and J.C. Hughes. 1991. Sequential fractionation of chromium and nickel from some serpentinite- derived soils from the eastern Transvaal. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 22:1963-1973.
- OETTER D. R., COHEN W. B., BERTERRETICHE M., MAIERSPERGER T. K., KENNEDY R. E., 2000. Land cover mapping in agricultural setting using multiseasonal Thematic Mapper data. *Remote Sensing of Environment* 76, 139-155.
- ÖZKAYA, L. 1982. Marginal basin ophiolites at Oramar and Karadağ, SE Turkey: *J. Geol. Soc. London*, 139, 203-210.
- PEECH, M. 1965. Hydrogen-Ion Activity: Soil pH Glass electrode pH Meter. In Ca. Black (ed). *Methods of Soil Analysis. Agronomy Monographs No:9, Part 2. American Society Agronomy, Madison, Wisconsin, USA. 1965, p.*
- PROCTOR, J. 1971. The plant ecology of serpentine:II. Plant response to serpentine soils. *J.Ecol.* 59:397-410.
- RABENHORST, M.C., AND J.E. FOSS. 1981. Soil and geologic mapping over mafic and ultramafic parent materials in Maryland. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 45:1156-1160.
- RABENHORST, M.C. , D.S. FANNING, AND J. E. FOSS, 1982. Regularly interstratified chlorite/vermiculite in soils over metaigneous mafic rocks in Maryland. *Clays Clay Miner.* (inpress).

- SARIFAKIOĞLU, E. 1992. Ferhuş- Şerefoğlu- Kahramanmaraş Civarındaki Ofiyolitik Seriye Ait Kümülatların Petrografisi ve Doku Tipi. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni.s. 216-224.
- SELÇUK, H. 1981. Etüde geologique de la partie meridionale du Hatay (Turquie): Doktora tezi (yayımlanmamış),Cenevre Üniv., 116 s.
- ŞENGÖR; A.M.C., YILMAZ, Y. 1983. Türkiye’de Tetis’in Evrimi; Levha Tektoniği Açısından Bir Yaklaşım; Türkiye Jeoloji Kurumu Yerbilimleri Özel Dizisi, No. 1, 75s. “Kitapçık”.
- SMALL, C., VE R.B. MİLLER., 1999. “Monitoring the Urban Environment from Space”, The International Symposium on Digital Earth, Beijing.
- SOANE, B.D., AND D.H. SAUNDER. 1959. Nickel and chromium toxicity of serpentine soils in southern Rhodesia. Soil Sci. 88:322-330.
- SOLLİNS, P., HOMANN, P., CALDWELL, B.A., 1996. Stabilization and destabilization of soil organic matter: mechanisms and controls. Geoderma 74, 65-105.
- SOUTHWORTH, J.D. MUNROE, H. NAGAENDRA. 2004. Land cover change and landscape fragmentation-comparing the utility of continous and discrete analyses for a western Honduras region, Agriculture, Ecosystems and Environment, 101: 185-205.
- SPENCE, D.H.N. AND E.A. MİLLAR. 1963. An experimental study of the infertility of Shetland serpentine soil. J.Ecol. 51: 333-343.
- SPSS. 1998. Systat 8.0 for Windows. SPSS, Chicago, IL.
- STUBER, A.M. AND G.G. GOLES. 1967. Abundances of Na, Mn, Cr, Sc, Co in ultramafic Rock. Geochim Cosmochim Acta., 31: 75-93.
- SU, Y.Z., ZHAO, H. L., ZHAO, W.Z., ZHANG, T.H., 2004. Fractal features of soil particle size distribution and the implication for indicating desertification. Geoderma 122, 43-49.
- SUNGURLU, O. 1974. “VI. Bölge Kuzey Sahalarının Jeolojisi ve Petrol İmkanları.” Türkiye 2. Petrol Kong. Tebl. Sf. 85-107, Ankara
- SYMEONAKİS, E. AND N. DRAKE. 2004. Monitoring desertification and land degradation over sub-Saharan Africa, Int.J.Remote Sensing, 25(3):573-592
- T.C. BAŞBAKANLIK TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU (TÜİK), Uzaktan algılama ile Türkiye Tahıl Ekili Alan ve Rekolte Tahmini Çalışması (Temmuz, 1999).

- TETİK, M. VE Y. YEŞİLKAYA. 2000. Antalya yöresi doğal kızılçam ormanlarında anakaya-toprak derinliği-bonitet ilişkileri Orman Bakanlığı Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü yayınları, teknik Bülten, No:6. Antalya.
- TUNA, D. 1974. "VI. Bölge Litostratigrafi Birimleri Adlamasının Açıklayıcı Raporu". Türkiye 2. Petrol Kong. Tebl. Sf. 183-192, Ankara.
- ÜNAL, E. 2004. Güzelyurt- Topaluşağı- Abbaslar (Kahramanmaraş İli) Jeolojisi ve Petrografisi. Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s. 56.
- YALÇIN, N. 1979. Doğu Anadolu Yarılmı'nın Türkoğlu- Karaağaç (Kahramanmaraş) arasındaki kesiminin özellikleri ve bölgedeki yerleşme alanları: Türkiye Jeoloji Kurumu Altıncı Sempozyumu, sayfa 49-57.
- YALÇIN, N. 1980. Amanosların litolojik karakterleri ve Güneydoğu Anadolu'nun tektonik evrimindeki anlamı. T.J.K. Bült. 23, 1.21-30.
- YILMAZ, Y. 1984. Amanos dağlarının jeolojisi. TPAO rapor no: 1920, cilt 1-4, 591s.
- YILMAZ, Y., YİĞİTBAŞ, E. 1989. Güneydoğu Anadolu orojenik kuşağında farklı ofiyolitik topluluklar. Ahmet Acar Jeoloji Sempozyumu, Bildiri Özetleri, Ç.Ü., Adana.
- YILMAZ, Y., YİĞİTBAŞ, E., 1990, SE Anadolu'nun Farklı Ofiyolitik-Metamorfik Birlikleri ve Bunların Jeolojik Evrimdeki Rolü: Türkiye 8. Petrol Kongresi Bildirileri, Ankara.
- YILMAZ, K., R. GÜNDOĞAN, A. R. DEMİRKIRAN. 2000. The pedogenesis and Classification in Kahramanmaraş province, Turkey', Internatinal Symposium on Desertification, Konya, Turkey.2000.
- 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. Turkish J. Agriculture and Forest, 29: 29-37.
- WALKER, R. B., H.M. WALKER AND P.R. ASHWORT. 1955. Calcium- magnesium nutrition with special reference to serpentine soils. Plant Phy. 30:214-221.
- K. WANG, J. , B. FU, Y. QIU, L. CHEN. 2003. Analysis on soil nutrient characteristics for sustainable land use in Plateau, China. 54:17-29.

- X. WANG., M. Lİ, S. LİU, G. LİU. 2006. Fractal characteristics of soils under different land- use patterns in the arid and semiarid regions of the Tibetan Plateau, China. 134: 56-61.
- WILDMAN, W.E., M.L. JACKSON, AND D.L. WHITTIG. 1968. Iron rich montmorillonite formation in soils derived from serpentinite. Soil Sci. Am. Proc. 32:787-794.
- ZALİBEKOV, Z. G., 2002. Changes in the soil cover as a result of desertification. Eurasian Soil Sci. 35, 1276-1281.
- ZHA, Y.J. GAO, S. Nİ, Y. LİU, J. JİANG, Y. WEİ. 2003. A spectral reflectance-based approach to quantification of grassland cover from Lansat TM imagery. Remote Sensing of Environment, 87:371-375.
- ZOU, X. Y., Lİ, S., ZHANG, C. L., DONG, G. R., DONG, Y. X., YAN, P., 2002. Desertification and control plan in the Tibet Autonomous Region of China. J. Arid Environ. 51, 183-198.
- Z. SU, 2000, Remote sensing of land use and vegetation for mesoscale hydrological studies, International Journal of Remote Sensing, 21, 213-233.

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Erzincan’da doğdu. İlkokulu Erzincan’da, orta ve lise öğrenimini Kahramanmaraş’ta tamamladı. 1999 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Bölümünü kazandı. 2003 yılında aynı üniversitenin Toprak Bölümünden mezun oldu. 2004 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans yapmaya hak kazandı. Halen aynı bölümde araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır.