



T.C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YEŞİL KUŞAK ORMAN EKOSİSTEMLERİNDEKİ
PARÇALILIĞIN TOPRAK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI
(KAHRAMANMARAŞ AHİR DAĞI ÖRNEĞİ)**

HASİBE ÇELİK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

KAHRAMANMARAŞ 2018

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YEŞİL KUŞAK ORMAN EKOSİSTEMLERİNDEKİ
PARÇALILIĞIN TOPRAK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI
(KAHRAMANMARAŞ AHİR DAĞI ÖRNEĞİ)

HASİBE ÇELİK

Bu tez,
Orman Mühendisliği Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır

KAHRAMANMARAŞ 2018

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Hasibe ÇELİK tarafından hazırlanan “Yeşil Kuşak Orman Ekosistemlerindeki Parçalılığın Toprak Özellikleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması (Kahramanmaraş Ahır Dağı Örneği)” adlı bu tez, jürimiz tarafından 05/09/2018 tarihinde **oy birliği** / oy çokluğu ile Orman Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Turgay DİNDAROĞLU (DANIŞMAN)
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, KSÜ

Doç. Dr. Tuğrul YAKUPOĞLU (ÜYE)
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Bülent AKGÜN (ÜYE)
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, KSÜ

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.
Doç. Dr. Mustafa ŞEKKELE
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Hasibe ÇELİK



Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi bilimsel araştırma projeleri tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2017/1-56 YLS

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.

**YEŞİL KUŞAK ORMAN EKOSİSTEMLERİNDEKİ PARÇALILIĞIN TOPRAK
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI
(KAHRAMANMARAŞ AHİR DAĞI ÖRNEĞİ)**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

HASİBE ÇELİK

ÖZET

Bu araştırma 1960'lı yıllardan itibaren ağaçlandırılmaya başlanılan yeşil kuşak orman ekosistemlerindeki habitat parçalılığının neden olduğu toprak özelliklerindeki değişim ve karşılıklı ilişkilerin araştırılması amacıyla Kahramanmaraş ili Ahir dağında yürütülmüştür. Landsat8 uydu görüntüleri kullanılarak 30 farklı büyüklükte habitat tespit edilmiş ve bu alanlardan bozulmuş ve bozulmamış 60'ar adet yüzey toprak örneği alınmıştır. Toprak örneklerinin pH, elektriksel iletkenlik, azot, tekstür, dispersiyon oranı, tarla kapasitesi, organik madde miktarı, katyon değişim kapasitesi, kireç içeriği, porozite, hacim ağırlığı, tane yoğunluğu ve maksimum su tutma kapasitesi analizleri yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre, yeşil kuşak orman ekosistemlerinde parçalılık 0.54 ha – 69.9 ha arasında ve parçalar arası mesafe 4.79 m - 980 m arasında değişmektedir. Habitat büyüklüğünün yanı sıra diğer habitatlara olan uzaklığında toprak özelliklerini yakından etkilediği tespit edilmiştir. Yapılan korelasyon analizlerine göre habitat alanları küçüldükçe organik madde içeriği, porozite oranı, su tutma kapasitesinde düşme eğilimi, hacim ağırlığı ve dispersiyon oranında ise artma eğilimi belirlenmiştir. Alan küçüldükçe ve diğer habitat parçasına olan uzaklık arttıkça dispersiyon oranındaki artışın daha belirgin olduğu tespit edilmiştir. Habitatların küçük parçalara ayrılarak birbirinden uzaklaştırılmasıyla alanın erozyon duyarlılığında artma eğilimleri belirlenmiştir. Regresyon analiz sonuçlarına göre parça büyüklüğü ile toprak özellikleri arasındaki determinasyon katsayısı R^2 değeri 0.45 olarak belirlenmiştir (Sig<0,05). Bazı habitat parçalanmalarının son yıllarda gerçekleşmesi değişkenler arasındaki ilişkinin önemini azaltmıştır. Yöresel bağ ve bağ evleri olarak kullanılan alanlar ve bunların ulaşım ağı, yeşil kuşak ekosistemlerinin bütünlüğünü parçaladığı ve özellikle toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine zarar verdiği ve toprağı degrade ettiği sonucuna varılmıştır. Özellikle arsa değeri yüksek olan yerleşim alanlarının hemen kenarında bulunan orman ekosistemleri korunmalı, 2B uygulamalarına ve farklı arazi kullanımlarına izin verilmemelidir.

Anahtar Kelimeler: Kent Ekolojisi, Parçalılık, Toprak, Uzaktan Algılama, Yeşil Kuşak Ekosistemleri

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Mayıs /2018

Danışman : Doç. Dr. Turgay DİNDAROĞLU
Sayfa Sayısı : 100

**INVESTIGATION OF THE FRAGMENTATION EFFECTS ON SOME SOIL
PROPERTIES OF THE GREEN BELT FOREST ECOSYSTEMS
(KAHRAMANMARAS AHIR MOUNTAIN STUDY CASE)**

(M.Sc. THESIS)

HASİBE ÇELİK

ABSTRACT

In this research, the fragmentation status and soil characteristics of forest ecosystems, which are described as green belt that has been afforested since 1960s in Kahramanmaraş province, Ahir Mountain surrounding the city have been analyzed. In this study, 30 fragmented habitats were detected using Landsat8 satellite images. 60 surface soil samples were taken from these forest ecosystems which are dominated by limestone bedrock and which are seen to the south and have an average altitude of 845 m. On soil samples pH, electrical conductivity, nitrogen, texture, dispersion ratio, field capacity, organic matter content, cation exchange capacity (CEC), lime content, porosity, bulk density, grain density and water retention capacity were analyzed. In the study area the fragment size in the green belt forest ecosystems ranges between 0.54 ha and 69.9 ha and the distance between the fragment ranges from 4.79 m-980 m. In addition to habitat size, the distance to other habitats in the study area has been found to closely influence the characteristics of the habitat and soil characteristics. According to correlation analysis, the tendency of organic matter content, porosity ratio and water holding capacity to decrease, the tendency of bulk density and dispersion ratio to increase as habitat areas become smaller. Decreasing the size of the forest area and increasing the distance to other forest parts has caused the dispersion ratio to increase further. Due to the fact that the habitats are separated from each other by small pieces the sensitivity of erosion is increased out of the dispersion ratio in the field. According to the results of the regression analysis R square value between fragmentation and soil properties was determined as 0.45 (Sig <0.05). The historical background of fragmentation in forest ecosystems also affects the relationship between them. The formation of some parts of fragmentation in recent years is thought to reduce the importance of the relationship between variables. Green belt of forest ecosystems should be protected and should not be allowed to 2B application and different land use.

Keywords: Fragmentation, Green Belt Ecosystems, Remote Sensing, Soil, Urban Ecology

Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Institute for Graduate Studies in Science and Technology
Department of Forest Engineering, May/2018

Supervisor : Doç. Dr. Turgay DİNDAROĞLU
Page Number : 100

TEŞEKKÜR

“Yeşil Kuşak Orman Ekosistemlerindeki Parçalılığın Toprak Özellikleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması (Kahramanmaraş Ahir Dağı Örneği)” adlı bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans tez konusunun seçiminde, planlanmasında görüşlerini esirgemeyen, arazi ve laboratuvar çalışmalarımın her aşamasında sağladığı maddi ve manevi katkılarından dolayı değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Turgay DİNDAROĞLU’na sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca tez aşamasında yardımcı olan, tez jürisinde yer alan ve değerli katkılar sağlayan Sayın Doç. Dr. Tuğrul YAKUPOĞLU ve Dr. Öğretim Üyesi Bülent AKGÜN’e ayrıca teşekkür ederim.

Arazi çalışmaları sırasında ve laboratuvar çalışmalarının gerçekleştirilmesinde bana yardımcı olan Orman Yüksek Mühendisi Bülent ABİZ’a, Orman Yüksek Mühendisi Ahmet REİS’e, Kübra KELEŞ’e, Esra ESER’e ve kardeşim Şeyda Nur ÇELİK’e ayrıca destek olan tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Son olarak, bu günlere gelmemde çok büyük emekleri olan, her türlü maddi ve manevi desteklerini gördüğüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
EK ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL ve METOD.....	10
3.1. Materyal	10
3.1.1. Çalışma alanının tanıtımı	10
3.1.1.1. Coğrafi konum.....	10
3.1.1.2. İklim	11
3.1.1.3. Jeolojik yapı	12
3.1.1.4. Genel toprak özellikleri	15
3.1.1.6. Bitki örtüsü	17
3.2. Metod	18
3.2.1. Arazide yapılan çalışmalar	18
3.2.2. Laboratuvarında yapılan çalışmalar	20
3.2.2.1. Toprak örneklerinin analize hazırlanması	20
3.2.2.2. Toprak örneklerinin bazı fiziksel, kimyasal ve hidrolojik özellikleri	20
3.2.3. Bilgisayar uygulamaları	26

3.2.3.1. Coğrafi bilgi sistemi (CBS).....	26
3.2.3.2. Verilerin bilgisayara girilmesi.....	27
Fizyoğrafik Karakteristiklerin belirlenmesi	27
3.2.3.3. Uzaktan algılama (UA) yöntemleri	27
3.2.4. İstatistiksel Değerlendirmeler	30
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	31
4.1. Araştırma alanının fizyoğrafik özellikleri	31
4.1.1. Eğim.....	31
4.1.2. Bakı.....	31
4.1.3. Yükseklik.....	32
4.2. Araştırma alanına ait iklim analizi	33
4.2.1. Erinç metodu.....	33
4.2.2. Kantarcı tarafından Erinç formülünün yeniden düzenlenmesi	35
4.3. Arazi kullanım haritasının belirlenmesi.....	36
4.4. Farklı habitat büyüklüğüne sahip alanların toprak örneklerine ait bazı özelliklerin değişimi.....	38
4.5. Habitat büyüklüğü ve habitatlar arası mesafe ile toprak özellikleri arasındaki korelasyonlar.....	45
4.6. Araştırma alanı toprak örneklerine ait bazı özelliklerin habitatlar arası mesafeye göre değişimi.....	51
KAYNAKLAR.....	55
EKLER	67
ÖZGEÇMİŞ.....	100

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Orman bölge müdürlüklerine göre orman alanlarındaki parçalılık sayısı ve genişliği	3
Çizelge 3.1. Araştırma alanının 1929-2017 yılları arasında Kahramanmaraş Meteoroloji İstasyonuna ait bazı iklim verileri (DMİ, 2018).....	12
Çizelge 3.2. Middleton tarafından ortaya konulan dispersiyon oranı (Lutzh,1947).....	22
Çizelge 4.1. Erinç indis değerleri ile bunlara bağlı bitki örtüsü ve iklim sınıfları	34
Çizelge 4.2. Arazi kullanım şekillerinin alansal (ha) ve oransal (%) dağılımı.....	37
Çizelge 4.3. Araştırma alanından alınan toprak örneklerinin tanımlayıcı istatistikleri	38
Çizelge 4.4. Araştırma alanına ait bazı toprak özelliklerinin HB ve HM'ye göre değişiminin korelasyon analizi	48
Çizelge 4.5. Habitat büyüklüğü üzerinden ölçülen değişkenlerin varyans analiz sonuçları	49
Çizelge 4.6. Regresyon Model Özetib (HB).....	50
Çizelge 4.7. Habitatlar arası mesafe üzerinden ölçülen değişkenlerin varyans analiz sonuçları	51
Çizelge 4.8. Regresyon Model Özetib (HM).....	52

EK ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Ek Çizelge 1. Araştırma alanı topraklarında bazı toprak özelliklerine ait elde edilen değerler	97
--	----



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Araştırma alanının Google Earth görüntüsü (Copyright© Google Earth,2018)	10
Şekil 3.2. Araştırma alanından bazı görünümeler	11
Şekil 3.3. Araştırma alanına ait jeolojik formasyon haritası (MTA, 1996).....	12
Şekil 3.4. Araştırma alanına ait toprak grupları haritası (KHGM, 1997).....	16
Şekil 3.5. Araştırma alanına ait meşcere tipleri haritası (OGM, 2012)	18
Şekil 3.6. Örneklem noktaları	19
Şekil 3.7. Arazi çalışmalarından bir görünüm	20
Şekil 3.8. Tekstür tayini analizinden bir görünüm	21
Şekil 3.9. KDK analizinden bir görünüm	23
Şekil 3.10. Çelik silindirlerdeki örneklerinin su ile doymun hale getirilmesi	24
Şekil 3.11. Leco Truspec CHNS Elemental Analiz Cihazı	26
Şekil 4.1. Araştırma alanına ait eğim haritası.....	31
Şekil 4.2. Araştırma alanına ait bakı haritası.....	32
Şekil 4.3. Araştırma alanına ait yükseklik haritası	33
Şekil 4.4. Araştırma alanına ait güncel arazi kullanım haritası	36
Şekil 4.5. Doğruluk analizi (Accuracy Assessment) ve Kappa değeri	37

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	: Santigrat
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
C	: Karbon
cm	: Santimetre
cm ²	: Santimetrekare
cm ³	: Santimetreküp
C/N	: Karbon / Azot Oranı
DO	: Dispersiyon Oranı
EC	: Electrical Conductivity
GIS	: Geographical Information System
GET	: Gerçek Evapotranspirasyon
DMİ	: Devlet Meteoroloji İstasyonu
gr	: Gram
HA	: Hacim Ağırlığı
ha	: Hektar
HB	: Habitat Büyüklüğü
HM	: Habitatlar Arası Mesafe
I	: Kuraklık İndisinin Aylık Değeri
Im	: Yağış Etkenliği İndisi
KDK	: Katyon Değişim Kapasitesi
m	: Metre
mm	: Milimetre
MSTK	: Maksimum Su Tutuma Kapasitesi
MTA	: Maden Tetkik Arama Enstitüsü
Na	: Sodyum
OC	: Organik Karbon
OM	: Organik Madde
OYO	: Orman Yetiştirme Ortamı
OT	: Orman Toprağı
P	: Yıllık Ortalama Yağış
p	: En Kurak Ayın Yağış Miktarı
pH	: Toprak Reaksiyonu

PET	: Potansiyel Evapotranspirasyon
RGB	: Red-Green-Blue
s	: Yıllık Su Fazlası
SOY	: Sürdürülebilir Orman Yönetimi
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
TM	: Thematic Mapper
Tom	: Yıllık Ortalama Sıcaklık
TY	: Tane Yoğunluğu
ÜSKİM	: Üniversite-Sanayi-Kamu İşbirliği Geliştirme Uygulama ve Araştırma



1. GİRİŞ

Bir ekosistem olarak orman, belirli bir kapalılıkta ağaçlar, diğer bitki ve hayvan topluluğu ile topraktaki gözle görünmeyen diğer organizmaların abiyotik ortamla belirli bir düzen içinde karşılıklı olarak birbirleriyle etkileşimde bulunduğu canlı bir mekanizmadır. Bu ekosistemin fayda ve hizmetlerinden optimal şekilde yararlanabilmesi için sürdürülebilirlik ilkesine bağlı kalınmalıdır (OGM, 2014). Geçmişte bu sürdürülebilirlik ilkesi bilhassa odun hammaddesi üretiminin devamlılığı biçiminde işletilmiş, ormanın kompleks bir sistem olduğuna yeterince dikkat edilmemiştir. Göz ardı edilen bu durumlar ise ormanların her geçen gün daha fazla zarar görmesine ve dünyada orman alanlarının kaybına neden olmuştur. Söz konusu bu durumların sonucunda dünyada sürdürülebilir orman yönetimi (SOY) olgusu meydana gelmiş ve SOY anlayışının gerekliliği açısından ölçüt ve göstergelerinin ortaya konması için çalışmalar başlatılmıştır (Akyol ve Tolunay, 2014).

Bir olgu olarak SOY; “Orman ekosistemlerinin biyoçeşitliliğinin, verimliliğinin, gençleşme kapasitesinin, dinamikliğinin ve potansiyelinin mahalli, milli ve uluslararası seviyelerde günümüzde ve istikbalde orman ekosistemlerinden beklenen çevresel, ekonomik ve kültürel işlevlerini uygulayabilir hale gelmesi ve başka ekosistemleri olumsuz bir şekilde etkilemeyerek devamlılığının sağlanmasıyla ormanların işletilmesi ve kullanılmasıdır” (Görücü, 2002).

Gerçekte, iklim ve toprak koşullarının orman yetişmesine uygun olduğu alanlarda, geçmişte ormanlık alanlar çok daha fazlayken, geçen zamanla beraber hem iskan alanlarını hem de tarım alanlarını ormandan açmalar (keserek uzaklaştırma) yaparak orman alanlarından dönüştürmüşlerdir. Orman yetişmesine uygun olmayan bölgelerde, inşa edilen şehirlerin kuruluşuyla birlikte tesis edilen parklar, bahçeler, yol ve çevre ağaçlandırmalarıyla bir yeşil doku meydana getirir. Günümüzde kentlere yüksek noktalardan bakıldığında şehirlerin çoğu adeta ağaçlar arasına kümelenmiş bir görünüm oluşturmaktadır. Şehirlere yerden bakıldığı zaman görünüm farklıdır. Yeşil alanlar parçalı ve dağınık bir hal göstermektedir (Grey ve Denke, 1986).

Yeşil kuşaklar iskan alanlarını çevreleyen açık alanların devamlılığını sağlayan bölgelerdir (Çulcuoğlu, 1997). “Yeşil Kuşak” uygulamaları, şehirlerin civarındaki kırsal bölgeleri korumakta aynı zamanda insanların çeşitli ses ve görüntü kirliliğinden korunmasına, tabiatla kucaklaşmasına ve farklı rekreasyonel ihtiyaçlarının giderilmesine

imkan vermektedir. Bununla beraber insanoğlunun, çeşitli oyun ve spor etkinliklerine, bilimsel çalışmalara olanak sağlar (Çelik, 1991).

Yeşil kuşak, hassas alanlarda inşa edilen şehirlerde erozyon ve heyelan olaylarına karşı toprağı muhafaza etmektedir. Özellikle bitki örtüsünün zayıf ve eğimlerin fazla olduğu alanlarda mühendislik tekniklerine göre inşa edilen şehir ormanlarında, toprak muhafaza fonksiyonu diğer fonksiyonlara göre ön plana çıkmaktadır. Kurak ve yarı kurak alanlarda bulunan şehirlerdeyse rüzgar erozyonunun etkilerinin önlenmesinde hayati bir rol alırlar (Dirik ve Ata, 2005). Alana uygun türlerin seçimiyle oluşturulan yeşil kuşak veya uygun alanlara dikilen ağaçlar, yaprak, dal ve gövdesiyle yağmur tanesinin kinetik enerjisini düşürerek toprakta oluşabilecek dağılmayı engeller, kökleriyle toprağı tutar ve yüzey akış suyunun aşındırıcı etkilerine karşı koyabilir. Böylelikle toprağın aşınması ve taşınması önlenerek, su kaynaklarının toprak taneleriyle kirlenmesi engellenmektedir. Bununla beraber, ormanlar, yüksek eğimli ve heyelana elverişli jeolojik alanlarda bulunan arazilerde heyelanı önlemektedir (Kırıman, 2004).

Günümüzde yaşam kalitesini devamlı artıran insanoğlu ormanlardan daha çok faydalanmakta ve kullanım oranını devamlı artırmaktadır. İnsan ihtiyaçlarının giderek artmasıyla ormanlardan bilinçsizce yararlanılması doğal yaşamın yok olmasına, biyoçeşitliliğin azalmasına, orman sağlığının bozulmasına ve uzun yıllar ekosistem devamlılığının korunamamasına sebep olmaktadır (Başkent, 1999). Ayrıca, bir taraftan ormancılık alanında yürütülen politikalar ve yanlış uygulamalar bir taraftan da “orman” kabul edilen alanlarda yaşayanların iskan, bitkisel üretim ve hayvancılık vb. etkinlikleri, orman yangınları ve doğal etmenler orman ekosistemlerinin yersel olarak parçalanmasına neden olabilmektedir (Çağlar, 2014).

Bu nedenle orman ekosistemlerinin bütünlüğünü etkileyen en önemli tehditlerden birisi de habitat parçalılığıdır. Habitat parçalılığı doğal habitatlardaki bölünme, kayıp ve izolasyonu ifade etmektedir. Bu olay antropojenik etkilerle meydana gelen ve engellenmesi zor bir olaydır (Gökyer, 2013). Tarla, bağ, bahçe, iskan, yol gibi yanlış arazi kullanımları sonucu orman bütünlüğü bozularak habitat parçalılıkları meydana gelmektedir.

Orman ekosistemlerinin parçalı bir yapıda bulunması tabii kaynakların, biyoçeşitliliğin ve habitat kalitesinin azalmasına yol açmaktadır. Orman alanlarında meydana gelen açma, işgal ve faydalanmalar gibi antropojenik veya orman dışı bitki türlerinin alana gelmesi gibi tabii nedenlerle de orman alanlarında parçalılık meydana gelmektedir. Biyoçeşitliliğin sürekliliği ve muhafazası bakımından orman alanlarında

parçalılığın fazla olması ekosistem bütünlüğü yönünden arzu edilmeyen bir oluşumdur (Çavdar ve Yolasığmaz, 2015).

Orman ekosistemlerinin parçalılığın artması, parça genişliklerinin azalması ise çeşitli ekolojik sorunların yanı sıra teknik ormancılık çalışmalarının etkenlik düzeyinin düşmesine de yol açabilmektedir. Türkiye’de ele alınan dönem boyunca “orman” sayılan yerlerin parçalılık sayısı artmış; parça büyüklüğü de azalmıştır. Bu parçalanma durumunun en çok yaşandığı on orman bölge müdürlüğü Çizelge 1.1 ’de belirtilmiştir (Çağlar,2014).

Çizelge 1.1. Orman bölge müdürlüklerine göre orman alanlarındaki parçalılık sayısı ve genişliği

Orman Bölge Müdürlükleri	Parça	
	Sayısı	Genişliği (m)
Trabzon	1705	420,7
Amasya	1399	7,7
Adapazarı	1005	14
Balıkesir	697	10
İstanbul	546	110,8
İzmir	463	81,5
Çanakkale	427	60,3
Adana	391	2,9
Kahramanmaraş	342	103,5
Bolu	278	10
Türkiye Ortalaması	5820	12,6

Çizelge 1.1’e göre Kahramanmaraş’taki orman parça sayısı 342’dir ve il ormanları parçalılık bakımından Türkiye’de ilk on içerisinde yer almaktadır.

Bu araştırmanın amacı, Kahramanmaraş ili Ahir Dağı yeşil kuşak orman ekosistemlerinde tarla, bağ, bahçe, iskan, yol vb. farklı arazi kullanımları sonucu meydana gelen habitat parçalılıklarının tespiti ile bu parçalılığın toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkisinin araştırılmasını kapsamaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yeşil kuşak, yerleşimleri çevreleyen açık alan sürekliliği olarak tanımlanmaktadır. “Yeşil Kuşak” uygulamaları, kentlerin etrafındaki kırsal alanları korur. Kentlerde yaşayan insanların gürültüden, bina ve insan yoğunluğundan kaçarak doğa ile iç içe olmasına, çeşitli rekreasyonel faaliyetlerde bulunmasına olanak sağlar. Ayrıca insanların, organize edilmiş oyun ve spor aktivitelerine, bilimsel araştırmalara imkan verir. Fakat bu alanlar tarla, bağ, bahçe, iskan, yol gibi yanlış arazi kullanımları sonucu orman bütünlüğü bozularak, parçalılık meydana gelmektedir. Parçalılık, orman bütünlüğünü olumsuz etkileyen en önemli süreçlerden birisidir. Bu nedenle parçalılık sürdürülebilir orman yönetimi (SOY) kriter ve göstergeleri kapsamında değerlendirilmektedir. Geçmişte bu bağlamda yürütülen araştırmalar parçalılık ile yaban hayatı ilişkisi, parçalılık ile biyolojik çeşitlilik ilişkisi ekseninde olmuştur. Daha sonra parçalılığın toprak özellikleri üzerine etkileri araştırmalara konu olmaya başlamıştır.

Renteria ve ark. (2015), İspanya’nın kuzey ve güney bölgelerinde bulunan meşe ormanlarında habitat parçalanmasının bitki ve toprak üzerine etkilerini incelemiş olduğu çalışmada, habitat büyüklüğünün bazı toprak özelliklerini (pH, organik madde, katyon değişim kapasitesi, azot, maksimum su tutma kapasitesi) önemli ölçüde etkilediğini tespit etmiştir.

Çavdar ve Yolasıǧmaz (2015), Artvin Orman Bölge Müdürlüğü Saçınka Orman İşletme Şefliği’nde yaptıkları araştırmada sürdürülebilir orman yönetimi için gerekli ölçüt ve göstergelere ait depolanan dataların kaynakları, data kaliteleri, ölçüt ve göstergeleri karşılama düzeyi tespit edilmiş ve devamlılığı sorgulamıştır.

Akyol ve Tolunay (2014), yaptıkları araştırmada, Türk ormancılığının ve orman alanlarının kültürel, ekonomik ve çevresel şartları göz önünde bulundurarak “Türkiye Milli SOY Ölçüt ve Göstergeleri” belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda Türkiye orman alanlarının devamlı bir şekilde işletilip işletilmediğini takip etmek, değerlendirmek ve belgelemek için 9 ölçüt ve bunlara ilişkin 90 gösterge tespit etmişlerdir.

Şener ve ark. (2011), Kahramanmaraş ili Göksun ve Andırın Devlet Orman İşletme Müdürlüklerinde yaptıkları çalışmada, Orman Genel Müdürlüğünce kabul gören SOY kriter ve göstergelerine ait beş senelik (2003-2007) datalardan yararlanarak Göksun ve Andırın Devlet Orman İşletme Müdürlüklerinin devamlılığını değerlendirmişlerdir.

Fisher ve Binkley (1999), Orman alanları ve bitki örtüsünün gelişimi, büyük toprak yaşamları, orman topraklarının fiziksel ve kimyasal karakteristikleri ve toprak ve kök ilişkisi gibi konuları incelemişlerdir.

Doğal kaynakların yönetiminde sürdürülebilir hassas planlama CBS'nin ilerlemesi bilgi teknolojisindeki değişimlerle beraber, harita işlemlerinin daha çabuk ve doğru bir şekilde gerçekleştirilebilmesi amacıyla bilgisayardan faydalanma desteğiyle daha uygulanabilir ve takip edilebilir bir durum almıştır (Yomralıoğlu, 2000).

Kadioğulları ve Başkent (2006), İnegöl Orman İşletmesine bağlı İnayet ve Yenice Orman İşletme Şefliklerinde yaptıkları çalışmada, sahanın 1987-2001 yılının Landsat uydu görüntüleri gruplandırılmış ve 1972, 1993, 2004 yılına ait meşcere tipleri haritaları Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile sayısallaştırılarak mekânsal analizleri yapılmıştır. Bununla birlikte, orman alanlarının mekânsal formundaki (habitat parçalarının sayı ve mekansal dağılışı) değişimleri de tespit etmişlerdir.

Öner ve ark. (2007), yaptıkları çalışmada şehir ormanlarının bireylerin eğlen dinlen gereksinimlerini sağlamalarıyla birlikte toplum sağlığına tesiri ve ekolojik faydaları üstünde durulmuştur. Bununla beraber şehir ormanlarının ekolojiye olan tesiri; toprak, yağış, sıcaklık, enerji sarfı, hava, gürültü görüntü kirliliğini engelleme vb. işlevleri bakımından değerlendirmişlerdir.

Yeşil kuşak ağaçlandırma alanlarında toprak özelliklerindeki değişim ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği açısından önemli bir yer tutmaktadır. Ağaçlandırılmış alanlar yada erozyon riskinin yüksek olduğu alanlarda toprak özelliklerindeki değişimin belirlenmesi amacıyla birçok araştırma yapılmıştır. Atmaca ve Tuluhan (2006), Tarsus'ta yaptığı araştırmada topraktaki organik madde miktarı bakımından ağaçlandırılmış alanların kontrol parsellerinden daha zengin olduğunu belirlemişlerdir.

Berthrong ve ark. (2009), yaptıkları araştırmada ağaçlandırmanın toprakta değişebilir katyon kapasitesi, pH, carbon ve azot üzerine etkilerini incelemiş, yapılan bu çalışma ile farklı ağaç türleriyle yapılan ağaçlandırmanın topraktaki karbon ve azot değerlerinin arttığını tespit edilmiştir.

Göl ve ark. (2010), İç Anadolu bölgesi Kartasbagı deresi yağış havzası'nda yaptıkları araştırmada yarı kurak iklime sahip alanlarda ağaçlandırmış ve doğal orman alanları altında gelişen toprak özellikleri arasındaki ilişkilerin farklılıklarını ortaya koymuşlardır.

Korkanç (2014), Niğde'nin Hıdırlık ilçesinde yaptığı araştırmada ağaçlandırmanın toprakta organik karbon ve diğer toprak özellikleri üzerine olumlu etkileri olduğunu belirtmiştir.

Yüksek ve ark. (2010), Artvin Pamukçular Havzasında yaptıkları araştırmada, Akasya taksonu kullanılarak ile ağaçlandırılan sahaların toprağı ağaçsız sahalarla kıyaslandığında, üst toprak örneklerinde (0-10 cm) kum, kil, nem ekivalanı, pörsüme noktası, yararlanılabilir su, porozite, permeabilite ve OM içeriğinde % 95 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir.

Yüksek ve ark. (2010), Artvin Merkez Seyitler Köyünde fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) ile gerçekleştirilen ağaçlandırmanın toprağın bazı fizikokimyasal karakteristiklerine etkilerini araştırmışlar ve önemli farklılıklar tespit etmişlerdir.

Çavdar (2011), Ankara İli Polatlı ilçesi Sarıoba Köyünde yaptığı yüksek lisans çalışmasında yarı kurak alanlarda gerçekleştirilen ağaçlandırma çalışmalarının bazı toprak özellikleri üzerine etkilerini incelemiş ve araştırma sonucunda ağaçlandırma yapılan alandaki toprakların genel anlamda daha iyi özellikler içerdiğini ortaya koymuştur. Ağaçlandırılan alandaki topraklarda OM, fosfor, kil, azot, toz, pörsüme noktası, faydalanılabilir su miktarı daha yüksek olup, ağaçlandırılmayan alandaki topraklarda ise pH, kum ve kireç değerlerini daha yüksek tespit etmiştir.

Turan (2015), Kütahya ili Gediz ilçesi Karaağaç köyünde yaptığı yüksek lisans çalışmasında ağaçlandırma çalışmalarının bazı toprak özellikleri üzerine etkilerini incelemiş ve araştırma sonucunda ağaçlandırma çalışmalarının toprakta organik madde, fosfor, kil, azot, tarla kapasitesi, toz, solma noktası ve faydalanılabilir nem miktarını arttırdığını tespit etmiştir.

Ülkemizde yeşil kuşak orman ekosistemlerinin özellikle kentlerdeki potansiyel erozyon ve sel tehdidine karşı planlanmış birçok örneği bulunmaktadır. Bu örneklerden biriside Kahramanmaraş Ahir dağı yeşil kuşak orman ekosistemleridir. Çıplak alanlarda erozyon ve sel tehlikesi verimli üst toprağı uzaklaştırmasının yanında, yerleşim alanlarında ve arazilerde heyelanlara ve sel baskınlarına yol açmasından dolayı çok önemli bir yere sahiptir (Parlak ve Çanga, 2007).

Eker ve ark. (2010), yaptıkları çalışmada orman yollarının potansiyel ekolojik etkilerini incelemiş ve yol ağı, araç trafiğıyle beraber çevresel bir hudut meydana getirerek habitatlarda kayıpları yükseltmekte, alan bütünlüğünü bölmekte ve nüfusları, demografik

ve genetik karakteristik bakımdan parçalar oluşturmaktadır. Entegre alan formunda yol ağı, yerel hidrolik ve jeomorfik etkilere ve neticede; toprak yapısında, su noktalarında ve akarsularda toprak kaybına ve sedimantasyon akışının artmasına ve akış periyotlarında varyasyonlara sebep olduğunu tespit etmişlerdir.

Gerçek ve potansiyel erozyon risk değerlendirmesinde alanın bazı toprak özellikleri ve bitki örtüsüyle kaplı olma durumu kriterler arasında yer almaktadır. Savacı (2012), toprak bünyesi, derinliği, taşlılık, eğim, güncel arazi kullanımı ve arazi örtüsü ile potansiyel erozyon riski değerlendirmiştir.

Toprak, iyi bir şekilde yönetildiği takdirde kendini yenileyebilen bir doğal kaynaktır. Arazi kullanımı değişimlerinin toprak özellikleri üzerindeki etkilerini bilmek sürdürülebilir bir arazi ve toprak yönetimi açısından önemlidir. Arazi kullanım değişimiyle birlikte toprak özellikleri de değişim göstermektedir. Arazi kullanım değişimleri örneğin önceden orman olup, tarıma dönüştürülen alanlarda toprak kalitesini azaltmaktadır bu bağlamda arazi kullanım şekillerinin toprak özellikleri üzerine etkileyen birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Habitat parçalılığının etkileri, aynı zamanda arazi kullanımındaki değişimine bağlı olarak toprak başta olmak üzere diğer ekolojik faktörlerdeki olumsuz etkilere benzer şekilde değerlendirilmektedir.

Zamanla toprakların yanlış kullanım veya diğer etkenler sebebiyle tahrip oluşunun yanı sıra, nüfusun hızla artışının oluşturduğu baskılar nedeniyle hemen tamamında arazinin kendi kullanım kabiliyet sınıfı ve gücü dışında kullanılmasına yol açmıştır. Bu durum, özellikle tarım arazimizin, potansiyel sınırlarını aşarak, orman ve açıklık alan arazisine yayılmasıyla sonuçlanmıştır. Açıklık alanların bozulmasının yanında, bir kısmının tarım alanı olarak kullanılmaya başlanması, buralarda otlatılması gereken hayvanların da orman arazilerinde otlatılmalarına neden olmuştur. Böylece ormanlarla kaplı olması gereken arazi; tarla açma, hayvan otlatma ve diğer etkenlerin, uygulanan usulsüz kesimlerin sonucunda kendi yeteneği ve gücü dışında kullanılması durumunu ortaya çıkarmıştır (Kantarıcı, 1983).

Jonston ve ark. (1986), Tarım alanlarının ormanlaştırılması sonucunda toprak pH'nın düştüğünü ve organik madde miktarının arttığını, ormandan üretim yapılmadığı durumda organik madde artışının daha fazla sağlandığını, kireçli tarım alanlarının yapraklarını döken ormana dönüştürülmesi (geniş yapraklı) sonucunda pulluk sürüm katı pH'nın 100 yıl içinde 7' den 4,2 'ye düştüğünü belirlemişlerdir.

Karagöl (1996), Trabzon Söğütöludere havzasında orman, mera ve işlemeli tarım üzerinde gelişen toprakların bazı karakteristiklerindeki etkilerini incelemiştir. Bu sebeple, toprak numuneleri çalışma alanındaki farklı arazi kullanım şekillerinden alınarak, gerçekleştirilen analizlere göre, dispersiyon oranları sırasıyla büyükten küçüğe doğru tarım, mera ve orman alanda elde edilmiştir. Elde edilen bu verilere göre, orman alanlarının tarım ve mera alanlarına çevrilmesinin toprakların erozyona duyarlılığını yükselttiğini tespit etmişlerdir.

Riezebos ve Loerts (1998), Brezilya'nın güneyinde orman alanlarının tarım alanlarına dönüştürülmesinden dolayı alana apliedilen yerel ve makinalı toprak işleme metodlarının toprak karakteristiklerinde oluşan değişimleri araştırmışlardır. Orman alanlarının tarım alanlarına dönüştürülmesiyle OM değerinin düştüğünü ve makineli toprak işlemenin yerel toprak işlemeye göre OM değerinde çok daha yüksek bir azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir.

Neufeldt ve ark. (2002), Brezilya'da birbirlerine komşu olan killi ve siltli tekstüre sahip orman, tarım ve mera alanlarında OM'nin bu arazi kullanım şekilleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Toprak OM'sinin killi topraklarda daha fazla tespit edildiğini, tarım alanları ve çam alanlarında toprak OM değerinin düştüğünü, mera ve okaliptüs alanlarındaysa miktar ve kalitenin yükseldiğini ortaya koymuşlardır.

Yüksek ve Kalay (2002), Karadeniz Bölgesinin doğu bölümündeki Kesik köprü Köyünde yaptıkları bir çalışmada, bir orman arazisinin çaylıklara dönüştürülmesiyle toprakların kimi fiziksel ve kimyasal karakteristiklerinde oluşan değişimleri araştırmışlardır. Orman topraklarından çaylıklara gidildiğinde kum, pörsüme noktasındaki nem, permeabilite ve OM içeriğinde düşüş tespit edilirken; kil ve tane yoğunluğunda artış tespit edilmiştir. Veriler içerisindeki değişimin istatistiki olarak elzem seviyede olduğu rapor edilmiştir.

Evrendilek ve ark. (2004), ülkemizde Akdeniz iklim şartlarının egemen olduğu alanlarda birbirlerine komşu meraların tarım alanlarına dönüştürülmesiyle, orman ve mera alanlarında toprakların 12 senelik bir periyotta OC değerinin ve diğer fiziksel karakteristiklerindeki farklılıkları araştırmışlardır. 12 senelik bir periyotta meralardan tarım alanlarına çevrilen alanların toprak erodobilitesini % 46,2 oranında yükselttiğini, toprak OM'sini % 48,8, OC değerinin % 43, faydalı su kapasitesinin % 30,5 ve toplam gözenek hacminin % 9,1 düşürdüğünü gerçekleştirilen deneylerle tespit etmişlerdir.

Göl (2002), Çankırı-Eldivan bölgesine bakının ve arazi kullanım şeklinin toprağın bazı kimyasal ve fiziksel karakteristiklerine etkilerini incelemiştir. Araştırma alanından elde edilen verilere göre toprak özelliklerinden hacim ağırlığı, hidrolik geçirgenlik, toplam azot ve OM'nin arazi kullanım şekline göre, buna karşın hacim ağırlığı, hidrolik geçirgenlik, tarla kapasitesi, toplam azot ve organik maddenin bakıya göre önemli derecede değiştiğini tespit etmiştir.

Çelik (2005), Farklı arazi kullanım şekillerinin toprağın fiziksel özellikleri ve organik maddesi üzerine olan etkilerini incelemiş ve önemli farklılıkların oluştuğunu ortaya koymuştur.

Nougeira ve ark. (2006), Brezilya'nın güneyinde birbirlerine komşu tarım, doğal orman ve mera alanlarının orman alanlarına çevrilen alanlarda gerçekleştirdikleri araştırmada, toprak kalitesinin karbon ve azot dengesiyle ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Arazi kullanımı ve devamlılığı bakımından orman açma, toprak işletimi vb. dış faktörlerin de biyolojik fonksiyonlar üstünde etkinliğini tespit ederek, farklı arazi kullanım türlerinin toprağın kimyasal ve mikrobiyolojik karakteristiklerini etkileyebileceğini ortaya koymuşlardır.

Zhao ve ark. (2007), Çin'in Nanjing bölgesinde kırsal ve kentsel alanlarda arazi kullanım şekillerinin toprak özelliklerini önemli ölçüde değiştirdiklerini ifade etmişlerdir.

Dindaroğlu (2011), Kuzgun baraj gölü ve civarında tabi kaynak envanterinin belirlenmesi ile toprak ve su kalitesi bakımından devamlılığını değerlendirdiği doktora çalışmasında, doğal kaynak potansiyellerinin sürdürülebilirliği için toprak etütleri, CBS, arazi gözlem ve analizleri ile uydu görüntülerinin birlikte kullanılarak daha doğru değerlendirilmelerin yapılabileceğini belirtmiştir.

Ağaçlandırma alanları, erozyon sahaları ve farklı arazi kullanım şekillerinin (tarım, orman, mera vb.) toprak özellikleri üzerine etkileri birçok çalışmada araştırılmıştır. Benzer şekilde, habitat parçalanması da toprağın fiziksel, kimyasal ve hidrolojik özelliklerini etkilemektedir. Yeşil kuşak ekosisteminde meydana gelen bu değişim habitat büyüklüğü ve toprak özellikleri arasındaki ilişkiyi giderek önemli bir hale getirmektedir

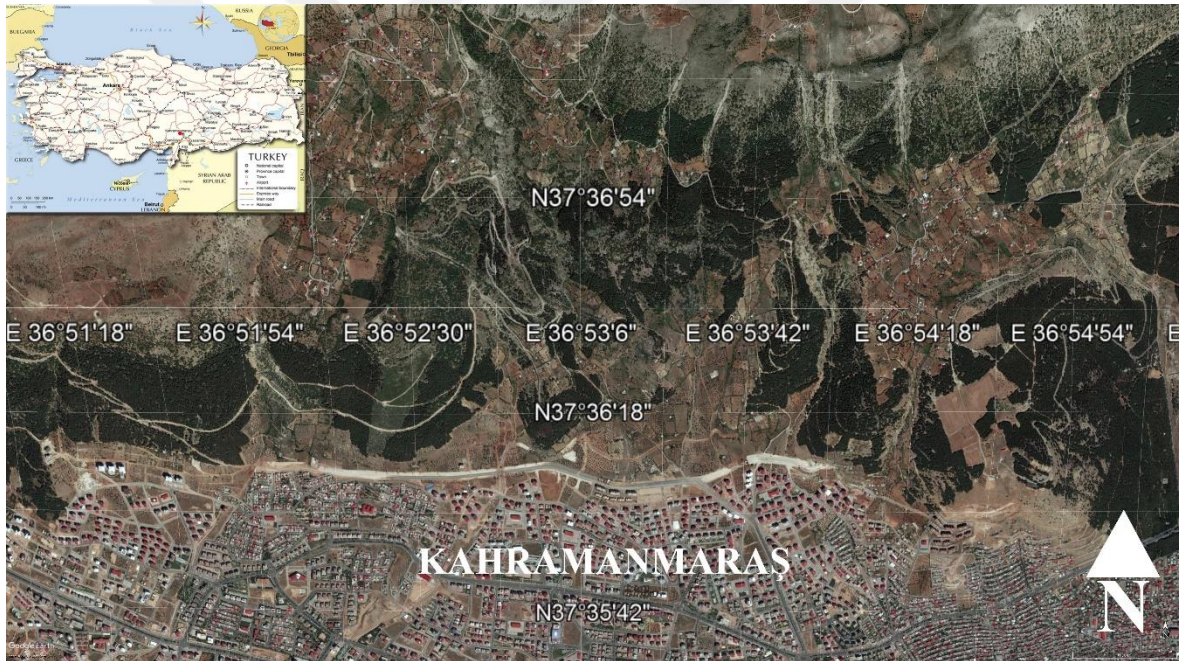
3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma alanının tanıtımı

3.1.1.1. Coğrafi konum

Çalışma, Kahramanmaraş ili ve yakın çevresinde yürütülmüştür. Kentin kuzeyinde yer alan Ahir Dağı 600-2300 m yükseltileri ile doğu-batı doğrultusunda uzanmaktadır. Kent dokusunun tırmandığı Ahir Dağı'nın güney yamaçları Kızılçam türü ağırlığına sahip ağaçlandırma alanları ile kaplıdır. Kent alanının batısını Sır Baraj Gölü ile Ceyhan Nehri ve kısmen de Menzelet Baraj Gölü meydana getirmektedir. Araştırma alanının Türkiye haritasındaki konumu ve Google Earth görüntüsü Şekil 3.1'de, araştırma alanından bir görünüm ise Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Araştırma alanının Google Earth görüntüsü (Copyright© Google Earth,2018)



Şekil 3.2. Araştırma alanından bazı görünümeler

3.1.1.2. İklim

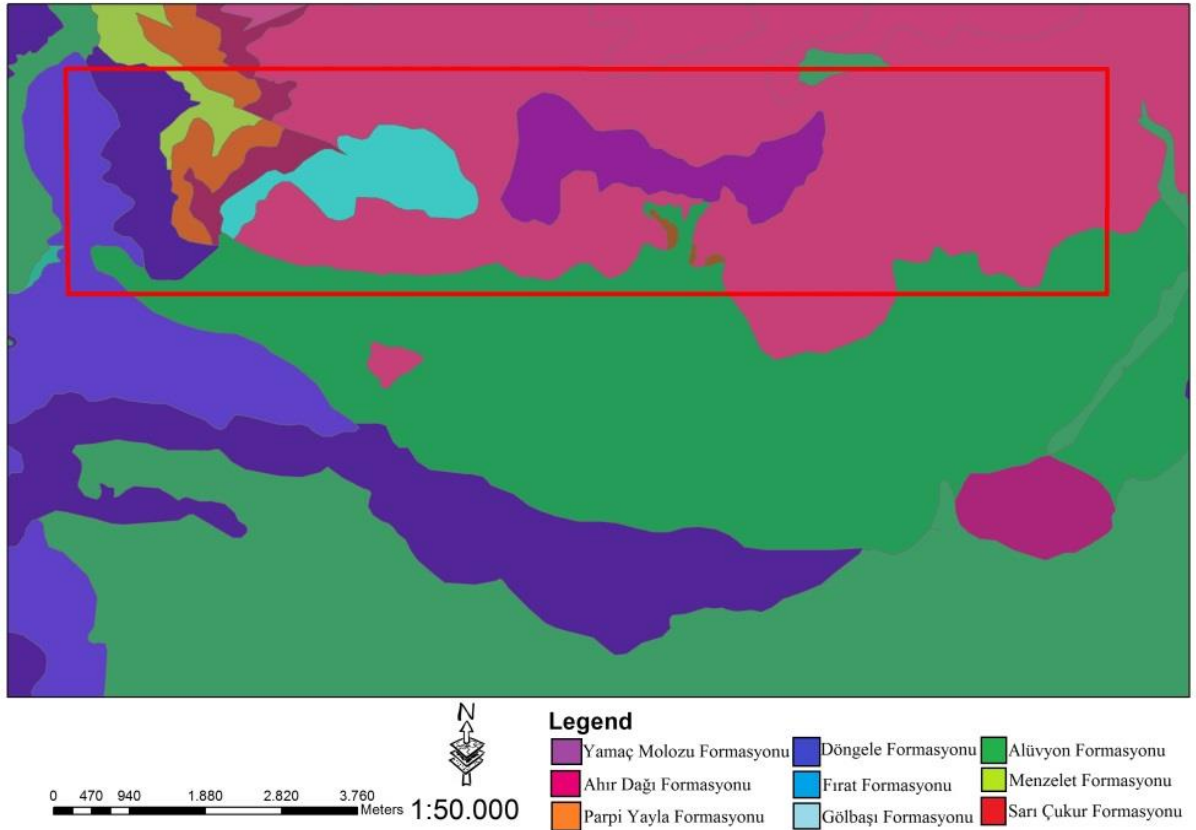
Kahramanmaraş, Akdeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin birbirlerine çok yakın olduğu bir konumda bulunmaktadır. Coğrafik yeri ve diğer etmenlerinde etkisiyle “Bozulmuş Akdeniz İklimi” ne benzer bir iklim karakteristiği göstermekte olup çoğunlukla yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve karlı geçmektedir (Usta, 2011). Kahramanmaraş yılda yaklaşık olarak 724,7 mm bir yağış almaktadır. Meydana gelen bu yağışlar daha çok ilkbahar ve kış mevsimlerinde görülmekle beraber maksimum (max.) sıcaklığı 35,9°C (Ağustos ayında), minimum (min.) sıcaklığı ise 1,2°C (Ocak ayında) olup, ortalama sıcaklığı 16.9 °C'dir. Çalışma alanına en yakın izleme istasyonu olan Kahramanmaraş Meteoroloji İstasyonunun iklim değerleriyle iklim tipi belirlenmiştir (DMİ, 2018). Bu iklim verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırma alanının 1929-2017 yılları arasında Kahramanmaraş Meteoroloji İstasyonuna ait bazı iklim verileri (DMİ, 2018)

Meteorolojik Elemanlar	AYLAR												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Ort. Sıcaklık (°C)	4,9	6,5	10,7	15,5	20,3	25,2	28,4	28,5	25,2	19,1	11,7	6,7	16,9
Ort.Yağış (mm)	129,2	110,8	97,1	73,3	41,8	6,7	1,1	0,9	9,1	46,8	82,8	125,1	724,7
Max. Sıcaklık (°C)	9,1	10,9	15,8	21,1	26,6	31,8	35,4	35,9	32,4	25,9	17,7	11,1	22,8
Min. Sıcaklık (°C)	1,2	2,3	5,6	9,7	13,9	18,5	21,8	21,9	18,1	12,7	6,9	3,1	11,3

3.1.1.3. Jeolojik yapı

Araştırma alanına ait jeoloji haritasına göre alanda ahırdağı üyesi, parpiyayla formasyonu, gölbaşı formasyonu, yamaç molozu, alüvyon formasyonu, sarı çukur formasyonu, döngele formasyonu, fırat üyesi ve menzelet formasyonu bulunmaktadır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Araştırma alanına ait jeolojik formasyon haritası (MTA, 1996)

Ahırdağı Üyesi

Konglomera ve kireçtaşı ar dalanmasından meydana gelmiş olup ender olarak marn tabakaları da içerir. M37-c3 Kahramanmaraş kuzeyinde görülür. Gri–boz renkli, kalın tabakalı konglomera ve orta tabakalı kireçtaşı ar dalanmasından meydana gelmiştir. Ahırdağı üyesi Kahramanmaraş kuzeyinde ahır dağlarında yaklaşık 800 m’lik kalınlık gösterirken, Amonos dağlarında 300 m’ye kadar bir kalınlık gösterir (MTA, 1996).

Parpiyayla Formasyonu

Beyaz renkli resifal kireçtaşlarından meydana gelen birim, Kahramanmaraş ili, Çardak nahiyesi güneyinde yer alan Parpiyayla tepede en iyi yüzleklerini verir (MTA, 1996).

Beyaz renkli, kalın katmanlı, kolay kırılabilen kireçtaşından meydana gelen üyenin içerisinde yer yer çapı 4-5 cm’ye ulaşan konkresyon 0,5 cm varan pizolit ve oolitler yer alır. Bazı alanlarda resifal kireçtaşları arasında yumrulu kireçtaşının da bulunduğ u izlenir. Bu yumruların daha ziyade üst üste gelen “ripplemarx” lardan oluştuğ u saptanmıştır. Resifler taşınmış olarak bulunduğ u gibi, yerli yerinde olanları da mevcuttur. Birçok alanda izlendiğ i gibi rasifal kireçtaşlarının değ işik kesimlerinde çamurtaşı, marn, killi kireçtaşı, konglomera mercekleri sıkça tekrarlanabilir. Bu da orta miyosen denizinin çok hareketli, çalkantılı, zaman zaman sığlaşan, zaman zaman derinleşen ortam koşullarında meydana geldiğ ini göstermektedir.

Tip lokalitede altında yer alan zeytin formasyonu üyeleri ile tedrici geçişli olan parpiyayla kireçtaşı üyesi, aynı şekilde Çukurhisar (M37-a4) dolaylarında altında yer alan Çukurhisar marn üyesi ile yine tedrici geçişli olarak yer alır. Üzeri saraycık formasyonu üyeleri ile tedrici geçişli, Ahmetçik formasyonu tarafından ise Çukurhisar dolaylarında diskordan olarak örsülür (Yergök, 1976).

Gölbaşı Formasyonu

Göl sel ortamda meydana gelmiş marn, tuf, kumtaşı, konglomeradan oluşan, Adıyaman iline bağı l Gölbaşı ilçesi, gölbaşı gölü ile Perveri köyü arasında tipik olarak görüldüğü için bu isim verilmiştir (MTA, 1996).

Tip lokalitede yer yer kömür oluşumlarının bulunduğ u istif Doğı u Anadolu fayı nedeniyle 30°’ye varan bir eğ im kazanmıştır. En altta mavi renkli, kalın katmanlı, sert çamurtaşı ile başlayan istif üste doğı u çamurtaşı, kumtaşı ar dalanması ile devam eder.

Altındaki 26 m kalınlıklı bu seviyenin üzerinde yaklaşık 35 m kalınlığında siyahımsı kahve renkli, orta katmanlı, yer yer ağacımsı yapıda ve ağaç fosilleri içeren linyitlerden meydana gelmiştir. Bu linyitlerin alt kesimleri daha yüksek kaliteli ve devamlı, üst seviyelere doğru araya giren kil ve marn katmanları nedeniyle kalitesiz ve torf özelliğindedir. Kuzeye doğru marnler güneye doğru kömürleşme genişleyerek devam eder. Kömürlü seviyenin üzerinde 27 m, beyaz renkli, ince katmanlı marnlar yer alır. Marnlar nadir linyit mercekleri taşırlar. Marnlı seviyenin üzerinde 106 m kadar gri-boz renkli, orta katmanlı, kötü boylanmalı, küçük çakıllı konglomeralar yer alır. Konglomera katmanlarının içerisinde iki ince seviye halinde marn katmanları bulunur (MTA, 1996).

Yamaç Molozu

Dağların yamaçlarında meydana gelen yamaç molozlarının birikimi ile oluşmuşlardır. Bu birikintiler sıcaklık farkı, yağmur, kar, rüzgar nedeniyle daha ziyade kalker şevlerinde kopan çeşitli boyuttaki malzemenin şev aşağıya düşmesi, dağılması ve birikmesi neticesinde oluşmuştur (MTA, 1996).

Alüvyon Formasyonu

Çakıl, blok, kum, silt, milden meydana gelen alüvyon oluşukları çok az tutturulmanın dışında serbest olarak akarsu yatağında yer alır (MTA, 1996).

Sarıçukur Formasyonu

Kırmızı renkli konglomera, bazalt ve çamurtaşı ardalanmasından meydana gelen birim, ahır dağlarını kuzey ve batıdan kuşatır ve Sarıçukur köyünde (M37-c2) tipik olarak görüldüğünden bu isim verilmiştir (MTA, 1996).

Kırmızı renkli, kalın tabakalı konglomera, bazalt akıntıları ve çamurtaşı tekrarlanmaları olarak görülür. Konglomeralar eosen çakılları ve bazalt çakıllarından meydana geldiği gibi çamurtaşlarını içerisine gömülü çakıllara da rastlanır. Bazaltlar içerisinde primitif olarak 15-20 cm ye varan kalsit bademcikleri, segonder olarak çatlakları doldurmuş kalsit dolguları mevcuttur (MTA, 1996).

Döngel Formasyonu

Kül rengi, kirli sarı kumtaşı, ile silttaşı, çamurtaşı ardalanmasından meydana gelen istif en iyi M37-a3 paftasının kuzeyinde Suçatı, Tanır, Döngel ve Karaağaç dolaylarında izlendiği için bu isim verilmiştir (Kara, 1976).

Monoton, ince taneli, kül rengi, sarı, kirli sarı renklerde kumtaşı ile silttaşı, çamurtaşı, kiltası, ardalanmasından meydana gelen bir istiftir. Birim içerisinde oldukça kıvrımlı, kırıklı bir yapı sunar.

Fırat Üyesi

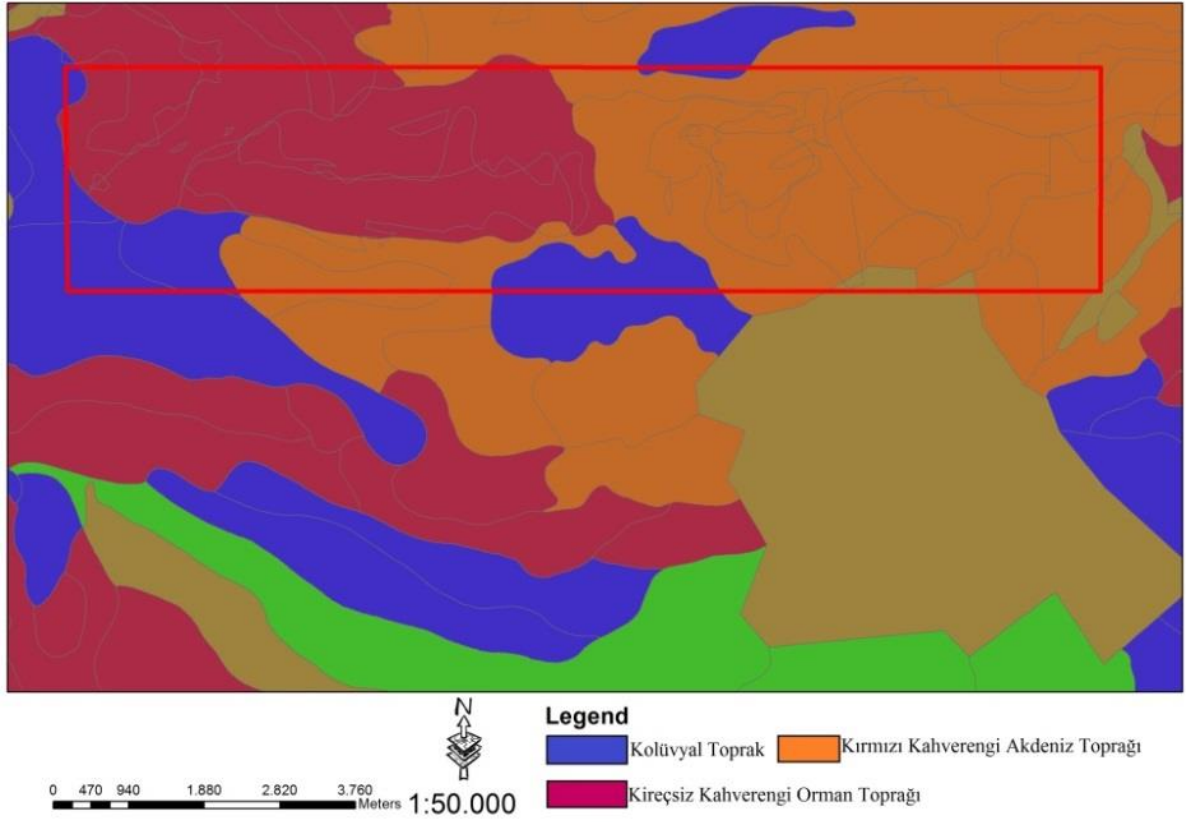
Ahır Dağı'nın kuzey yamaçlarında iyi görülen Fırat üyesi çoğunlukla açık krem renkli, masif ve bazen kaim tabakalı biolilit, biomikrit ve biointrasparit özelliği gösteren kireçtaşlarıyla temsil edilir. Bu üye alt tan ve yanal olarak Ahır dağı ve Cacık üyeleriyle geçişlidir, üstten ise bazen Lice formasyonu bazen de Güvercinlik bazaltları ile uyumlu olarak örtülür. Kalınlığı 0 ile 50m. Arasında değişen Fırat üyesi içerisinde bol miktarda Burdigaliyen (Alt Miyosen) yaşını veren foraminiferler bulunmuştur (MTA, 1996). Fırat üyesi çoğunlukla resifal bir ortamda oluşmuştur, Midyat formasyonunun Cacık üyesi ile Fırat üyesi Maraş Tersiyer havzasının güneyindeki şelfin sahil yakını ve sığlıklarında çökelmiştir.

Menzelet Formasyonu

Bu birim Kahramanmaraş yöresinde Gül (1987) tarafından ilk kez kullanılmıştır. Birim kumtaşı bantlı beyazımsı-açık gri renkli kumlu marnlardan oluşmaktadır. Bu formasyon Horu kireçtaşlarıyla yanal ve düşey yönde dereceli geçişlidir. Menzelet formasyonu resif önü ve gerisi fasiyes birimleri ile engebeli şelf üzerindeki çukur alanlarda çökelmiş kumlu marnları kapsamaktadır. İnce kumtaşı ve biyoklastik kireçtaşı ara katmanlı, kumlu marnlar, bol bentonik ve planktonik foraminiferleri kapsamaktadır. Bu birim İskenderun havzasında Serravaliyen yaşındadır (MTA, 1996).

3.1.1.4. Genel toprak özellikleri

Çalışma alanında bulunan toprakların karakteristiklerini tespit etmek için Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünce elde edilen 1/25.000 ölçekli toprak haritasından yararlanılmıştır. Çalışma alanındaki toprakları genellikle kireçsiz kahverengi orman toprağı, kırmızı kahverengi akdeniz toprağı ve kolüvyal topraklar oluşturmaktadır (Anonim, 2000). Bu toprakların genel özellikleri aşağıda verilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Araştırma alanına ait toprak grupları haritası (KHGM, 1997)

Kolüvyal topraklar (K)

Yüzey akışı veya yan derelerin kısa mesafelerden taşıyarak meylin azalmış olduğu yerlerde depo ettikleri materyallerin meydana getirdiği genç (A) C horizonlu topraklardır. Toprak karakterleri daha ziyade civardaki yüksek arazi topraklarının karakterlerine benzemektedir. Yağışın şiddetine ve meylin derecesine göre muhtelif parça büyüklüklerini içeren katlar ihtiva ederler. Bu katlar alüvyal topraklar gibi birbirine paralel olmayıp mütecanis değildir. Dik yamaçların eteğinde ve vadi boğazlarında bulunan daha ziyade az topraklı kaba taş ve molozları ihtiva ederler. Yüzey akışın hızı azaldığı nispette parçalarında çapı küçülmekte ve hatta alüvyal toprak parça büyüklüğüne eşit olmaktadır. Kolüvyal topraklarda asli renk tamamen taşındığı ana materyale bağlıdır (Kantarıcı, 2000; Türüdü, 1997).

Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları (E)

A ve C horizona sahip olan topraklar şeklinde ifade edilir. A horizonu iyi gelişmiş orta derecede OM bulunan ve OM mineral madde ile iyi bir şekilde birleşmiştir. Zayıf bir

A2 horizonunda da görülebilmektedir. A1 horizonu kırmızı ya da kahverengi köşeli blok ve prizmatik bir yapıda B horizonu içine yavaş bir şekilde geçiş olmaktadır.

B horizonundaki bünyesel ped yüzeylerinde taşınmayla gelen kil zarlari görülmektedir. Killer illit ve kaolin sınıfına dahil olmaktadır. Baz saturasyonu % 35'ten yüksek ve bu miktar derinlikle beraber doğru orantılı bir şekilde artmaktadır. Kurak zamanlarda A ve B horizonu çetin bir durum almaktadır.

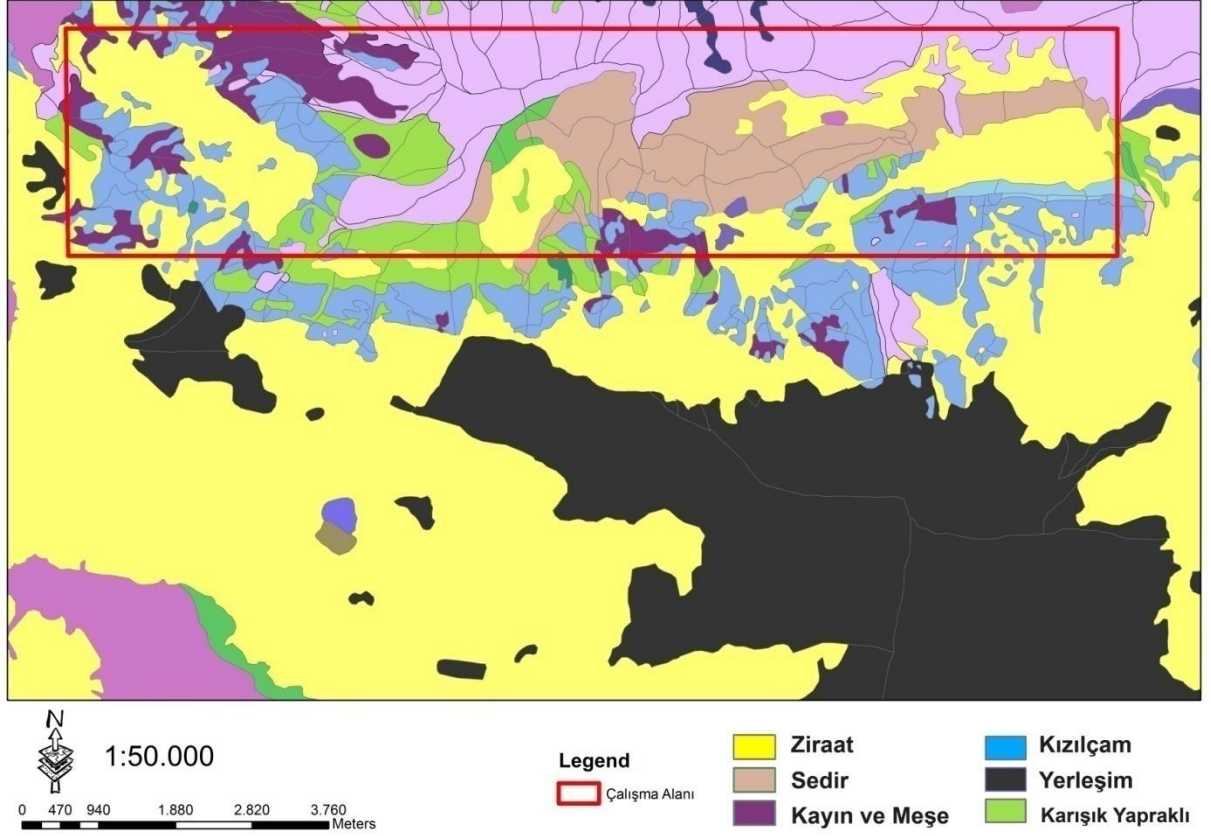
Kirecsiz Kahverengi Topraklar

Yazları sıcak ve kurak, kışları serin ve nemli bir iklim tipine sahiptir. Çoğunlukla mezotermal, yarı kurak ve yarı nemli Akdeniz iklimi vejetasyonu, yapraklarını döken ormanlar, küçük çalılar ve çayırlardan ibarettir. Anakaya, çeşitlilik göstermekle beraber çoğunlukla asidik özellikte olup, kireçlide olabilmektedir. Toprağı meydana getiren olgular, De kalsifikasyon ve hafif podzolleşmedir. Profil karakteristikleri, A1 horizonu; kahve renkli, orta veya hafif asittir, baz doygunluğu % 50'nin üstündedir. OM % 1.5 B2 horizonu; Kırmızı kahve renkli, daha yüksek killi, orta veya kuvvetli küme strüktürlüdür, nötr veya hafif kalevi reaksiyonludur. Bu horizonun altında % 90'nın üstünde baz doygunluğu, illuviye olmuş kil zarlari veya beneklilik görülmektedir. İyi drenaja sahip aluviyal konilerin, teras depozitlerinin ve alçak yamaç yerlerinin durağan duruma gelmiş bölümlerinde bulunmaktadır. Yer altı suyunun olup olmamasına bağlı olarak intrazonal, hidromorfik, halomorfik topraklar planasole dönüşebilmektedirler. % 30'dan yüksek eğimli bölgelerde ise lithosoller dönüşebilmektedir. Ülkemizde en fazla Trakya'da ve Güney Marmara Bölgelerinde bulunmaktadır. Miyosen zamanlarında bulunan kalkerli yapı üstünde yüzey toprağı grimsi, kahve, sarımsı kahve, nötr veya hafif alkali; alt toprak kırmızımsı kahve, nötr veya hafif alkali Grumusol ve Rendzinalara göre net profil gelişmesi B horizonu net; üst toprak kirecsiz, alt horizonlarda kısmen kireç bulunabilmektedir.

3.1.1.6. Bitki örtüsü

Araştırma alanı Yeşil kuşak ağaçlandırma sahasını kapsamakta olup, Kızılçam, Karaçam, Sedir, Ziraat ve OT meşcere tipleri yer almaktadır ayrıca Yeşil Kuşak projesiyle alana getirilen türler arasında; Badem (*Prunus dulcis* L), Akasya (*Robinia pseudoacacia*), Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L), Ceviz Türleri (*Juglans* spp), Meşe Türleri (*Quercus* spp), Mahlep (*Cerasus mahaleb* L), Antep Fıstığı (*Pistacia vera*), Servi Türleri (*Cupressus* spp), Kayısı (*Prunus armeniaca* L), Zeytin (*Olea europaea* L), Capari (*Capparis spinosa* L),

Ardıç (*Juniperus comminus*), Ahlat (*Pyrus elaeagrifolia*), Alıç (*Crataegus tanacetifolia*), Kuşburnu (*Rosa canina*), Yonuz Eriği, At Elması (*Mandragora autumnalis*) yer almaktadır. Çalışma alanına ilişkin meşcere tipleri haritası Şekil 3.5’de gösterilmiştir.



Şekil 3.5. Araştırma alanına ait meşcere tipleri haritası (OGM, 2012)

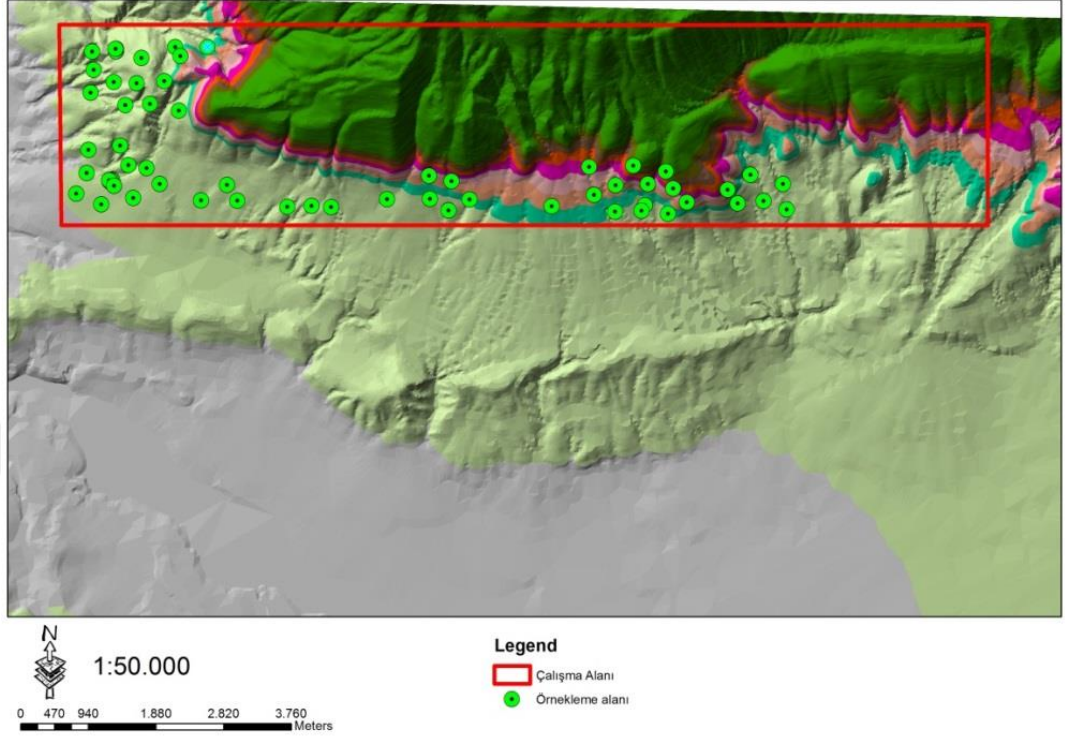
3.2. Metod

3.2.1. Arazide yapılan çalışmalar

Uydu görüntülerinin değerlendirilmesiyle rastgele 30 adet farklı büyüklükteki seçilen orman alanlarından habitatın özelliklerini yansıtacak şekilde 2 tekerrürlü olmak üzere 0-30 cm derinlik kademesinden 60 adet bozulmuş toprak örneği alınmıştır (Steel ve Torrie, 1994; Düzgüneş, 1963). Ayrıca toprakların farklı hidrolojik karakteristiklerini tespit etmek amacıyla, doğal yapısı bozulmamış toplam 60 adet örnek 610-650 cm³'lük çelik silindirler yardımıyla alınmıştır.

Örnekleme yerlerinin seçiminde antropojenik ve hayvan etkilerinin minimum olduğu yerler olmasına ve toprak akması, bataklık, kayalık, heyelan birikintisi ve yaya yolu gibi hataya mahal verecek alanlardan kaçınmaya dikkat edilmiştir (Steel ve Torrie, 1994)

Örnekleme noktaları Şekil 3.6’da gösterilmiştir. Arazi çalışmalarından bir görünüm Şekil 3.7’de sunulmuştur. Alınan bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri usulüne uygun bir şekilde laboratuvara nakledilmiştir.



Şekil 3.6. Örnekleme noktaları



Şekil 3.7. Arazi çalışmalarından bir görünüm

3.2.2. Laboratuvarda yapılan çalışmalar

3.2.2.1. Toprak örneklerinin analize hazırlanması

Bozulmuş toprak numuneleri laboratuvar ortamında asit buharları ve tozdan etkilenmeyecek bir şekilde naylon örtü üzerine serilerek atmosfer koşullarında kurutulmuştur. Bu işlemi takiben toprak numuneleri havanda öğütülerek 2 mm’lik elekten geçirilmiş ve analizler için hazır bir duruma getirilmiştir (Karaöz, 1989).

3.2.2.2. Toprak örneklerinin bazı fiziksel, kimyasal ve hidrolojik özellikleri

Tekstür Tayini

Toprak örneklerine ait bünye analizi Bouyoucos'un hidrometre metoduna göre gerçekleştirilmiştir (Irmak, 1972; Gülçur, 1974; Balcı, 1996). Tekstür analizinden bir görünüm Şekil 3.8’de sunulmuştur.



Şekil 3.8. Tekstür tayini analizinden bir görünüm

Dispersiyon Oranı

Toprakların erozyona duyarlılığının tespit edilmesinde Middleton'un dispersiyon oranı baz alınmıştır. Süspansiyonda ölçülen silt+kil değerinin mekanik analizde ölçülen sit+kil değerine oranlanmasıyla bulunmuştur (Özyuvacı, 1971; Balcı, 1996). Bu yöntemle göre dispersiyon oranı, saf suda karıştırılarak belirlenen toprak çözeltisinde kimyasal ve mekanik bir dispersleştirme gerçekleştirilmeden tespit edilen % silt+kil değerinin, toprakta bulunan % silt+kil değerine oranlanmasıyla ortaya konmaktadır (Özyuvacı, 1971; Balcı 1996).

Belirlenen dispersiyon oranı Middleton'ın ortaya koyduğu sınır değerler itibariyle Çizelge 3.3'de gösterilen değerlere göre yorumlanmaktadır (Lutzh, 1947).

Çizelge 3.2. Middleton tarafından ortaya konulan dispersiyon oranı (Lutzh,1947)

Erodabilite İndeksi	Erozyona Karşı Dayanıklı Topraklar	Erozyona Karşı Dayanıksız Topraklar
Dispersiyon Oranı	<15	>15

pH Tayini

Toprak numunelerine ait toprak reaksiyonu (pH) 1/2.5 oranındaki toprak-saf su çözeltisinde Checker by HANNA pH metresi ile potansiyometrik olarak belirlenmiştir (Özyuvacı, 1971).

Elektrik İletkenlik (EC)

Toprak örnekleri 1/2.5 oranında toprak-saf su çözeltisinde PL-700AL cihazı kullanılarak ölçülmüştür (Gülçur, 1974).

Organik Madde (OM)

100 mikronluk elekten geçirilmiş örneklerde modifiye edilmiş Walkley-Black yöntemine göre belirlenmiştir (Gülçur, 1974).

Kireç Tayini

Scheibler kalsimetre metoduna göre volumetrik olarak belirlenmiştir (Loeppert ve Suarez, 1996).

Tarla Kapasitesi

“Soil Moisture Pressure Plate”yardımıyla,2 mm’lik elekten geçirilen 10 gr’lık toprak numuneleri su ile doymun durum aldıktan sonra 1/3 atm’lik basınç uygulanması ile aynı numunelerin fırın kurusu ağırlıklarının belirlenmesiyle, mutlak kuru toprağın tarla kapasitesinde tuttuğu nem % türünden belirlenmiştir (Gülçur, 1974).

Katyon Değişim Kapasitesi (KDK)

Toprak örneklerine ilişkin KDK değerleri, örneklerin Na-Asetat ile doymun hale getirilmesinden sonra amonyum asetat ile ekstrakte edilmesi ve ekstrakte edilen sodyumun atomik absorpsiyon spektrofotometresinde okunmasıyla belirlenmiştir (Rhoades, 1986) KDK analizinden bir süzük çıkarma görünümü Şekil 3.9’da sunulmuştur.



Şekil 3.9. KDK analizinden bir görünüm

Permeabilite (Geçirgenlik)

Geçirgenlik analizi için hacim ağırlığı silindir numuneleri, geniş bir kap kullanılarak alt taraftan yavaş bir şekilde nemlenecek biçimde bir gün boyunca bekletilmiş ve suyla doymun duruma getirilmiştir (Şekil 3.10). Strüktürü zarar görmemiş numunelerin suyla doymun duruma getirme aşamasından sonra Öztan (1980)'ın geliştirdiği özel permeabilite belirleme cihazında, belli bir su sütunu (hidrostatik basınç yükü) altında örnek içinden su geçirilip, geçen suyun miktarı ile geçme zamanı tespit edildikten sonra Darcy yasasına dayanan formülün apliedilmesiyle toprak numunelerinin permeabilite değeri belirlenmiştir (Özhan, 1977; Öztan, 1980).

$$P = (Q/A) \times (H_s / H_s + H_w) \text{ cm/saat} \quad [3.4]$$

Burada:

P : permeabilite (cm/saat)

Q : belli bir sürede geçen suyun derinliği (cm/saat)

A : toprak numunesinin kesit alanını (cm²)

Hs : toprak numunesinin yüksekliğini (cm)

Hw : hidrostatik basıncı gerçekleştiren su sütunu yüksekliği (cm)



Şekil 3.10. Çelik silindirlerdeki örneklerinin su ile doygun hale getirilmesi

Maksimum Su Tutma Kapasitesi (MSTK)

Geçirgenlik analizinde faydalanılan ve suyla doygun duruma getirilmiş hacim ağırlığı silindir numuneleri müteakiben meyilli bir zeminde serbest drenaja (yaklaşık 30 dakika) tabi tutulduktan sonra tartılmış ve doygun durumdaki ağırlıkları belirlenmiştir. Bu işlemin ardından, bir gün boyunca (24 saat) 105 °C fırında bekletildikten sonra tartılarak fırın kurusu ağırlıkları tespit edilmiştir. Bu iki değer arasında bulunan farktan yararlanılarak ağırlık yüzdesi olarak MSTK değeri belirlenmiştir (Özyuvacı, 1975).

Hacim Ağırlığı (HA)

Geçirgenlik ölçümlerinin gerçekleştirilmesiyle hacim ağırlığı silindir örnekleri içinde bulunan topraklar boşaltılarak, fırına konulmuş ve 24 saat boyunca 105°C de bekletildikten sonra fırın kurusu ağırlıklar belirlenmiştir. Numuneye ait silindirin hacmi

bilindiğine göre, numunenin fırın kurusu ağırlığı silindirin hacmine bölünmesiyle hacim ağırlığı değerleri gr/cm^3 cinsinden tespit edilmiştir (Özyuvacı, 1975).

Tane Yoğunluğu (TY)

Toprakların tane yoğunluğu toprak-su yer değiştirme ilkesine göre gerçekleştirilmektedir. Analizde toprak numunesine organik madde değeri dikkate alınarak iki farklı yöntem takip edilmektedir. Bu aşamanın gerçekleştirilebilmesi amacıyla çoğunlukla organik maddece zengin alanlarda piknometre metodu, organik maddece zayıf alanlardaysa balon jojelerden yararlanılmaktadır (Lutzh, 1947).

Bu işlem için balon joje fırın kurusu olarak ve $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ de saf suyla işaret çizgisine kadar doldurularak tartılmış ve hassas ağırlıkları belirlenmiştir. İki milimetrelik elekten geçirilen 20 gr fırın kurusu örnek balon jojeye bırakılmış ve üstüne saf su eklenerek birkaç kez karıştırılmıştır. Ardından, ağzına takılan lastik boru aracılığıyla vakum uygulanmış ve kabarcıklar kaybolana dek bu işleme devam edilmiştir. Bu aşama sonrasında balon jojelere ait iç kısımlar da yıkanma şartıyla saf su ilave edilmiş ve bu arada sıcaklık denetimi gerçekleştirilerek $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ de işaret çizgisine getirilmiştir (Özyuvacı, 1975). Saf su ile doldurulan ağırlık ile toprakla doldurulan ağırlık arasındaki farktan toprağın hacmi ve ağırlık, hacim bağıntısından da tane yoğunluğu belirlenmiştir (Özyuvacı, 1975).

Gözenek Hacmi (Porozite)

Hacim ağırlığı ve tane yoğunluğu arasındaki ilişkiye dayanılarak;

$$\text{Gh} = \frac{(dy - ha)}{dy} \times 100 \quad (3.5)$$

formülüne göre belirlenmiştir. Formülde;

Gh : Gözenek hacmi (%),

Dy : Tane yoğunluğu (gr/cm^3),

ha : Hacim ağırlığı (gr/cm^3) (Öztan, 1980).

Toprak Rengi

Toprak örneklerine ait nemli ve kuru durumdaki renkleri Munsell Renk Skalası yardımıyla tespit edilmiştir (Anonymous 1954).

Elementel Karbon ve Azot Değerlerinin Belirlenmesi

Araştırma alanına ait toprakların elementel C ve N tayini için topraklar hava kurusu haline getirildikten sonra, 2 mm'lik elekten geçirilerek deney için hazır duruma getirilmiştir. Bu işlemi takiben toprak örneklerine ilişkin C ve N değerlerinin tespiti Üniversite-Sanayi-Kamu İşbirliği Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi (ÜSKİM)'nde Leco Truspec CHNS Elementel Analiz Cihazıyla gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Leco Truspec CHNS Elemental Analiz Cihazı

3.2.3. Bilgisayar uygulamaları

3.2.3.1. Coğrafi bilgi sistemi (CBS)

Coğrafi Bilgi Sistemleri bilgi teknolojisine dayanan bir data toplama, depolama ve önerme biçimi; karışık mekânsal bilgilerin etkili bir biçimde uygulandığı bir işlem şekli; coğrafi dataların daha da verimli değerlendirilmesine imkan veren bir mekanizmadır. Netice itibarıyla Coğrafi Bilgi Sistemleri, mekana dayanan uygulamalarla belirlenen grafik ve grafik-olmayan dataların toplanması, depolanması ve uygulayıcıya önerilme fonksiyonlarını bir toplam içinde yapan veri mekanizmasıdır (Yomralıoğlu, 2010).

CBS coğrafi data, yazılım, donanım ve insan gibi bileşenlere sahiptir. Grafik ve grafik olmayan dataları işleyerek bilgi durumuna getiren coğrafi bilgi sistemleri, bilgi mekanizması olması yanı sıra, envanter araştırmalarında, hizmet şebekelerinde,

mühendislik uygulamalarında, görüş analizlerinde ve çevre çalışmalarında kullanılmaya olanak sağlar (Köse ve Başkent, 1993).

CBS'nin ilerlemesi bilgi teknolojisinde bulunan değişimlerle, harita işlemlerinin daha hızlı ve doğru bir şekilde gerçekleştirilebilmesi amacıyla bilgisayardan faydalanma da bu sürecin hızlanmasına yol açmıştır (Yomralıoğlu, 2000).

3.2.3.2. Verilerin bilgisayara girilmesi

Tesviye çizgilerinin bilgisayar ortamına geçirilmesinde, çalışma alanına ait sınırların bulunduğu 1/25 000 ölçekli topoğrafik harita (Kahramanmaraş M37 c3, M37 c4, M37 c1) da 10 m'de bir olacak biçimde tesviye çizgileri ArcGIS programı kullanılarak sayısal hale getirilmiştir. Daha sonra eşyüksekti eğrileri haritasından yararlanılarak yükseklik, eğim ve bakı haritaları elde edilmiştir.

Çalışma alanının 1/25.000 ölçekli Jeoloji haritasında MTA kurumundan sağlanmış ve sayısallaştırma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünce oluşturulan 1/25.000 ölçekli toprak haritalarından yararlanılmıştır. Uzaktan algılamada ERDAS Imagine ve ArcGIS programları yardımıyla arazi kullanım şekli haritası oluşturulmuştur.

Fizyoğrafik Karakteristiklerin belirlenmesi

Araştırma alanına ait eğim, bakı yükseklik gibi fizyoğrafik karakteristiklerin belirlenmesinde CBS uygulama yazılımı olan ArcGIS kullanılmıştır. Bu karakteristiklerin oluşturulması için öncelikle 30 m çözünürlüklü SRTM verileri kullanılarak Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) oluşturulmuştur. Ardından SYM kullanılarak “3D Analyst” modülüyle yükseklik, eğim ve bakı haritaları üretilerek sınıflandırılmıştır (ESRI, 2012).

3.2.3.3. Uzaktan algılama (UA) yöntemleri

UA, yeryüzünden belli bir uzaklıkta, atmosferde ya da uzayda hareket eden bölgelere bırakılmış ölçüm cihazlarıyla, objelerle fiziksel temasa geçilmeksizin, yeryüzünün tabi ve suni nesneleri hakkında bilgi alma ve bu bilgileri yorumlama yöntemidir (Campbell, 1996).

Uzaktan Algılama teknikleri; fiziki coğrafyanın hâlihazır durumun tespit edilmesinde, haritalandırılmasında, planlanmasında, belli süreçlerde izlenmesinde, oluşan zararların tespit edilmesinde ve tabi ortamı meydana getiren kaynakların işletiminde en sağlıklı yöntem olarak kullanılmaktadır. Uydu görüntüleriye, ihtiyaç arz eden konumsal

bilgi hakkında aktüel bilgileri elde etmede başta gelen veri kaynaklarındandır (Duran, 2007).

Thematic Landsat TM algılayıcısına “tematik görüntüleyici” adı, tematik haritaları ortaya koyacak spektral detay ifade tekniklerine, sistem datalarını işleme nedeniyle verilmiştir (Önder, 1999).

TM bant seçimi bu bantların su ve bitki örtüsü ayırt etme, toprak ve bitki nem ölçümü, bulutlardan buz ve karı ayırabilme ve bazı kaya tiplerindeki ısısal (hidrotermal) değişimi belirleme yeteneklerine göre yapılmıştır (Jensen, 2000).

TM algılayıcısının 7 adet spektral bandı bulunmaktadır. Bu bantların 1–5 ve 7’inci olanları 30 m, 6’ncı olanınsa 120 m mekansal çözünürlüğü vardır. TM’in tarama genişliği 185 km’dir. Sayısallaştırma işlemi her bant için 8 bitte (0-255 arası) yapılmaktadır (Campbell, 1996).

Uydu görüntüsünde arazi kullanım türünü tespit etmede faydalanılan RGB (Red–Green–Blue) kombinasyonları için 3,2,1 bantları seçilmiştir. Seçilen bu Landsat TM bantlarının karakteristikleri aşağıda belirtilmiştir.

- Bant 1 (0.45–0.52 μm , mavi): Arazi kullanımı, toprak ve vejetasyon karakteristiklerinin tespitinin yanı sıra, su derinliğini araştırma imkanı vermektedir. Mavi ışık diğer bantlardan daha fazla ışık saçtığı için Landsat bantlarının arasında en gürültülü banttır (Kılıç, 2006).
- Bant 2 (0.52–0.60 μm , yeşil): Bitki ayrımı ve canlılık gücünü tespit etmede kullanılır. İnsan gözünün bitkilerde gördüğü yeşil ışık bu bant aralıklarını göstermektedir (Kılıç, 2006).
- Bant 3 (0.63–0.69 μm , kırmızı): Bitki ayrımında için en elzem banttır. Toprak ve jeolojik alan sınırlamalarında, toprak-bitki ayrımında ve bitki sağlığının takip edilmesinde faydalıdır. Atmosferik olaylar, diğer bantlara göre daha az olduğu için 1 ve 2’inci bantlardan daha fazla zıtlık göstermektedir (Jensen, 2000).

Uydu görüntüsü 1/25000 ölçekli memleket haritası aracılığıyla ikincil polinom modelinde “neighbour” metodu kullanılarak UTM EUROPEAN 50 projeksiyon sistemi içerisinde koordinat dönüşümü yapılmıştır (Türker ve Gacemer, 2004). Elde edilen uydu görüntüleri yeryüzüne ait yükselti nedeniyle değişime uğramış olması ihtimaline karşı hata payı 0.35 düzeyinde geometrik düzeltme (Geometric Correction) işlemi gerçekleştirilmiştir (Baydemir, 2008).

- Bant 4 (0,76-0,90 μm , yakın kızılötesi): Su kütleleri, bu dalga boyundaki ışığın su tarafından bütünüyle emilmesiyle beraber çok karanlık görünmektedir. Bununla beraber ürün türlerinin tespitinin yanı sıra toprak-ürün, toprak-su sınırlarını vurgulamada kullanılabilir (Kılıç, 2006).
- Bant 5 (1,55-1,75 μm , orta kızılötesi): Neme çok duyarlı bir bant olduğu için bitkilerdeki ve topraktaki nemi takip etmek ve bulut-kar ayrımının tespit edilmesinde kullanılmaktadır (Kılıç, 2006).
- Bant7 (2,08-2,35 μm ,orta kızılötesi):Jeoloji ve toprak haritalarının yapılmasında ve özellikle jeolojik kayaç formasyonlarının belirlenmesinde kullanılmaktadır (Jensen, 2000).

Sınıflandırma için yaygın olarak kullanılan kontrollü ve kontrolsüz sınıflandırma adı altında iki yöntem yer almaktadır (ERDAS, 2001).

Kontrolsüz Sınıflandırma:

Denetimsiz sınıflandırma, görüntüdeki veri hakkında yeterince bilgi sağlanmadığı hallerde kullanılan bir yöntemdir. Denetimsiz sınıflandırmayı denetimli sınıflandırmadan ayıran bu metotta ilk başta arazi kullanımı hakkında bir bilgiye gereksinim duyulmamasıdır. Yapılması gereken ilk işlem sınıf adedinin tespit edilmesidir (ERDAS, 2001).Sınıf sayısı tespit edilirken, tahmin edilenden yüksek sınıf sayısı verilmesi daha iyi netice alınabilmesi için uygulanması lüzum gören metotlardan bir tanesidir.

Kontrollü Sınıflandırma:

ERDAS IMAGINE programı arazi kullanım durumunu belirlemek amacıyla kontrollü sınıflandırma (Supervised Classification) işlemi gerçekleştirilmiştir. Denetimli sınıflandırma uygulayıcının denetiminde olan bir metottur. Uygulayıcı sınıflandırmanın ilk adımı olan imza toplama adımı devreye girmektedir. Denetimli sınıflandırmada, araştırma alanının arazi kullanımıyla ilgili verilen önbilgiler yardımıyla, sınıflandırma için lüzumlu istatistiki altlık oluşturulur ve sınıflandırma bu altlık üzerine yapılır (ERDAS, 2001).

Denetimli sınıflandırmada ilk olarak sınıflar tespit edilmelidir. Arazinin kaç sınıfa ayrılacağı ve bu sınıfların hangi sınıflar olacağı net bir şekilde belirlenmelidir. Sınıflar tespit edildikten sonra, bu sınıfları görüntü üzerine işleyebilmek için bir arazi araştırması gerçekleştirilir. Araziye çıkmanın mümkün olmadığı zamanlarda arazi çalışması yerine

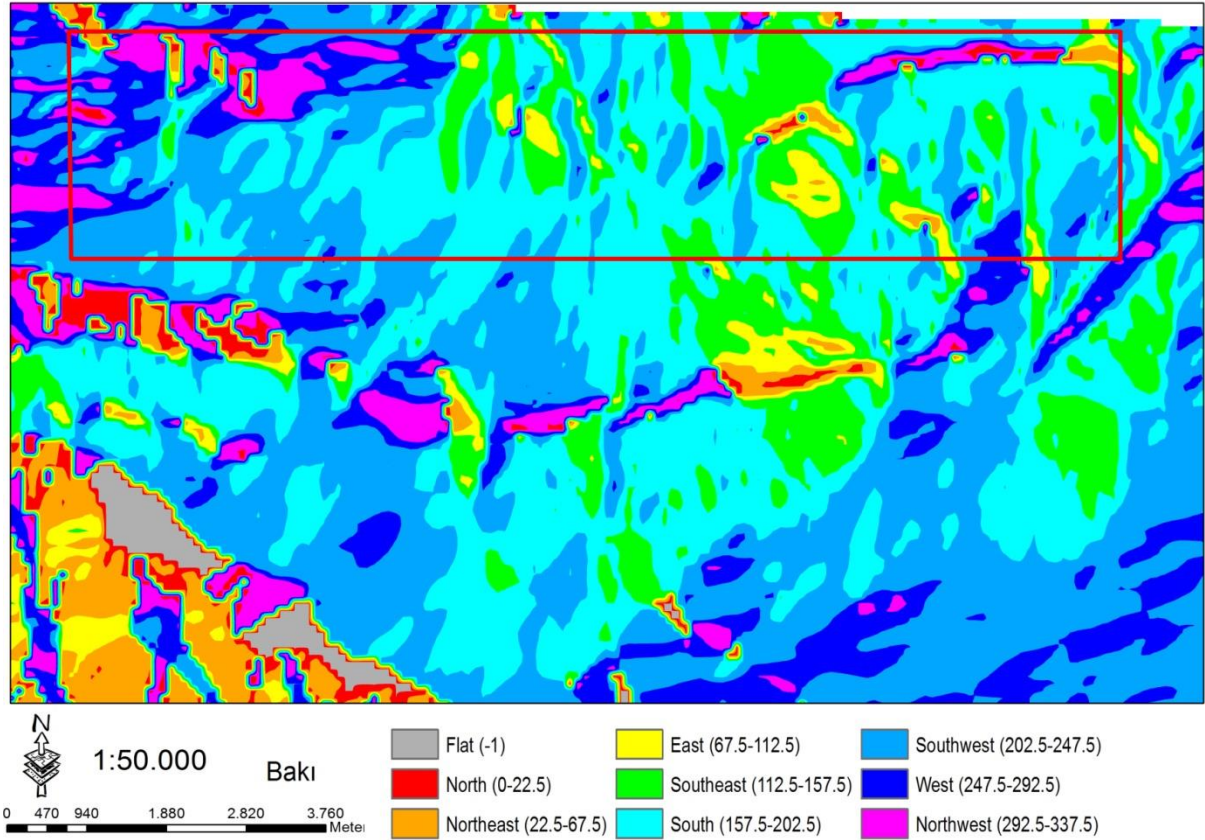
güvenilir bir harita veya farklı bir kaynak kullanılabilir. Bu işlemden sonra her bir sınıf için uydu görüntüsü üzerinden örnek imzalar toplanmaktadır (Tarhan, 2004).

Araştırmada 2016 yılının ağustos ayına ait 174 path, 34 row numaralı Landsat 8 uydu görüntüleri ile ERDAS IMAGINE ve ArcGIS programları yardımıyla aktüel arazi kullanım şekli haritası oluşturulmuştur. Landsat 8, serideki sekizinci uydusu olup yiyecek, su ve ormanlar gibi insan geçim kaynakları için gerekli kaynakların düzenlenmesi, izlenmesi ve anlaşılmasında LANDSAT programının en önemli rolünün devam etmesini sağlamıştır. Güncel arazi kullanım haritasının oluşturulması için kontrollü sınıflandırma yöntemi seçilmiştir. Bunun için ilk olarak tarım, orman ve mera olmak üzere sınıflar belirlenmiş ve imza toplama aşamasına geçilmiştir. Alanlardan imza toplarken, bir sınıfı en iyi temsil eden piksellerin seçilmesine ve kendi içerisinde homojen özellik göstermesine dikkat edilmiştir (Lillesand ve Kiefer 2000). Yapılan kontrollü sınıflandırma işleminin doğruluk analizi yapılmıştır. Üretilen haritanın doğruluk kontrollerinde Google Earth programından sağlanan veriler, 1/100.000 ölçekli orman meşcere haritaları ve arazi etütlerinden yararlanılmıştır.

Sınıflandırma işleminden sonra doğruluk analizi yapılmıştır. Doğruluk analizinde sistematik olarak 200 nokta kullanılmıştır. Bu noktalara karşılık gelen referans noktaları çalışma alanının ortofoto haritasından yararlanılarak girilmiştir. Sınıflandırma algoritmasının noktalara atadığı sınıflar ile referans olarak girilen sınıflar karşılaştırılmıştır. ERDAS IMAGINE programında yapılan haritaya ait ölçek, lejant vb. eklentilerin haritada gösterimi için ArcGIS programına aktarılmış ve araştırma alanına ait güncel arazi kullanım haritası oluşturulmuştur.

3.2.4. İstatistiksel Değerlendirmeler

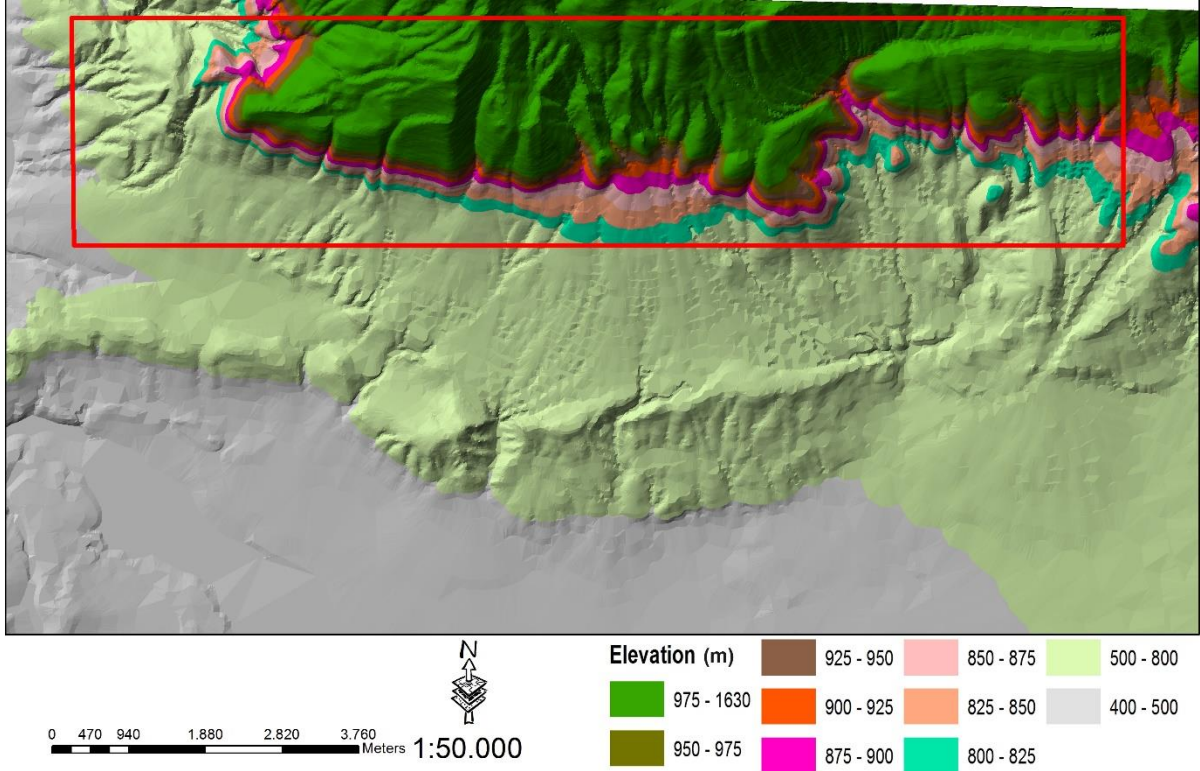
Araştırmadan elde edilen analiz sonuçları, bilgisayarda istatistik yöntemlerle değerlendirilmiştir. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin habitat büyüklüğü ve habitatlar arası mesafeye göre farklılık gösterip göstermediği varyans analizi uygulanarak belirlenmiştir. Ayrıca parametreler arasındaki ilişki ve yönünün tespiti için Pearson korelasyonu ve regresyon analizi yapılmıştır. İstatistik işlemler SPSS programı kullanılarak yapılmıştır (SPSS, 2007).



Şekil 4.2. Araştırma alanına ait bakı haritası

4.1.3. Yükseklik

SYM modelinden elde edilen araştırma alanına ait ortalama yükselti değeri 844 m olarak tespit edilmiştir. Şekil 4.3’de yükselti gruplarının araştırma alanına dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Araştırma alanına ait yükseklik haritası

Yapılan bu yüksek lisans tezi çalışmasında, Kahramanmaraş ili Ahir Dağı yeşil kuşak orman ekosisteminde arazinin güncel arazi kullanım haritası oluşturulmuş daha sonra tarla, bağ, bahçe, iskan, yol vb. yanlış arazi kullanımları sonucu meydana gelen orman parçalılığının, toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkisi belirlenmiştir.

Ayrıca, habitat örneklerine ait bazı özellikler (koordinat, yükselti, bakı, alan, eğim, meşcere tipi, renk, taşlılık durumu ve habitat örneklerinin birbirlerine olan minimum ve maksimum mesafeleri) Ek 1’de verilmiştir.

4.2. Araştırma alanına ait iklim analizi

Çalışma alanına ait iklimin tespit edilmesinde; Kantarcı tarafından yeniden düzenlenen Erinç ve Erinç metodları kullanılarak elde edilen değerler arasında karşılaştırma yapılmıştır.

4.2.1. Erinç metodu

İklim değerlendirilmesinde elzem faktörlerin başında yağış faktörü gelmektedir. Bu metotlardan biri olan Erinç metoduna göre yağış etkenliği indisi aşağıda gösterilen formül

ile belirlenmektedir. Erinç indis değerleri ile bunlara bağlı bitki örtüsü ve iklim sınıfları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Formül;

$$Im = P/Tom \quad (Usta \ ve \ ark. \ 2009)$$

(4.1)

biçiminde gösterilip, burada:

Im : Yağış etkenliği indisini,

P: Yıllık ortalama yağışı (mm)

Tom: Ortalama yüksek sıcaklığını (°C) göstermektedir.

Burada yıllık ortalama yüksek sıcaklık ve ortalama yağış verileri baz alınmıştır. Evapotranspirasyona en çok tesir eden sıcaklık değerinin alınarak bu formülün applike edilmesinde, ortalama yüksek sıcaklığın sıfır derecenin altındaki aylar göz ardı edilmektedir (Usta ve ark. 2009).

Çizelge 4.1. Erinç indis değerleri ile bunlara bağlı bitki örtüsü ve iklim sınıfları

İklim Tipi	İndis Değeri	Bitki Örtüsü
Tam Kurak	<8	Çöl
Kurak	8-15	Çölümsü Step
Yarı Kurak	15-23	Step
Yarı Nemli	23-40	Park Görünümlü Orman
Nemli	40-55	Nemli Orman
Çok Nemli	>55	Çok Nemli Orman

Çalışma alanının Erinç formülüne göre yağış etkenliği indisinin belirlenmesinde;

$$Im = 724.7/22.8$$

$$= 31.78$$

Sonuç itibariyle araştırma alanı “Yarı Nemli İklim” tipi görülmektedir.

4.2.2. Kantarcı tarafından Erinç formülünün yeniden düzenlenmesi

Kantarcı tarafından yeniden düzenlenen Erinç formülü yardımıyla kuraklık indisleri tespit edilmiş ve bu indislere denk gelen Erinç'in önerdiği çizelgeye göre iklim tipi tespit edilmiştir. Erinç der ki; bitki ve topraktan meydana gelen buharlaşma, evapotranspirasyonla belirlenmektedir. Bu evapotranspirasyonu aylık ortalama yüksek sıcaklık (Tom) oluşturmaktadır.

Kantarcı'ya göre Erinç aylık kuraklık indisler için

$$I = 12 \times P / Tom \quad (\text{Usta ve ark. 2009})$$

(4.2)

formülünü öne sürmüştür (Usta ve ark. 2009) Formül, Erinç'in ortalama yüksek sıcaklık (Tom) fikrine bağlı olarak orman yetiştirme ortamı (OYO) su ekonomisi hesaplamalarında değerlendirilmek üzere Kantarcı tarafından revize edilmiştir. Orman alanında potansiyel evapotranspirasyonu (PET) karşılayacak su, orman alanına düşen aylık yağış ile beraber toprakta depolanmış yarayışlı su kapasitesi toplanarak bulunmaktadır. Bu iki kaynaktan gelen su gerçek evapotranspirasyon (GET) olarak potansiyel evapotranspirasyonu karşılamaktadır. Aylık kuraklık veya nemlilik indisi yalnız yağışa (P) göre değil, aylık yağış ve toprakta depo edilmiş yarayışlı su kapasitesi toplamından o ay için kullanılan su miktarına (aylık gerçek evapotranspirasyona) göre farklılık gözlenmektedir. Bu sebeple, Erinç formülündeki aylık ortalama P yerine aylık ortalama gerçek evapotranspirasyon değerinin kullanılması Kantarcı tarafından teklif edilmiştir (Usta ve ark. 2009).

Bu formül;

$$I = 12 \times GET / Tom \quad (\text{Usta ve ark. 2009})$$

(4.3)

Biçiminde gösterilip, burada:

I : Kuraklık indisinin aylık değerini,

GET : Aylık ortalama gerçek evapotranspirasyonu

Tom : Aylık ortalama yüksek sıcaklığı (°C) göstermektedir.

Çalışma alanı için kuraklık indis değeri

$$I = 348.3 / 22.8$$

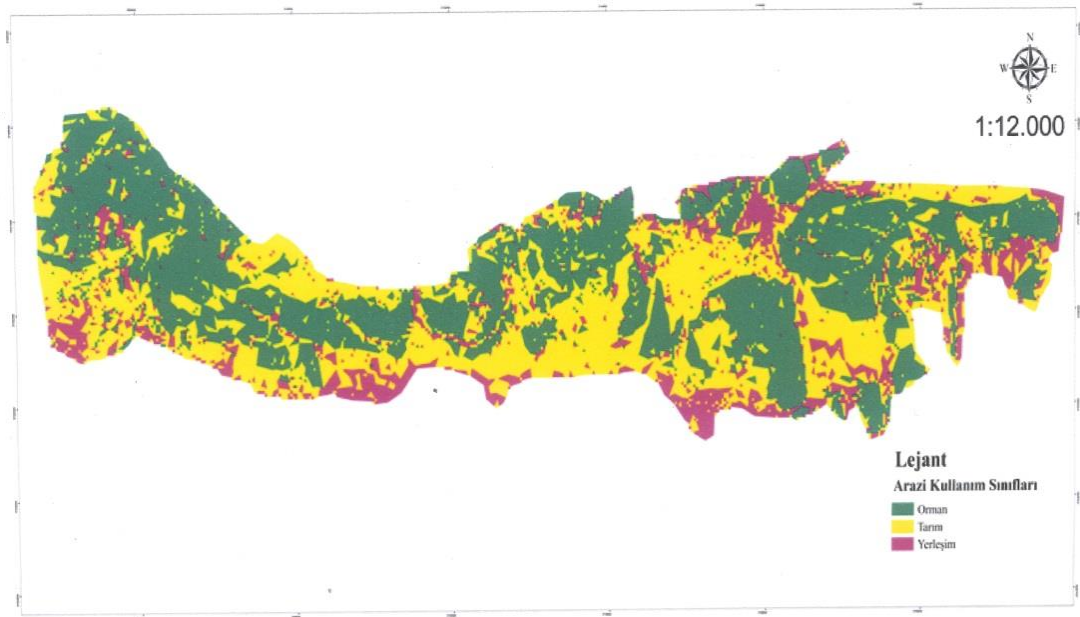
$$= 15.27$$

Kantarıcı tarafından yeniden düzenlenen Erinç formülüne göre çalışma alanı “kurak” iklim tipindedir. Akdeniz Bölgesi’ne ait iklim değerleriyle bulunan kuraklık indisi değerleri 12,1-18,4 aralığında değişim göstermektedir (Usta ve ark.2009).

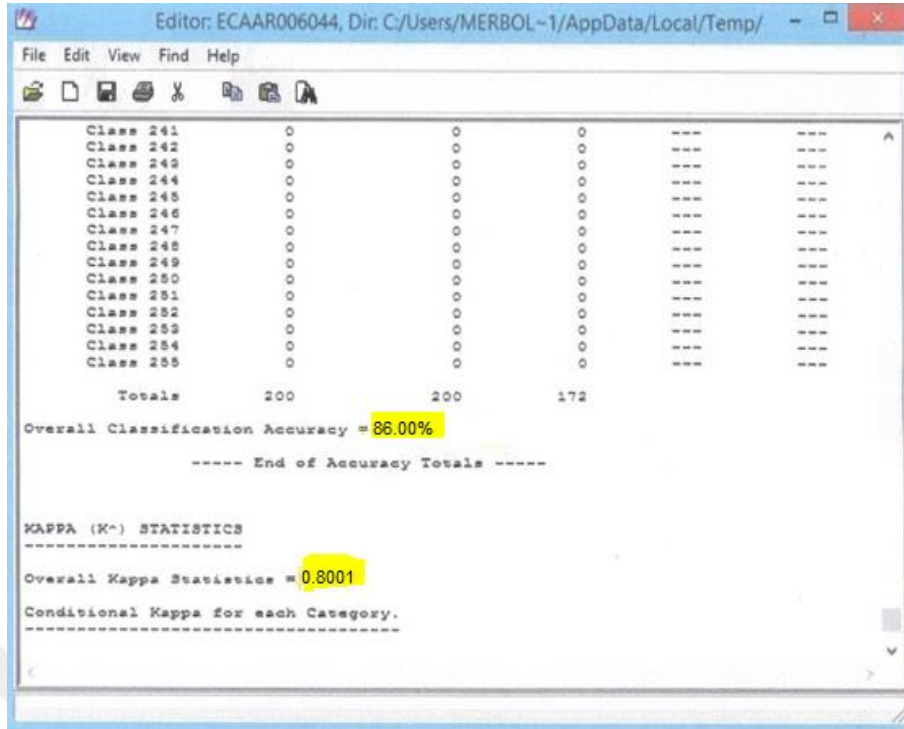
Netice itibariyle, çalışma alanı iklim ve tiplerinin tespit edilmesinde kullanılan Kantarıcı tarafından önerilen Erinç Formülüne göre kurak iken; Erinç formülünde ise yarı nemli olarak ortaya konmuştur.

4.3. Arazi kullanım haritasının belirlenmesi

Araştırma alanına ait güncel arazi kullanım haritası Landsat 8 uydu görüntüsü kullanılarak Erdas Imagine programında kontrollü sınıflandırma yapılarak tespit edilmiştir (Şekil 4.4). Sınıflandırma sonuçlarını gerçek arazi kullanımıyla karşılaştırmak amacıyla doğruluk analizi işlemi yapılmıştır. Doğruluk oranı % 86, kappa değeri ise 0.80 olarak bulunmuştur (Şekil 4.5).



Şekil 4.4. Araştırma alanına ait güncel arazi kullanım haritası



Şekil 4.5. Doğruluk analizi (Accuracy Assessment) ve Kappa değeri

Araştırma alanına ait arazi kullanım şekillerinin alansal ve oransal dağılımı Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Arazi kullanım şekillerinin alansal (ha) ve oransal (%) dağılımı

Arazi Kullanım Durumu	Alan (ha)	Oran (%)
Orman	1123,73	46.32
Tarım	978,41	40.33
Yerleşim Alanı	323,98	13.35

4.4. Farklı habitat büyüklüğüne sahip alanların toprak örneklerine ait bazı özelliklerin değişimi

Araştırma alanından alınan toprak örneklerine ait fiziksel ve kimyasal özelliklerin tanımlayıcı istatistik değerleri Çizelge 4.3’de gösterilmiştir. Araştırma alanına ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ayrıntılı olarak Ek Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Araştırma alanından alınan toprak örneklerinin tanımlayıcı istatistikleri

Belirlenen Parametreler	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Hata
pH	60	7,25	8,74	7,38	0,63
EC (µmhos/cm)	60	67,5	34,7	147,32	3,27
Kum (%)	60	55,30	81,58	66,72	0,8
Silt (%)	60	1,02	26,31	13,25	0,58
Kil (%)	60	10,31	32,34	20,03	0,64
DO (%)	60	32,61	91,55	68,97	1,81
Tarla Kapasitesi (%)	60	17,42	39,40	27,17	0,54
OM (%)	60	0,39	11,53	5,81	0,32
KDK (cmol/kg)	60	11,971	27,472	18,82	0,42
Kireç (%)	60	0,90	43,08	16,13	1,6
Permeabilite (mm/saat)	60	128,89	304,59	185,05	3,96
Porozite (%)	60	26,74	71,03	47,38	1,07
HA (gr/cm ³)	60	1,06	2,1	1,406	0,02
TY (gr/cm ³)	60	2,54	2,92	2,66	0,04
MSTK (%)	60	15,12	176,02	46,82	3,71
N (%)	60	0,010	0,380	0,135	0,01
C/N (%)	60	4,19	240	46,92	6,87

EC: Elektriksel iletkenlik; pH: toprak reaksiyonu; DO: Dispersiyon oranı; Organik madde: OM; KDK: Katyon Değişim Kapasitesi; HA: Hacim ağırlığı; TY: Tane yoğunluğu; MSTK: Maksimum su tutma kapasitesi; N: Azot; C/N: Karbon/Azot

Buna göre araştırma alanı topraklarında ortalama kum miktarı % 66.72 olarak tespit edilmiştir. Kuzeybatı İspanya’da yapılan çalışmada; bitişik parsellerdeki doğal vejetasyon ve toprak işleme uygulamalarının yapıldığı alanlardaki toprak özellikleri belirlenmiştir. Bu belirlemelere göre; toprak işleme yapılan arazide kum içeriğinin arttığı tespit edilmiştir (Gonzales ve ark. 2000).

Araştırma alanı topraklarının ortalama kil miktarı % 20.03 olarak tespit edilmiştir. Fıstık çamı ile yapılan ağaçlandırma ile toprakların tekstür yapısında değişiklik meydana getirmiş ve ölçülen toprak özellikleri üzerinde olumlu yönde etkili olmuştur. Dolayısıyla ağaçlandırma sonucu toprakta kilin yıkanarak taşınması önlenmiştir (Yüksek ve ark. 2010b).

Araştırma alanı topraklarında ortalama silt miktarı % 13.25 olarak tespit edilmiştir. Korkanç, (2014)'de ağaçlandırmanın organik karbon ve diğer toprak özelliklerine etkilerini incelediği çalışmada ortalama silt değerleri, karaçam alanında % 11.12, sedir alanında % 11.15, çıplak alanda % 11.51 olarak tespit etmiştir. Nitekim, Çavdar (2011) ağaçlandırma çalışmalarının topraktaki toz miktarında artışa neden olduğu tespit etmiştir.

Dispersiyon oranı değeri yağışın etkisiyle toprak strüktüründe meydana gelen değişimin değerlendirilmesinde kullanılan bir parametre olup, oran değeri 15'den küçük olan topraklar erozyona karşı dayanıklıdır (Jha ve ark. 1981; Ngatunga ve ark. 1984; Okatan 1986; Lal 1988). Araştırma alanı topraklarında ortalama dispersiyon oranı değeri % 68.97 değerleri olarak tespit edilmiştir. Bu değerlere göre; dispersiyon oranlarının bütün toprak gruplarında 15'den büyük olduğu dolayısıyla toprakların erozyona duyarlı olduğu belirlenmiştir. Nitekim, Abız (2014), Kahramanmaraş halfalı deresi yağış havzasında erozyon risk durumunu belirlediği çalışmada, orman alanı topraklarında ortalama dispersiyon oranını % 69.12 olarak tespit etmiştir. Ülkemizde de çeşitli bölgelerde yapılan çalışmalarda (Balcı, 1973; Özyuvacı, 1976; Özbek, 1993; Karagül, 1994; Aşkın, 1997; Reis, 2002; Bozali, 2003) benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Genel olarak söylenebilir ki kilce zengin topraklar % 40'dan daha fazla kil değerine, kumlu topraklar % 55 den fazla kum değerine ve balçıklı topraklar kum, kil ve tozun benzer oranlarda bulunduğu topraklardır (Wildman ve Gowans, 1978). Toprağın kil oranı küçüldükçe erozyona karşı dayanıklılık derecesi de artmaktadır (Irmak, 1968; Gülçur, 1974; Sönmez, 1994). Diğer bir anlatımla toprakta kum ve toz miktarının artması ile erodibilite yani toprak erozyonuna yatkınlık artmaktadır (Baver, 1956; Balcı, 1973; Özyuvacı, 1978). Toprak tekstürü toprak erodobilitesini etkileyen önemli bir özelliktir. Kilce zengin topraklar ve büzülme şişme kapasitesi düşük olan toprakla daha düşük erodobilite değerleri verirler. Bunun nedeni kil taneciklerinin birbirlerine yüzey alanları daha geniş olduğu için herhangi bir kuvvete karşı birbirlerinden kopartılmasının daha zor olmasındandır. Fakat killi topraklar herhangi bir kuvvetle birbirinden kopartıldıktan sonra

taşınmaları daha kolaydır. Kumlu toprakların ise birbirinden kopartılması daha kolay ancak taşınmaları için daha büyük enerjiye gerek vardır (O'Green ve ark.2006).

Araştırma alanı topraklarında ortalama pH değerleri 7.95 olarak tespit edilmiştir. Cavdar (2011), Ankara'da yaptığı araştırmada 0-30 cm derinlik kademesinde; pH değerini ağaçlandırılmayan alanda 7,9 ağaçlandırılan alanda 7,45 olarak tespit edilmiştir. Araştırma alanında olduğu gibi kireç miktarının artmasıyla birlikte toprak pH'ı da yükselmiştir (Tiryaki ve Tahmaz 2010). Balesdent ve ark. (2000), plantasyon alanlarında toprak işlemeyle beraber doğal karbon kaynaklarını, mikroorganizma faaliyetlerini, toprak canlılarını ve toprağın mikroklimasını etkileyerek pH'ın yükselmesine neden olabileceğini belirtmiştir. pH ile bitki gelişimi arasındaki ilişkiler çok yönlüdür. pH sadece bitkilerin değil topraktaki canlılarında (mikro ve makro) etkinliğini önemli oranda etkilemekte ve sınırlamaktadır. Başlıca bitki besin maddelerinin alınmasında, toksik etkilerin şiddetinin ayarlanmasında, toprak canlılarının etkinliğinde ve toprağın fiziksel özelliklerinin belirlenmesi üzerinde önemli etkileri olduğundan bitki büyüme ve gelişimini doğrudan etkilemektedir (Irmak, 1966; Çepel, 1978)

Araştırma alanı topraklarında ortalama EC miktarı 147.3 μ hos/cm olarak tespit edilmiştir. Korkanç (2014), Niğde'de ağaçlandırmanın organik karbon ve diğer toprak özelliklerine etkilerini incelediği çalışmada ortalama EC değerleri, karaçam alanında 132,33, sedir alanında 11.1, çıplak alanda 121.71 olarak tespit etmiştir. Kıtur ve Frye (1983), çalışmalarında topraklarda elektriksel iletkenlik değerlerinin arttığını ifade etmişlerdir. Araştırma alanında olduğu gibi elektriksel iletkenlik artışının toprak organik maddesinin, sıcaklığın artması ile parçalanmasına bağlı olarak değiştiği sonucuna varmışlardır.

Araştırma alanı topraklarında ortalama tarla kapasitesi % 27.17 olarak tespit edilmiştir. Tarla kapasitesini etkileyen faktörlerin başında tekstür, strüktür ve organik madde miktarı gelmektedir. Tekstür incelidikçe toprak tarafından tutulan su miktarı artmaktadır. İyi agregatlaşmış topraklar daha fazla gözeneklilik içerdiğinden tutulan su miktarını arttırmaktadır. Organik maddenin varlığı hem kapilar boşlukları arttırmakta, hem de organik maddenin kendisi yüksek su tutma kapasitesine sahip olduğundan benzer tekstürlü topraklarda organik madde miktarı arttıkça kapilar su miktarı da artmaktadır (Özkan, 1985). Tarım yapılan ve yapılmayan topraklar arasında tekstür yönünden herhangi bir farklılık bulunmamasından tutulan su miktarına da etkisinin olmadığı düşünülmektedir. Buna karşılık agregat stabilitesi ve organik madde içeriği bakımından işleme yapılmayan

toprakların daha yüksek değerler vermesi tutulan su miktarının bu topraklarda daha yüksek olmasını sağlamıştır. Bu sonuçlar Akalan'ın (1965) yaptığı çalışma ile benzerlik göstermektedir. Benzer şekilde, yapılan bir araştırmada, alanın topraklarının tarla kapasitesi ortalamaları; tarım, orman ve açıklık alan topraklarında sırasıyla % 28.4, % 31.8, % 34.0'dır. Açıklık alan ve orman topraklarının ortalama tarla kapasitesi birbirine yakın iken tarım topraklarında ise bu değer daha düşük bulunmuştur (Babur, 2012). Kalay ve ark. (1993), "Kızılçam'ın Orta Karadeniz Bölümü Arazilerinde Dikey ve Yatay Yayılışının Bitki Kuşakları ve Türleri Bakımından Ekolojik İncelenmesi" isimli çalışmada; kızılçamın boy büyümesi üzerinde, tarla kapasitesinin olumlu etki ettiğini tespit etmişlerdir.

Araştırma alanı topraklarında ortalama kireç miktarı % 16.13 olarak tespit edilmiştir. Göl ve ark. (2010)'da İç Anadolu bölgesinde yarı kurak iklim koşullarında doğal orman ve plantasyon alanlarında toprak özelliklerinin incelediği çalışmada ortalama kireç değerini % 21 olarak tespit etmiştir. Kireç miktarının yüksek olması kadar, çok düşük olması da bitki beslenmesi açısından sakıncalıdır. Çünkü kalsiyum bitki hücre duvarlarının yapısında yer almaktadır. Ayrıca topraktaki kalsiyum karbonat; toprak kırıntılılığını, biyolojik aktiviteyi artırır ve toprak profilinin yıkanmasını güçleştirir. Bu nedenlerden dolayı kireç miktarı çok düşük olan topraklarda kireçleme yapılması gerekir. Kireçleme materyali olarak CaO, CaOH₂, CaCO₃ ve dolomit kullanılmaktadır (Tiryaki ve Tahmaz, 2010). Araştırmacılar toprakların kireç içeriklerinin yüksek olmasının, başta fosfor ve çinko yarıyışlılığı olmak üzere mikro elementlerin alınımını da güçleştirdiğini belirtmişlerdir (Udo ve ark., 1970; Mengel ve Kirkby, 1982; Kaçar ve ark., 2006).

Araştırma alanı topraklarında ortalama hacim ağırlığı miktarı 1.40 gr/cm³ olarak tespit edilmiştir. Korkanç (2014)'de ağaçlandırmanın organik karbon ve diğer toprak özelliklerine etkilerini incelediği çalışmada ortalama hacim ağırlığı değerleri, karaçam alanında 1.59, sedir alanında 1.55, çıplak alanda 1.70 olarak tespit etmiştir. Yapılan bir araştırmada orman topraklarından tarım topraklarına doğru gidildikçe hacim ağırlığı değerinin arttığı belirlenmiştir (Yüksek ve Kalay, 2002). Çelik (2005) arazi kullanımının toprağın fiziksel özellikleri ve organik maddesi üzerine olan etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, 0-10 cm derinlik kademesi için hacim ağırlığı değerlerinin ormanda 1.24 gr/cm³, çayırdaki 1.23 gr/cm³, işlenen arazide 1.30 gr/cm³; 10-20 cm derinlik kademesi için ise hacim ağırlığının ormanda 1.27 gr/cm³, çayırdaki 1.16 gr/cm³, işlenen arazide 1.37 gr/cm³ olduğu belirlenmiştir.

Savacı (2012) Kahramanmaraş ili Göz Deresi yağış havzasında yaptığı çalışmada, (0-20 cm) derinlik kademesinde ortalama hacim ağırlığı değerini, orman arazisi üzerinde bulunan topraklarda 1.35 gr/cm^3 olarak tespit etmiştir. Hacim ağırlığı özellikle organik madde içeriği ile çok yakından ilişkilidir. Organik madde, toprakta gözenek hacmini artırması ve kendisinin birim ağırlığının düşük olması ile hacim ağırlığında düşmeye neden olmaktadır. Yapılan birçok çalışmada (Akalan, 1965; Anonymous, 1983) toprak organik maddesi arttırıldıkça hacim ağırlığı değerleri düştüğü görülmüştür. Analize alınan topraklarda işlenmeyen toprakların organik madde içeriği daha yüksek bulunmuş, hacim ağırlığı değerleri ise daha düşük çıkmıştır.

Araştırma alanı topraklarında ortalama tane yoğunluğu miktarı 2.66 gr/cm^3 olarak tespit edilmiştir. Savacı (2012) Kahramanmaraş ili Haman Deresi yağış havzasında yaptığı çalışmada, (0-20 cm) derinlik kademesinde ortalama tane yoğunluğu değerini, orman arazisi üzerinde bulunan topraklarda 2.67 gr/cm^3 olarak tespit etmiştir. Korkanç, (2014)'de ağaçlandırmanın organik karbon ve diğer toprak özelliklerine etkilerini incelediği çalışmada ortalama tane yoğunluğu değerleri, karaçam alanında 2.69, sedir alanında 2.71, çıplak alanda 2.57 olarak tespit etmiştir.

Araştırma alanı topraklarında ortalama porozite oranı % 47.38 olarak tespit edilmiştir. Korkanç, (2014) ağaçlandırmanın organik karbon ve diğer toprak özelliklerine etkilerini incelediği çalışmada ortalama porozite değerleri, karaçam alanında % 40.59, sedir alanında % 42.58, çıplak alanda % 33.83 olarak tespit etmiştir. Savacı (2012) Kahramanmaraş ili Göz Deresi yağış havzasında yaptığı çalışmada, (0-20 cm) derinlik kademesinde ortalama porozite değerini, orman arazisi üzerinde bulunan topraklarda % 49.98 olarak tespit etmiştir. Gözeneklilik toprağın tekstürü, strüktürü ile toprağı meydana getiren parçacıkların şekline bağlıdır. Topraktaki yüksek organik madde gözenekliliğın yüksek olmasına neden olur (Ergene, 1987). Organik madde ve granüler yapı toprakta boşluk hacmini artırır. Toprak işleme kısa süreli olumlu bir etkiye sahip olmasına rağmen, sürekli olarak toprak işleme gözenekliliğı azaltır. Çünkü toprak işleme organik maddenin yanarak azalması, agregatların kırılması ve işleme aletlerinin sıkıştırması gibi olumsuz etkilere sahiptir (Aktaş, 1995). Analize alınan toprakların organik madde içeriğı arttıkça toplam gözeneklilik miktarı da artmıştır. Bulunan sonuçlar yukarıda belirtilen literatürlerle de uyum göstermektedir.

Araştırma alanı topraklarında ortalama organik madde değeri % 5.81 olarak tespit edilmiştir. Turan (2015) Kütahya'da yaptığı çalışmada toprakların organik madde miktarını

0-30 cm derinlik kademesinde; ağaçlandırılmayan alanda % 2.93, ağaçlandırılan alanda ise % 5.24 olarak tespit edilmiştir. Çelik (2005), Arazi kullanımının toprağın fiziksel özellikleri ve organik maddesi üzerine olan etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada organik madde değerlerinin ormanda % 4.16, çayırdaki % 4.46, işlenen arazide % 2.34 10-20 cm derinlik kademesi için ise organik madde değerlerinin ormanda % 3.60, çayırdaki % 3.79, işlenen arazide % 1.88 olduğu belirlenmiştir. Atmaca ve Tuluhan (2006), Tarsus'ta yaptığı araştırmada topraktaki organik madde miktarı bakımından ağaçlandırılmış alanların kontrol parsellerinden daha zengin olduğunu belirlemiştir. Tüfekçioğlu ve ark. (2002), yaptıkları çalışmada, yalancı akasyanın bulunduğu alanda toprakların organik madde bakımından zenginleştiğini ve toprakların aşınımına karşı dirençlerinin arttığını tespit etmişlerdir. Haynes ve Nadiu (1998), yaptıkları araştırmada organik maddenin toprağın özelliklerini olumlu yönde geliştirdiğini belirtmiştir. Kantarcı (2000), toprağın organik maddesinin toprakta yetişen bitkiler ile toprak içinde yaşayan canlıların artıklarından oluştuğunu ve organik madde artıkları toprağın yüzeyinde bir ölü örtü halinde serilmiş durumda olduklarını, bu ölü örtünün ayrışması, ayrışma ürünleri veya humus halinde toprağa karışması toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde olduğu kadar bitkilerin büyümesi üzerinde de önemli etkiler yaptığını belirtmektedir.

Araştırma alanı topraklarında ortalama azot miktarı % 0.135 olarak tespit edilmiştir. Çavdar (2011), yarı kurak alanlarda ağaçlandırma çalışmalarının bazı toprak özelliklerine etkilerini incelemek amacıyla, Ankara'da yaptığı araştırmada 0-30 cm derinlik kademesinden aldığı toprak örneklerinin azot değerleri ağaçlandırılmayan alanda % 0.085 ağaçlandırılan alanda % 0.130 olarak tespit edilmiştir. Yine yapılan başka bir araştırmada azot değerinin orman da, tarla ve meyve bahçesinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ormanda azotun yüksek olması organik maddenin bu arazide daha yüksek olmasındandır (Soyer, 2011).

Araştırma alanı topraklarında ortalama KDK değerleri 18.82 cmol/kg olarak tespit edilmiştir. Dindaroğlu (2011)'de Kuzgun baraj gölü ve çevresinde doğal kaynak envanterinin tespiti ile toprak ve su kalitesi yönünden sürdürülebilirliğini incelediği çalışmada, orman alanlarında ortalama KDK değerini 16.89 me/100g olarak tespit edilmiştir. Kum içeriği zengin topraklar “düşük”, kil ve humusça zengin topraklar ise “yüksek” katyon değişim kapasitesine sahiptirler (Çepel, 2000). Topraklar için genel olarak verilen KDK miktarı 1-100 meq/100 g toprak arasında değişmektedir (genelde KDK 30'u geçmez). KDK yüzey alanıyla ilişkilidir. Büyük yüzey alanına sahip katı-toprak fazı

genelde büyük KDK, büyük adsorpsiyon ve tamponlama kapasitesine sahiptir (Sağlam ve ark., 1993).

Araştırma alanı topraklarında ortalama MSTK değerleri % 46.82 olarak tespit edilmiştir. Savacı (2012), Kahramanmaraş ili Haman Deresi yağış havzasında yaptığı çalışmada, (0-20 cm) derinlik kademesinde ortalama mutlak su tutma kapasitesi değerini, orman arazisi üzerinde bulunan topraklarda % 33.32 olarak tespit etmiştir. Yine, Bozali (2003) yaptığı çalışmada benzer sonuçlar bulmuş ve su tutma kapasiteleri bakımından arazi kullanım şekilleri arasındaki farklılığın sebebini, tarım topraklarında organik madde miktarı ve gözenek hacminin az ve hacim ağırlığı ile tane yoğunluğunun fazla olmasına bağlı olabileceğini belirtmiştir. Zira hacim ağırlığı ve tane yoğunluğu değerlerinin fazla olması tarım topraklarının su tutma kapasitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Nitekim, Karagül (1994)'de Trabzon Söğütlüdere yağış havzası topraklarının erozyon eğilimlerini belirlemek için yaptığı çalışmasında su tutma kapasitesi bakımından benzer sonuçlar bulmuştur.

Araştırma alanı topraklarında ortalama permeabilite değeri 185.05 mm/saat olarak tespit edilmiştir. Savacı (2012) Kahramanmaraş ili Haman Deresi yağış havzasında yaptığı çalışmada, (0-20 cm) derinlik kademesinde ortalama permeabilite değerini, orman arazisi üzerinde bulunan topraklarda 282.8 mm/saat olarak tespit etmiştir. Toprakların permeabilite değerleri genel olarak toprak tekstürü ile yakından ilgilidir. Toprakların kil taneciklerinin suyu bünyesine aldıktan sonra şişmesi nedeniyle mikro boşluklarının tıkanması, toprakların su geçirgenliğinin azalmasına neden olmaktadır (Özhan, 2004). Permeabilite toprakların tekstürü, strüktürü ve hacim ağırlığının bir fonksiyonu olarak toprak içerisine giren suyun oranı olarak kabul edilir. Yüksek permeabiliteye sahip olan topraklarda suyun toprağa girişi hızlı olduğundan yüzeysel akış ve buna bağlı olarak toprak erozyonu azalmaktadır (O'Green ve ark. 2006).

Araştırma alanı topraklarında ortalama organik karbon değeri % 3.38 olarak tespit edilmiştir. Korkanç (2014)'de ağaçlandırmanın organik karbon ve diğer toprak özelliklerine etkilerini incelediği çalışmada ortalama organik karbon değerleri, karaçam alanında 1,09, sedir alanında 1.13, çıplak alanda 1.54 olarak tespit etmiştir. Lima ve ark. (2006), ağaçlandırmanın topraktaki biriken karbon miktarını artırdığını tespit etmiştir. Yüksek ve yüksek (2011), ağaçlandırmadan 10 yıl sonra toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin iyileştiğini tespit etmiştir. Polglase ve ark. (2000), farklı çevre koşullarında ağaçlandırmanın topraktaki toplam karbon miktarını etkilediğini belirtmiştir.

4.5. Habitat büyüklüğü ve habitatlar arası mesafe ile toprak özellikleri arasındaki korelasyonlar

Habitat büyüklüğü ve habitatlar arası mesafe ile toprak özellikleri arasındaki korelasyon matrisi Çizelge 4.4’de verilmiştir. Korelasyon analiz sonuçlarına göre habitat büyüklüğü (HB) ile KDK arasında (0.226*) 0.05 önem seviyesinde pozitif ilişkiler tespit edilmiştir. Parçalanan habitatların alansal büyüklükleri arttıkça KDK oranında artışlar meydana gelmektedir. KDK değişebilir katyonların toprak tarafından tutulabilme yeteneğidir. Bu sonuç özellikle bitki besin kapasitesi olumlu yönünde etkilemesi açısından çok önemlidir. Besin elementlerin kök bölgesinden yıkanması bu sayede önlenmiş olur (Kaçar, 2012). Dindaroğlu (2011), Kuzgun baraj gölü ve çevresinde doğal kaynak envanterinin tespiti ile toprak ve su kalitesi yönünden sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesi üzerine yaptığı bir araştırmada topraktaki KDK içeriğiyle ve bu topraklar üzerinde gelişen bitki toplumları arasında benzer pozitif ilişkiler tespit etmiştir. Korkanç (2014), Niğde’nin Hıdırlık ilçesinde yaptığı araştırmada ağaçlandırmanın toprakta KDK ile organik karbon arasında benzer ilişkiler bulmuştur.

Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre, habitatlar büyüklüğü ile porozite oranı arasında (0.254*) 0.05 seviyesinde önemli pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Habitat büyüklüğü arttıkça topraktaki gözeneklilikte önemli artışlar meydana gelmiştir. Bu sonucu destekler şekilde hacim ağırlığı ile HB arasında negatif bir eğilim belirlenmiştir. Gözeneklilik toprakta hava ve su ekonomisini belirleyen çok önemli bir parametredir. Aynı zamanda toprağın strüktür stabilitesini yakından etkileyerek toprakta suyun infiltrasyonunu ve perkolasyonunu doğrudan etkilemektedir. Topraktaki porozite düşüklüğü suyun yüzey akışa geçmesine ve dolayısıyla erozyona neden olabilir (Çepel, 2000). Korelasyon sonuçları da bu bilinen gerçeği destekler niteliktedir. Örneğin habitatların alanı büyüdükçe (HB) toprakların erozyona uğrama eğilimi dispersiyon oranı azaldığı görülmektedir. Habitatlar arası mesafe (HM) ile toprak özellikleri arasında istatistiki olarak önemli bir ilişki tespit edilememiştir. Habitat büyüklüğü ile habitatlar arası mesafe ile yakından etkilenmektedir. Eğer alan olarak küçük habitatların yakınında başka bir habitat varsa bu habitatın olumlu ekolojik etkileri toprak özelliklerine de yansıyabilmektedir. Bunun yanında bölgedeki parçalılığın ortalama 10-20 yıl öncesinden günümüze kadar devam eden bir süreç olması nedeniyle toprak özelliklerindeki olumsuz etkiler ancak kendini göstermeye başlamıştır (Çizelge 4.4).

Habitat büyüklüğü ile ve kil oranı arasında önem derecesi düşük negatif, habitat büyüklüğü ile tarla kapasitesi arasında ise önem derecesi düşük pozitif yönlü bir eğilim başlamıştır. Habitat büyüklüğü ile azot arasında önem derecesi düşük negatif, habitat büyüklüğü ile organik madde, organik karbon ve kireç oranı arasında ise önem derecesi düşük pozitif yönlü bir eğilim başlamıştır. Habitat büyüklüğü ile hacim ağırlığı arasında önem derecesi düşük negatif, habitat büyüklüğü ile permeabilite, porozite ve tane yoğunluğu arasında ise önem derecesi düşük pozitif yönlü bir eğilim başlamıştır. Habitat büyüklüğü ile maksimum su tutma kapasitesi arasında ise önem derecesi düşük pozitif yönlü bir eğilim başlamıştır (Çizelge 4.4).

Habitat büyüklüğünü konu alan bir araştırmada, Renteria ve ark., (2015) İspanya'nın kuzey ve güney bölgelerinde bulunan meşe ormanlarında habitat parçalanmasının bitki ve toprak üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre kuzey bölgede bulunan ormanlarda büyük parçalarda; KDK değerini 26.5 cmol/kg, pH değerini 7.1, toprak organik madde değerini 12.1, azot değerini 0.4, MSTK değerini % 40 olarak tespit edilirken, küçük parçalarda KDK değerini 39.5 cmol/kg, pH değerini 7.3, toprak organik madde içeriği % 19.8, azot içeriği % 0.8, MSTK değerini % 49.8 olarak tespit etmiştir. Benzer şekilde, güney bölgede bulunan ormanlarda ise büyük parçalarda; KDK değerini 27.6 cmol/kg, pH değerini 7.9, toprak organik madde değerini % 10.3, azot değerini 0.3, MSTK değerini % 38.9 olarak tespit edilirken, küçük parçalarda KDK değerini 35.7 cmol/kg, pH değerini 7.9, toprak organik madde 14.1, azot değerini 0.5, MSTK değerini % 45.2 olarak tespit etmiştir.

He ve ark., (2015) İspanya'nın Belincon bölgesinde habitat kalitesinin ve bitki örtüsünün jips topraklar üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada, organik karbonun ve azotun habitat kalitesini etkilediğini ve küçük habitat parçalarında büyük habitat paçalarına nazaran daha yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Habitatlar arası mesafe ile kum arasında önem derecesi düşük negatif, habitatlar arası mesafe ile pH, EC ve silt arasında ise önem derecesi düşük pozitif yönlü bir eğilim başlamıştır. Habitatlar arası mesafe ile kil ve tarla kapasitesi arasında önem derecesi düşük negatif, habitatlar arası mesafe ile dispersiyon oranı ve kireç arasında ise önem derecesi düşük pozitif yönlü bir eğilim başlamıştır. Habitatlar arası mesafe ile organik karbon, organik madde, KDK ve azot arasında önem derecesi düşük pozitif yönlü bir eğilim başlamıştır. Habitatlar arası mesafe ile hacim ağırlığı, tane yoğunluğu ve permeabilite arasında önem derecesi düşük negatif, habitatlar arası mesafe ile porozite arasında ise

önem derecesi düşük pozitif yönlü bir eğilim başlamıştır. Habitatlar arası mesafe ile maksimum su tutma kapasitesi arasında önem derecesi düşük negatif yönlü bir eğilim başlamıştır (Çizelge 4.4).



Çizelge 4.4. Araştırma alanına ait bazı toprak özelliklerinin HB ve HM'ye göre değişiminin korelasyon analizi

Parametreler	HB	HM	pH	EC	Kum	Silt	Kil	DO	Tarla Kapasitesi	OM	KDK	Kireç	Permeabilite	Porozite	HA	TY	MSTK	N	CN
HB	1	-0.07	0.08	-0.07	0.01	0.004	-0.02	-0.13	0.046	0.031	0.226*	0.197	0.179	0.254*	-0.21	0.057	0.14	-0.034	-0.06
HM		1	0.08	0.02	-0.04	0.121	-0.08	0.19	-0.116	0.008	0.133	0.141	-0.18	0.043	-0.1	-0.04	-0.2	0.021	-0.20

HB: Habitat Büyüklüğü, HM : Habitatlar Arası Mesafe, EC : Elektriksel İletkenlik, DO : Dispersiyon Oranı, OM : Organik Madde, KDK : Katyon Değişim Kapasitesi, HA : Hacim Ağırlığı, TY : Tane Yoğunluğu, MSTK : Maksimum Su Tutma Kapasitesi, N : Azot, C/N : Karbon/Azot Oranı

*Korelasyon 0.05 seviyesinde önemli

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, habitat büyüklüğü ile EC, kil, silt, OC, OM, kireç, dispersiyon oranı, tarla kapasitesi, KDK, permeabilite, porozite, HA, MSTK, N, C/N değerleri arasında istatistiki olarak (önem derecesi: 0.05) anlamlı bir fark tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, habitat büyüklüğü ile pH, kum, TY değerleri arasında istatistiki olarak (önem derecesi: 0.05) bir fark tespit edilmemiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Habitat büyüklüğü üzerinden ölçülen değişkenlerin varyans analiz sonuçları

Bazı Toprak Özellikleri	N	Ortalama	Standart Hata	F	Önem Seviyesi
pH	60	7,38	0,63	1,223	0,293
EC (µmhos/cm)	60	147,32	3,27	2,296	0,013
Kum (%)	60	66,72	0,8	1,754	0,066
Silt (%)	60	13,25	0,58	2,597	0,006
Kil (%)	60	20,03	0,64	3,04	0,002
DO (%)	60	68,97	1,81	2,594	0,006
Tarla Kapasitesi (%)	60	27,17	0,54	2,667	0,005
OM (%)	60	5,81	0,32	2,73	0,004
KDK (cmol/kg)	60	18,82	0,42	2,297	0,013
Kireç (%)	60	16,13	1,6	2,841	0,003
Permeabilite (mm/saat)	60	185,05	3,96	5,701	0
Porozite (%)	60	47,38	1,07	4,344	0
HA (gr/cm ³)	60	1,406	0,02	5,402	0
TY (gr/cm ³)	60	2,66	0,04	1,477	0,147
MSTK (%)	60	46,82	3,71	8,347	0
N (%)	60	0,135	0,01	3,034	0,002
C/N (%)	60	46,92	6,87	3,269	0,001

p<0.05 EC: Elektriksel iletkenlik; pH: Toprak reaksiyonu; DO: Dispersiyon oranı; OM: Organik madde, KDK: Katyon Değişim Kapasitesi; HA: Hacim ağırlığı; TY: Tane yoğunluğu; MSTK: Maksimum su tutma kapasitesi; N: Azot; C/N: Karbon/Azot

Habitat büyüklüğü (HB) ile MSTK, KDK, permeabilite oranı, kireç oranı, pH, HA, DO, TY, kum, silt, kil, tarla kapasitesi, EC, Porozite, N arasındaki regresyon analizinde ilişkilerin ne kadar güçlü olduğunu saptamak amacıyla determinasyon katsayısı 0.446 olarak hesaplanmıştır. Buna göre araştırma alanlarında habitat büyüklüğü ile diğer toprak özellikleri arasındaki ilişkinin yalnızca % 44.6'sını açıklayabilmiştir. Bunun nedeni de habitat parçalılığının geçmişinin çok eski olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Regresyon Model Özetib (HB)

Model	R	R Square	Std. Error of the Estimate
	0,668 ^a	0,446	12,70870

a. Predictors: (Constant), MSTK, KDK, Permeabilite, Kireç, pH, HA, DO, TY, Kum, TK, EC, Silt, Porozite, Kil, b. Dependent Variable: Habitat büyüklüğü (HB)

4.6. Araştırma alanı toprak örneklerine ait bazı özelliklerin habitatlar arası mesafeye göre değişimi

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, habitatlar arası mesafe ile pH değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark olup, habitatlar arası mesafe ile diğer toprak özellikleri arasında istatistiki olarak (önem derecesi: 0.05) bir fark tespit edilmemiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Habitatlar arası mesafe üzerinden ölçülen değişkenlerin varyans analiz sonuçları

Bazı Toprak Özellikleri	N	Ortalama	Standart Hata	F	Önem Seviyesi
pH	60	7,38	0,63	2,069	0,037
EC (µmhos/cm)	60	147,32	3,27	0,806	0,725
Kum (%)	60	66,72	0,8	0,985	0,529
Silt (%)	60	13,25	0,58	1,766	0,08
Kil (%)	60	20,03	0,64	1,55	0,139
DO (%)	60	68,97	1,81	1,252	0,292
Tarla Kapasitesi (%)	60	27,17	0,54	0,728	0,807
OM (%)	60	5,81	0,32	0,822	0,708
KDK (cmol/kg)	60	18,82	0,42	1,193	0,336
Kireç (%)	60	16,13	1,6	1,669	0,107
Permeabilite (mm/saat)	60	185,05	3,96	0,601	0,916
Porozite (%)	60	47,38	1,07	0,958	0,558
HA (gr/cm ³)	60	1,406	0,02	0,924	0,594
TY (gr/cm ³)	60	2,66	0,04	0,654	0,876
MSTK(%)	60	46,82	3,71	0,541	0,952
N (%)	60	0,135	0,01	1,794	0,074
C/N (%)	60	46,92	6,87	1,306	0,257

p<0.05 EC: Elektriksel iletkenlik; pH: Toprak reaksiyonu; DO: Dispersiyon oranı; OM: Organik madde; KDK: Katyon Değişim Kapasitesi; HA: Hacim ağırlığı; TY: Tane yoğunluğu; MSTK: Maksimum su tutma kapasitesi; N: Azot; C/N: Karbon/Azot

Habitatlar arası mesafe (HM) ile MSTK, KDK, permeabilite oranı, kireç oranı, pH, HA, DO, TY, kum, silt, kil, tarla kapasitesi, EC, Porozite, N arasındaki regresyon analizinde sunulan ilişkiyi belirten determinasyon katsayısı 0.352 olarak hesaplanmıştır.

Araştırma alanlarındaki habitatlar arası mesafe ile diğer toprak özellikleri arasındaki ilişkinin yalnızca % 35.2'sini açıklayabilmiştir. Bunun nedeni de habitat parçalılığının geçmişinin çok eski olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Regresyon Model Özetib (HM)

Model	R	R Square	Std. Error of the Estimate
	0,594 ^a	0,352	243,46827

a-Predictors: (Constant), MSTK, KDK, Permeabilite, Kireç, pH, HA, DO, TY, Kum, Tarla Kapasitesi, EC, Silt, Porozite, Kil, N b. Dependent Variable: Habitatlar arası mesafe (HM)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Orman ekosistemlerinin bütünlüğünü olumsuz etkileyen en önemli süreçlerin başında parçalılık gelmektedir. Yapılan bu araştırma sonuçlarına göre özellikle yerleşim alanlarına yakın lokasyonlarda bulunan yeşil kuşak orman ekosistemleri üzerinde antropojenik etkilerle meydana gelen habitat parçalılığının ekosistem hizmetlerini olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Araştırma alanı uydu görüntülerinde elde edilen güncel arazi kullanım haritasına göre araştırma alanı içerisinde dağınık halde bulunan orman, (% 40.33- 978.41 ha) alanlarının bitişiğinde tarım (% 46.32 -1123.23 ha) ve yerleşim (% 13.35- 323.98 ha) alanları yer almaktadır. Araştırma sonuçlarına göre, yeşil kuşak orman ekosistemlerinde parçalılık 0,54 ha-69,9 ha arasında ve parçalar arası mesafe 4,79 m-980 m arasında değişmektedir.

Bu çalışmada habitat büyüklüğünün yanı sıra diğer habitatlara olan uzaklıkta yetiştirme ortamı özelliklerini ve dolayısıyla toprak özelliklerini yakından etkilediği tespit edilmiştir.

Yapılan korelasyon analizlerine göre habitat alanları küçüldükçe organik madde içeriği, porozite oranı, su tutma kapasitesinde düşme eğilimi, hacim ağırlığı ve dispersiyon oranında ise artma eğilimi belirlenmiştir. Alan küçüldükçe ve diğer habitat parçasına olan uzaklık arttıkça dispersiyon oranındaki artışın daha belirgin olduğu tespit edilmiştir. Habitatların küçük parçalara ayrılarak birbirinden uzaklaştırılmasıyla alanın erozyon duyarlılığı artmıştır. Orman ekosistemlerinde meydana gelen parçalılığın tarihsel geçmişi de ilişkiler arasındaki önemi etkilemektedir. Bazı habitat parçalarının son yıllarda gerçekleşmesi değişkenler arasındaki ilişki önemini azaltmıştır.

Yeşil kuşak orman ekosistemlerinde öncelikli fonksiyon toprak koruma olduğundan dolayı ekonomik amaçlar tali amaç olarak göz önünde bulundurulmalı ve bu doğrultuda yapılacak olan silvikültürel müdahaleler dikkatle yapılmalıdır.

Yöresel bağ ve bağ evleri olarak kullanılan yerleşim alanları ve bu yerleşim alanlarının ulaşım ağı, yeşil kuşak ekosistemlerinin bütünlüğünü parçaladığı ve özellikle toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine zarar verdiği ve toprağı degrade ettiği sonucuna varılmıştır.

Özellikle arsa değeri yüksek olan yerleşim alanlarının hemen kenarında bulunan orman ekosistemleri korunmalı ve farklı arazi kullanımlarına izin verilmemelidir.

Bu araştırmada habitat parçalanmasının toprak özellikleri üzerine etkileri araştırılmış olup, biyolojik çeşitlilik ve yaban hayatı üzerine etkileri de araştırılmalıdır. Habitat parçalanmalarının önüne geçmek amacıyla parçalanmaya neden olan amaç dışı kullanımlara (işgal, faydalanma, açma vb.) izin verilmemeli, bu alanlar 6831 sayılı Orman Kanunu 2/B maddesine konu edilmemelidir. Orman yol planlamalarında habitat parçalılığı minimize edilerek ekosistem hizmetlerindeki sürdürülebilirlik dikkate alınmalıdır.



KAYNAKLAR

- Abız, B., 2014. Kahramanmaraş Halfalı Deresi Yağış Havzasında Uzaktan Algılama Teknikleri ve Rusle Yöntemi Kullanılarak Erozyon Risk Haritasının Oluşturulması. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş. 108s.
- Akyol, A., Tolunay, A., 2014. Sürdürülebilir Orman Yönetimi Ölçüt Ve Göstergelerinin Türkiye İçin Modellenmesi. SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, 15: 21-32 Araştırma makalesi.
- Anonim, 2000. Toprak Su Genel Müdürlüğü, Türkiye Geliştirilmiş Toprak Haritası Sınıf ve Haritaları, Ankara.
- Anonymous, 1954. Diagnosis and improvement of Saline and Alkali Soils. Agricultura Handbook No. 60. Us. Dept. of Agric., Washington DC.
- Aşkın, T., 1997. Ordu İli Topraklarının Strüktürel Dayanıklılığının ve Aşınımaya Duyarlılığının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Atmaca, F., Tuluhan, Y., 2006. Turan Emeksiz Kıyı Kumul Ağaçlandırmasının Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Doa Dergisi (Journal Of Doa), 12, Tarsus.
- Babur, E., 2012. Galyan-Atasu Barajı Havzasında Farklı Arazi Kullanım Şekilleri Altındaki Toprakların Bazı Fiziksel Özelliklerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon. 109s.
- Balcı, A.N., 1973. İç Anadolu'da Ana materyal ve Bakı Faktörlerinin Erodobilité İle İlgili Toprak Özellikleri Üzerindeki Etkileri. İ.Ü. Orman Fak., Yay. No: 195, İstanbul
- Balcı, A.N., 1996. Toprak Koruması Ders Notları, İ.Ü. Orman Fak., İstanbul.
- Balesdent, J., Chenu, C. and Balabane, M., 2000. Relationship of Soil Organic Matter Dynamics to Physical Protection and Tillage. Soil and Tillage Research, 53, pp. 215-230.

- Başkent, E. Z., 1999. Ecosystem Management and Biodiversity. Journal of Turkish Agriculture and Forestry. Number: 2, pp. 355-363, Ankara.
- Baver, L.D., 1956. Soil Physics, John Wiley and Sons Inc., New York
- Baydemir, A.H., 2008. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Teknikleri Yardımıyla Toprak Haritalarının Güncelleştirilmesi Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş.
- Berthrong, S.T., Jobbagy, G., Jackson, R.B., 2009. A Global Meta-Analysis of Soil Exchangeable Cations, Ph, Carbon, and Nitrogen with Afforestation. Ecological Applications, 19(8), 2009, pp. 2228–2241, 2009 by the Ecological Society of America.
- Bozali, N. 2003. K.Maraş Sır Barajı Derin Dere Yağış Havzasında Farklı Arazi Kullanım Şekilleri Altındaki Toprakların Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri ile Erozyon Eğilimleri Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Düzce.
- Campbell, J.B. 1996, Introduction to Remote Sensing, Second edition (New York London: The Guilford Press).
- Çağlar, Y., 2014. Hukuksal Kısaçaktaki Ormanlar Ve Ormancılık (Seçme Tartışmalar). Türkiye Barolar Birliği, ISBN: 978-605-5316-99-0, Birinci Baskı, Ankara.
- Çavdar, B., Yolasığmaz, H.A., 2015. Sürdürülebilir Orman Yönetimi Ölçüt Ve Göstergelerine Göre Değerlendirme: Saçinka Orman İşletme Şefliği. Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, ISSN:2146-1880, Cilt: 16, Sayı:1, Sayfa: 18-29.
- Çavdar, G., 2011. Yarı Kurak Alanlarda Gerçekleştirilen Ağaçlandırma Çalışmalarının Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkilerinin İrdelenmesi: Polatlı (Sarıoba) Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı. Artvin. 62s.
- Çelik, A., 1991. Ankara Kenti Yeşil Kuşak Çalışmalarının Dünyü, Bugünü ve Yarını. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

- Çelik, A., 2005. Yeşil Kuşak Kavramı Ve İstanbul Kenti Yeşil Kuşak Sistemi İçin Öneriler. Yüksek Lisans Tezi. Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Tasarımı Yüksek Lisans Programı. 135s.
- Çepel, N., 2000, Ormanların Erozyon Üzerine Etkileri, Anadolu Ün. Ders Notları, www.anadolu.edu.tr/aos/kitap/IOLTP/12.
- Çepel, N., 1978. Orman Ekolojisi, İ.Ü. O.F. Yayınları, İ.Ü. Yay. No: 2479, O.F. Yay. No: 257, İstanbul.
- Çulcuoğlu, G.K., 1997. Ankara Kenti Yeşil Kuşak Çalışmalarının Yabancı Ülke Örnekleri Açısından İrdelenmesi ve Yeşil Kuşak Sistemi İçin Öneriler. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı. Ankara. 130s.
- Dindaroğlu, T., 2011. Kuzgun Baraj Gölü ve Çevresinde Doğal Kaynak Envanterinin Tespiti İle Toprak ve Su Kalitesi Yönünden Sürdürülebilirliğinin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Toprak Ana Bilim Dalı. 247s.
- Dirik, H., Ata, C., 2005. Kent Ormancılığının Kapsamı, Yararları, Planlanması ve Teknik Esasları, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 55, sayı 1, 1-14, İstanbul.
- DMİ, 2018. Devlet Meteoroloji İşleri Genel. Müdürlüğü, K.Maraş Meteoroloji İl Müdürlüğü, K.Maraş Meteoroloji İstasyonu Verileri, 1929-2017, Kahramanmaraş.
- Duran, C., 2007. Uzaktan Algılama Teknikleri İle Bitki Örtüsü Analizi Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü. Doa Dergisi Sayı: 45-67, 13s.
- Düzgüneş, O. 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metotları, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.
- Eker, M., Acar, H.H., Çoban, H.O. 2010. Orman Yollarının Potansiyel Ekolojik Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı: 1, Sayfa: 109-125, Isparta.
- ERDAS, 2001. Erdas Tour Guide, Erdas Inc. Atlanta, Georgia.

- Environmental Systems Research Institute (ESRI). (2012). ArcGIS Release 10.1. Redlands, CA.
- Evrendilek, F., Çelik, I., Kılıç, S. 2004. Changes in a Soil Organic Carbon and Other Physical Soil Properties Along Adjacent Mediterranean Forest, and Cropland Ecosystems in Turkey. *Journal of Arid Environments* 59:743-752.
- Fisher, F., Binkley, D. 1999. *Ecology and Management of Forest Soil*. USA, ISBN: 0-471-19426-3.
- Gonzales, A. P., Vieira, S. R., Castro, M. T. T., 2000. The Effect of Cultivation on the Spatial Variability of Selected Properties of an Umbric Horizon. *Geoderma*
- Gökyer, E., 2013. Bartın Kenti Ve Arıt Havzası Örneğinde Peyzaj Değişimi Ve Parçalılık Üzerine Bir Araştırma, N.K.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, ISSN:1302-7050, cilt:10, sayı:3, Tekirdağ.
- Göl ve ark., 2010. Evaluation of Soil Properties and Flora Under Afforestation and Natural Forest in Semi-Arid Climate of Central Anatolia. Faculty of Forestry, Cankiri Karatekin University, 18200, Cankiri, Turkey.
- Göl, C., 2002. The Relations Hips Between Land Use Types and Some Soil Properties in The Cankiri-Eldivan Region, University of Ankara, Graduate School of Natural and Applied Science Doctorate Thesis, Ankara.
- Görücü, Ö., 2002. Sürdürülebilir Ormancılık İspanya'daki Uygulamalar ve Türkiye İle Karşılaştırılması. KSÜ Yayın No:90, Ders Kitapları Yayın No:12, Kahramanmaraş, 93 s.
- Grey, G. W., Deneke, F.J., 1986. *Urban Forestry*. New York: John Wiley and Sons, New-York.
- Gülçur, F., 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları. İ.Ü. Orman Fak. Yay. No:201, İstanbul.
- He, Z., Liu, J., Su, S., Zheng, S., Xu, D., Wu, Z., Hong, W., Wang J.L-M., 2015. Effects of Forest Gaps on Soil Properties in *Castanopsis kawakamii* Nature Forest. *PLOS ONE* | DOI:10.1371/journal.pone.0141203.

- Irmak, A., 1966. Orman Ekolojisi, İ. Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 1187/104.
- Irmak, A., 1968. Toprak İlmi. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 1268. Orman Fakültesi Yayın No: 121, Becid Basımevi, İstanbul, 292s.
- Irmak, A., 1972. Toprak İlmi, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No:184, İstanbul.
- Jensen, R.J., 2000. Remote Sensing of The Environment: an Earth Resource Perspective”, Prentice Hall, New Jersey.
- Jha, M.N., Rathore, R.K., 1981.Erodibility of Soil in Shifting Cultivation Areas of Tripura and Orissa, Indian Forester, 107, 5: s.310-313.
- Jonston, A. E., Goulding K. W. T. and Poulton P. R., 1986. Soil Effects due to Sewage Sludge Application in Agricultural. 70:91-98. Fertilizer Research, 43, 149-156.
- Kaçar, B., 2012. Toprak Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.
- Kaçar, B., Katkat, A.V., Öztürk, Ş., 2006. Bitki Fizyolojisi. Nobel Yayın No:848, Fen ve Biyoloji Dizisi: 28, Ankara, s. 185-186.
- Kadioğulları, A.İ., Başkent, Z., 2006, Orman Kaynaklarının Konumsal ve Zamansal Değişiminin Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Teknikleri İle İncelenmesi: İnayet ve Yenice Örneği. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10-3, 378-390.
- Kalay, H. Z., Yavuz, H., Karagül, R., Altun, L. ve Tüfekçioğlu, A., 1993. Kızılçam’ın Orta Karadeniz Bölümü Arazisinde Dikey ve Yatay Yayılışının Bitki Kuşakları ve Türleri Bakımından Ekolojik İncelenmesi, Uluslararası Kızılçam Sempozyumu, Marmaris.
- Kantarıcı, M.D., 1983. Türkiye’de Arazi Yetenek Sınıfları İle Arazi Kullanımının Bölgesel Durumu. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Orman Fak. Yay.No:350, İstanbul.
- Kantarıcı, M.D., 2000. Toprak İlmi. İ. Ü. Yayın Nu: 4261, O. F. Yayın Nu: 462, İstanbul, 420 s.
- Kara, H., 1976. Suçatı (Kahramanmaraş) Dolayının Jeolojisi, Jeoloji Yüksek Mühendisliği Diploma Çalışması, İ.Ü.F.F. Genel Jeoloji Kürsüsü (yayımlanmamış).

- Karagöl, R., 1994. Trabzon Söğütlüdere Havzasında Farklı Arazi Kullanım Şartları Altındaki Toprakların Bazı Özellikleri ile Erozyon Eğiliminin Araştırılması. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi (yayınlanmamış). Trabzon. 165s.
- Karagöl, R., 1996. Trabzon-Söğütlüdere havzasında farklı arazi kullanım şekilleri altındaki toprakların bazı özellikleri ve erozyon eğilimlerinin araştırılması. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23 (1999) 53-68. TÜBİTAK.
- Karaöz, M.Ö., 1989. Toprakların Bazı Kimyasal Özelliklerinin (pH, Karbonat, Tuzluluk, Organik Madde, Total Azot, Yararlanılabilir Fosfor) Analiz Yöntemleri. İ.Ü., Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 39, Sayı 3, İstanbul.
- KHGM, (1997). Adıyaman Kâhta Ovası Sulama Proje Sahası Detaylı Toprak Etüdları, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Etüd ve Proje Dairesi Başkanlığı, Ankara, 250s.
- Kılıç, A., 2006. Uydu Görüntüleri ile Arazi Kullanımı ve Değişikliğinin Araştırılması Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi. İstanbul. 57s.
- Kırman, S., 2004. Kent Ormanlarının Çevresel Etkileşimi, I. Ulusal Kent Ormancılığı Kongresi Bildiriler Kitabı, 426-437, Ankara.
- Kıtır, B. K., Frye, W.W., 1983. Effects of Heating on Soil Chemical Properties and Growth and Nutrient Comparison of Corn and Milk. Soil Sci. Soc. Am. J. 47: 91-94.
- Korkanç, S.Y., 2014. Effects of Afforestation on Soil Organic Carbon and Other Soil Properties. Nigde University, Department of Environmental Engineering, 51245 Nigde, Turkey.
- Köse, S., Başkent, E.Z., 1993. Coğrafi Bilgi Sisteminin Ormancılığımızdaki Önemi, I. Ormancılık Şurası, 1-4 Kasım, Tebliğler ve Ön Çalışma Gurubu Raporları, Cilt III, 195-204, Ankara.
- Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 1997. Kahramanmaraş İli Arazi Varlığı, İl Rapor No: 46.
- Lal, R., 1988. Soil Erosion Research Methods, Soil and Water Conservation Society, ISBN 0-935734-18-X, St. Lucie, USA.

- Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., (2000). "Remote Sensing and Image Interpretation", JohnWiley & Sons, New York.
- Lima, A.M.N., Silva, I.R., Neves, J.C.L., Novais, R.F., Barros, N.F., Mendonça, E.S., Smyth, T.J., Moreira, M.S., Leite, F.P., 2006. Soil Organic Carbon Dynamics Following Afforestation of Degraded Pastures With Eucalyptus in Southeastern Brazil. *For. Ecol. Manag.* 235, 219–231.
- Loeppert, R.H., Suarez, D.L., 1996. Carbonate and gypsum. In: Sparks, D.L. (ed.) *Methods of soil analysis. Part 3*, 3rd ed. Madison, WI: SSSA, ASA. pp. 437-47
- Lutz, J.H., 1947. Chandler, F.R., *Forest Soils*, John Wiley and Sons Inc., 514s, New York.
- Mengel, K., Kirkby, E. A., 1982. *Principles of Plant Nutrition*. 3th ed. International Potash Institute, P. O. Box. CH-3048 Worblaufen-Bern, Switzerland, pp. 655.
- MTA, 1996. Güneydoğu Anadolu-Kenar Kıvrım Kuşağı-Amanos Dağları Kuzeyi Ve Doğu Torosların Jeolojisi, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Neufeldt, H., Resck, D.V.S., Ayarza, M.A., 2002. Texture and Land-Use Effects on Soil Organic Matter in Cerrado Oxisols, Central Brazil. *Geoderma* 107:151-164.
- Ngatunga, E. L. N., Lal, R., Singer, M. J., 1984. Effect of Surface Management on Run off and Soil Erosion from Some Plot Milangano, *Geoderma*, 33:1–12. Tanzania.
- Nogueira, M.A., Albino, U.B., Brandao-Junior, O., Braun, G., Cruz, M.F., Dias, B.A., Duarte, R.T.D., Gioppo, N.M.R., Menna, P., Orlandi, J.M., Raimam, M.P., Rampazo, L.G.L., Santos, M.A., Silva, M.E.Z., Vieira, F.P., Torezan, J.M.D., Hungria, M., Andrade, G., 2006. Promising Indicators for Assessment of Agroecosystems Alteration among Natural, Reforested and Agricultural Land Use in Southern Brazil. *Agriculture, Ecosystems and Environment* P. 11-22.
- O'Green, A. T., R. Elkins., D. Lewis., 2006. *Erodibility of Agricultural Soils, with Examples in Lake and Mendocino Counties*. Oakland: University of California Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 8194.
- OGM, 2014. Türkiye Orman Varlığı. Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı Yayın No: 115, Ankara.

- Okatan, A., 1986. Trabzon-Meryemana Deresi Yağış Havzası Alpin Meralarında Bazı Fiziksel ve Hidrolojik Toprak Özellikleri ile Vejetasyon Yapısı Üzerine Araştırmalar. O.G.M. Eğt. Dairesi Başk.,Yayınları. Tan. Şb. Müd. Matbaası, Ankara.
- Orman Genel Müdürlüğü, 2012. Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü, Merkez Orman İşletme Müdürlüğü, Merkez Orman İşletme Şefliği.
- Önder, M., 1999. Uzaktan Algılama Ders Kitabı, Kara Harp Okulu Yayınları, Ankara.
- Öner, N., Ayan, F., Sıvacıoğlu, A., İmal, B., 2007. Kent Ormancılığı ve Kent Ormanlarının Çevresel Etkileri. Kastamonu Üniversitesi. Orman Fakültesi Dergisi No:2, Kastamonu.
- Özbek, A.K., 1993. Doğu Anadolu Bölgesi Topraklarının Erozyona Uğrama Eğilimleri ve Aşınımına Duyarlılıkları Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.
- Özhan, S., 1977. Belgrad Ormanı Ortadere Yağış Havzasında Ölü Örtünün Hidrolojik Bakımdan Önemli Özelliklerinin Bazı Yöresel Etkenlere Göre Değişimi, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No.235, İstanbul.
- Özhan, S., 2004. Havza Amenajmanı Kitabı, İ.Ü. Orman Fakültesi, Havza Yönetim Anabilim Dalı, Orman Fakültesi Yayın No:481, İstanbul.
- Öztan, Y., 1980. Meryemana Deresi Havzasında Değişik Bakılardaki Orman ve Mera Arazileri Topraklarının Erozyon Eğilimi (Erodibility) Değerlerindeki Farklılıklarının Araştırılması, K.T.Ü. Orman Fak. Derg., 3,2. s.185-213.Trabzon.
- Özyuvacı, N., 1971.Topraklarda Erozyon Eğiliminin Tespitinde Kullanılan Bazı Önemli İndeksler. İ.Ü. Orman Fak. Derg. B, 21,1 s. 190-207.İstanbul.
- Özyuvacı, N., 1975. Topraklarda Erozyon Eğiliminin Tahmini Açısından Yapılan Bazı Değerlendirmeler. TÜBİTAK V. Bilim Kongresi, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Tebliğleri Ormancılık Seksiyonu, 29 Eylül-2 Ekim, s.123-134. İzmir.
- Özyuvacı, N., 1976. Arnavutköy Deresi Yağış Havzasında Hidrolojik Durumu Etkileyen Bazı Bitki-Toprak-Su İlişkileri. İ.Ü. Orman Fak. Yay. No:221, İstanbul.

- Özyuvacı, N., 1978. Kocaeli Yarımadası Topraklarında Erozyon Eğiliminin Hidrolojik Toprak Özelliklerine Bağlı Olarak Değişimi, İ.Ü. Orman Fak. Yayınları. No. 233, İstanbul.
- Parlak, M., Çanga, M.R., 2007. Farklı Debi Ve Eğim Koşullarının Parmak Erozyonu Ve Sediment Konsantrasyonu Üzerine Etkileri, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2007, 20(1), 59-65.
- Polglase, P.J., Paul, K.I., Khanna, P.K., Nyakuengama, J.G., O'Connell, A.M., Grove, T.S., Battaglia, M., 2000. Change in Soil Carbon Following Afforestation or Reforestation. Technical Report No. 20. National Carbon Accounting System, Australian Greenhouse Office, Canberra.
- Reis, M., 2002. Trabzon Yöresi Alpin Meralarında Azot, Fosfor ve Potasyumlu Gübrelerin Vejetasyon Yapısı Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması. Doktora Tezi, (yayınlanmamış) K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği A.B.D. Trabzon. 698s.
- Renteria, D.C., Yuste, J.C., Rincón, A., Brearley, F.Q., García-Gil, J.C., Valladares, F., 2015. Habitat Fragmentation can Modulate Drought Effects on the Plant-soil-microbial System in Mediterranean Holm Oak (*Quercus ilex*) Forests Microb Ecol. (2015) 69:798–812, DOI 10.1007/s00248-015-0584-9, New-York.
- Rhoades, J.D., 1986. Cation Exchange Capacity. Methods of Soil Analysis. Part II.
- Riezebos, H.T., Loerts, A.C., 1998. Infuence of Land Use Change and Tillage Practise on Soil Organic Matter Southern Brazil and Eastern Paraguay. Soil and Tillage Research 49:271-275.
- Savacı, G., 2012. Kahramanmaraş İli Göz ve Haman Deresi Yağış Havzalarında Corine Metodolojisi İle Erozyon Risk Haritalarının Oluşturulması. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş. 129s.
- Soyer, Ö., 2011. Bilecik İli Değişik Yörelerinde Ormandan Açılan Arazilerin Bazı Toprak Özelliklerinde Meydana Gelen Değişimlerin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Artvin. 71s.

- Sönmez, K., 1994. Toprak Koruma Ders Kitabı. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yayınları. No:169. Erzurum. 192s.
- Steel, G.D.R., Torrie, J.A., 1994. Principles and Procedures of Statistics, Mc. Graw-Hill Book Company Inc.London.
- Şener, F.N., Tolunay, A., Görücü, Ö., 2011. Sürdürülebilir Ormancılık Uygulamalarında Sertifikasyon Ve Akreditasyon: Andırın Ve Göksun Devlet Orman İşletme Müdürlükleri Örneği. SDÜ Orman Fakültesi Dergisi 2011, 12: 115-125, Araştırma Makalesi.
- Tarhan, Ç., 2004. Planlamada Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi Disiplinleri Entegrasyonu: Urla ve Balçova Örnekleri GYTE Şehir ve Bölge Planlama Bölümü Planlama 2004/3 s, 106–112.
- Tiryaki, A., Tahmaz, B., 2010. Kirecin Ormancılıkta Kullanılma Olasılıkları, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Cilt: III, s:1067-1074.
- Turan, A., 2015. Ağaçlandırma Çalışmalarının Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkilerinin İrdelenmesi: Karaağaç Köyü Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı. Isparta. 68s.
- Tüfekçioğlu, A., Yüksek, T., Kalay, H.Z., 2002. Gümüşhane İli Torul İlçesi Yalancı Akasya Ağaçlandırmalarının Biyokütle ve Bazı Toprak Özellikleri Yönünden İncelenmesi, Gümüşhane ve Yöresinin Kalkınması Sempozyumu, Gümüşhane.
- Türker, M, Gacemer, Ö, A., (2004). Geometric correction accuracy of IRS-1D PAN imagery using topographic map versus GPS control points. International Journal of Remote Sensing. Vol: 25, No:6, p:1095-1104.
- Türüdü, A., 1997. Karadeniz Teknik Üniversitesi Rektörlüğü Meslek Yüksekokulları Serisi Genel Yayın No: 104- M.YO. Yayın No:1, Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, Trabzon.
- Usta, A., Altun L., Güvendi E. Yener İ., 2009. Türkiye'nin Bölgesel İklim Analizleri ile Ormanların Yayılışı Arasındaki İlişkiler 1. Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu 16-18 Haziran 2009 Konya s.171-180.

- Usta, Ö., 2011. Kahramanmaraş'ta Coğrafi Konum. URL (erişim tarihi: 22.09.2011)
http://www.k-maras.com/a_dos/c_konum.htm
- Yergök, A.F., 1976. Çukurhisar (Kahramanmaraş) Dolayının Jeolojisi, Jeoloji Yüksek Mühendisliği Diploma Çalışması, İ.Ü.F.F. Genel Jeoloji Kürsüsü (yayımlanmamış).
- Yılmaz, K.T., Atmaca F., 2006. Turan Emeksiz Kıyı Kumul Ağaçlandırmasının Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Doa Dergisi, Sayı: 12, Sayfa: 207-226.
- Yomralıoğlu, T., 2000. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramları ve Uygulamaları, Seçil Ofset, Bağcılar, İstanbul.
- Yomralıoğlu, T., 2010. Coğrafi Bilgi Teknolojileri, Bilim ve Teknik, İstanbul.
- Yüksek, T., Yüksek, F., 2011. The Effects of Restoration on Soil Properties in Degraded Land in the Semi-Arid Region of Turkey. Catena 84, 47–53. Zar, H.J., 1996. Biostatistical Analysis, 3rd Ed. Prentice Ha.
- Yüksek, F., Küçük, M., Yüksel, E., Güner, S., 2010. Artvin Merkez Seyitler Köyünde Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan Ağaçlandırma Çalışmasının Bazı Toprak Özelliklerine Etkisi, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi 20-22 Mayıs 2010. Cilt: III Sayfa: 973-980.
- Yüksek, T., ve Kalay, H.Z., 2002. Kızılağaç Baltalık Büklerinin Çay Tarımına Dönüştürülmesi Sonucu Toprakların Bazı Özelliklerinde Meydana Gelen Değişimlerin Karşılaştırılması. II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi 15-18 Mayıs 2002, Bildiriler Kitabı Cilt II, S. 780-789.
- Yüksek, T., Özalp, M., Yüksek, F., Erdoğan Yüksel, E., Dehşet, F., İnanlı, E., 2010. Erozyon Kontrol Sahalarında Kullanılan Yalancı Akasyanın (Robinia pseudoacacia L.) Toprak Özelliklerine Etkisi (Artvin-Pamukçular Havzası Örneği). III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20- 22 Mayıs 2010, Cilt: II, 708-715.

Zhao, Q., D. H. Zen., D. K. Le., X. Y. He., Z. P. Fan., Y. H. Jin., 2007. Effects of *Pinus sylvestris* var. *mongolica* afforestation on soil phosphorus status of the Keerqin Sandy Lands in China. *Journal of Arid Environments* 69:569–582.



EKLER

Ek 1. Araştırma alanı habitat örneklerine ait bazı özellikler

HABİTAT : 1

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (1-2); 11,7 m , (1-3); 10,2 m
Min. Uzaklık (1-2); 8,3 m, (1-3); 6,43 m

Örnek No: 1

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/1
Koordinatları : D: "36°55'19" - K: "37°36'51"
Yükselti (Rakım) : 818 m
Bakı : Güneydoğu
Alan : 3,13 ha
Eğim : % 17
Meşcere tipi : Çzb3
Renk : Kahverengi
Taşlılık durumu : % 15

Örnek No: 2

Örnekleme Tarihi/Numara : 03.10.2016/2
Koordinatları : D: "36°55'201"- K: "37°36'550"
Yükselti (Rakım) : 825 m
Alan : 3,13 ha
Bakı : Güneydoğu
Eğim : % 18
Meşcere tipi : Çzb3
Renk : Sarımsı Kahverengi
Taşlılık durumu : % 20

HABİTAT : 2

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (2-1); 11,7 m (2-3); 13,7 m
Min. Uzaklık (2-1); 8,3 m (2-3); 6,1 m

Örnek No: 3

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/3
Koordinatları : D: "36°54'866" - K: "37°36'365"
Yükselti (Rakım) : 870 m
Bakı : Güneydoğu
Alan : 21 ha
Eğim : % 18
Meşcere tipi : Çzb3
Renk : Kahverengi
Taşlılık : % 20

Örnek No: 4

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/4
Koordinatları : D: "36°55'100" - K: "37°36'568"
Yükselti (Rakım) : 872 m
Bakı : Güneydoğu
Alan : 21 ha
Eğim : % 19
Meşcere tipi : Çzb3
Renk : Kahverengi
Taşlılık : % 22

HABİTAT : 3

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (3-1); 10,2 m (3-2); 13,7 m
Min. Uzaklık (3-1); 6,43 m (3-2); 6,1 m

Örnek No: 5

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/5
Koordinatları : D: "36°54'866" ve K: "37°36'365"
Yükselti (Rakım) : 851 m
Bakı : Güneydoğu
Alan : 69,9 ha
Eğim : % 16
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Sarımsı Kahverengi
Taşlılık : % 15

Örnek No: 6

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/6
Koordinatları : D: "36°54'882" ve K: "37°36'381"
Yükselti (Rakım) : 847 m
Bakı : Güneydoğu
Alan : 69,9 ha
Eğim : % 19
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Sarımsı Kahverengi
Taşlılık : % 20

HABİTAT :4

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (4-2); 9,66 m (4-3); 15,4 m
Min. Uzaklık (4-2); 3,84 m (4-3); 6,64 m

Örnek No: 7

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/7
Koordinatları : D: "36°54'730" - K: "37°36'210"
Yükselti (Rakım) : 865 m
Bakı : Doğu
Alan : 5,81 ha
Eğim : % 18
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Kırmızımsı Kahverengi
Taşlılık : % 28

Örnek No: 8

Örnekleme Tarihi : 03.10.2016
Koordinatları : D: "36°54'770" – K: "37°36'210"
Yükselti (Rakım) : 865 m
Bakı : Doğu
Alan : 5,81 ha
Eğim : % 17
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Kahverengi
Taşlılık : % 23

HABİTAT :5

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (5-6); 168 m (5-8); 12,6 m
Min. Uzaklık (5-6); 155 m (5-8); 1,53 m

Örnek No: 9

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/9
Koordinatları : D: "36°54'531"- K: "37°36'124"
Yükselti (Rakım) : 905 m
Bakı : Güney
Alan : 4,68 ha
Eğim : % 16
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Kahverengi
Taşlılık : % 10

Örnek No: 10

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/10
Koordinatları : D: "36 °54'514" – K: "37°36'101"
Yükselti (Rakım) : 892 m
Bakı : Güney
Alan : 4,68 ha
Eğim : % 17
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Koyu Kahverengi
Taşlılık : % 15

HABİTAT : 6

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (6-4); 7,7 m (6-5); 168 m
Min. Uzaklık (6-4); 3,93 m (6-5); 155 m

Örnek No: 11

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/11
Koordinatları : D: "36°54'730" – K: "37°36'137"
Yükselti (Rakım) : 904 m
Bakı : Güney
Alan : 1,32 ha
Eğim : % 18
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Kırmızımsı Kahverengi
Taşlılık : % 20

Örnek No: 12

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/12
Koordinatları : D: "36°54'707" - K: "37°36'137"
Yükselti (Rakım) : 939 m
Bakı : Güney
Alan : 1,32 ha
Eğim : % 19
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Kahverengi
Taşlılık : % 25

HABİTAT : 7

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (7-8); 63,2 m
Min. Uzaklık (7-8); 21,4 m

Örnek No: 13

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/13
Koordinatları : D: "36°54'404" – K: "37°36'409"
Yükselti (Rakım) : 1031 m
Bakı : Güney
Alan : 1,75 ha
Eğim : % 18
Meşcere tipi : Çzbc3
Renk : Kırmızımsı Kahverengi
Taşlılık : % 20

Örnek No: 14

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/14
Koordinatları : D: "36°54'425" – K: "37°36'353"
Yükselti (Rakım) : 1028 m
Bakı : Güney
Alan : 1,75 ha
Eğim : % 17
Meşcere tipi : Çzbc3
Renk : Kırmızımsı Kahverengi
Taşlılık : % 15

HABİTAT : 8

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (8-5) 12,6 m (8-7); 63,2 m
Min. Uzaklık (8-5) 1,53 (8-7); 21,4 m

Örnek No: 15

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/15
Koordinatları : D: "36°54'368" – K: "37°36'292"
Yükselti (Rakım) : 1024 m
Bakı : Güney
Alan : 6,82 ha
Eğim : % 20
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Kahverengi
Taşlılık : % 30

Örnek No: 16

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/16
Koordinatları : D: "36°54'365" – K: "37°36'253"
Yükselti (Rakım) : 1017 m
Bakı : Güney
Alan : 6,82 ha
Eğim : % 19
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Kahverengi
Taşlılık : % 26

HABİTAT : 9

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (9-11 ; 845 m (9-10); 505 m
Min. Uzaklık (9-11); 588 m (9-10); 300 m

Örnek No: 17

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/17
Koordinatları : D: "36°52'699" – K: "37°36'430"
Yükselti (Rakım) : 1059 m
Bakı : Doğu
Alan : 5,53 ha
Eğim : % 18
Meşcere tipi : Çzbc2
Renk : Kahverengi
Taşlılık : % 20

Örnek No: 18

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/18
Koordinatları : D: "36°52'703" – K: "37°36'452"
Yükselti (Rakım) : 1023 m
Bakı : Doğu
Alan : 5,53 ha
Eğim : % 19
Meşcere tipi : Çzbc2
Renk : Grimsi Kahverengi
Taşlılık : % 25

HABİTAT : 10

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (10-9); 588 m (10-11); 433 m
Min. Uzaklık (10-9); 300 m (10-11); 329 m

Örnek No: 19

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/19
Koordinatları : D: "36°52'865" – K: "37°36'589"
Yükselti (Rakım) : 1066 m
Bakı : Güney
Alan : 0,54 ha
Eğim : % 17
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Sarımsı Kahverengi
Taşlılık : % 20

Örnek No: 20

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/20
Koordinatları : D: "36°52'851" – K: "37°36'599"
Yükselti (Rakım) : 1061 m
Bakı : Güney
Alan : 0,54 ha
Eğim : % 18
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Koyu Sarımsı Kahverengi
Taşlılık : % 25

HABİTAT : 11

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (11-9); 845 m (11-10); 433 m
Min. Uzaklık (11-9); 505 m (11-10); 329 m

Örnek No: 21

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/21
Koordinatları : D: "36°52'969" – K: "37°36'372"
Yükselti (Rakım) : 990 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 4,71 ha
Eğim : % 36
Meşcere tipi : Çzbc3
Renk : Sarımsı Kahverengi
Taşlılık : % 45

Örnek No: 22

Örnekleme Tarihi : 03.10.2016
Koordinatları : D: "36°52'981" – K: "37°36'400"
Yükselti (Rakım) : 989 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 4,71 ha
Eğim : % 38
Meşcere tipi : Çzbc3
Renk : Açık Sarımsı Kahverengi
Taşlılık : % 50

HABİTAT : 12

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (12-19); 9,44 m (12-22); 12,1 m
Min. Uzaklık (12-19); 1,48 m (12-22); 5,37 m

Örnek No: 23

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/23
Koordinatları : D: "36°49'660"- K: "37°36' 949"
Yükselti (Rakım) : 795 m
Bakı : Batı
Alan : 2,43 ha
Eğim : % 35
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Güçlü Kahverengi
Taşlılık : % 45

Örnek No: 24

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/24
Koordinatları : D: "36°49'675"- K: "37°36'987"
Yükselti (Rakım) : 790 m
Bakı : Batı
Alan : 2,43 ha
Eğim : % 37
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Güçlü Kahverengi
Taşlılık : % 42

HABİTAT : 13

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (13-24); 267 m (13-25); 11 m
Min. Uzaklık (13-24); 30,2 m (13-25); 7,59 m

Örnek No: 25

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/25
Koordinatları : D: "36°49'548" – K: "37°36'697"
Yükselti (Rakım) : 779 m
Bakı : Güney
Alan : 9,9 ha
Eğim : % 38
Meşcere tipi : Çzbc2
Renk : Koyu Sarımsı Kahverengi
Taşlılık : % 50

Örnek No: 26

Örnekleme Tarihi/Numarası : 03.10.2016/26
Koordinatları : D: "36°49'502" – K: "37°36'679"
Yükselti (Rakım) : 768 m
Bakı : Güney
Alan : 9,9 ha
Eğim : % 37
Meşcere tipi : Çzbc2
Renk : Sarımsı Kahverengi
Taşlılık : % 45

HABİTAT : 14

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (14-15); 19 m (14-16); 189 m
Min. Uzaklık (14-15); 5,63 m (14-16); 107 m

Örnek No: 27

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/27
Koordinatları : D: "36°49'721" – K: "37°37'789"
Yükselti (Rakım) : 839 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 19,5 ha
Eğim : % 26
Meşcere tipi : Çzbc1
Renk : Grimsi Kahverengi
Taşlılık : % 45

Örnek No: 28

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/28
Koordinatları : D: "36°49'708" – K: "37°37'780"
Yükselti (Rakım) : 851 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 19,5 ha
Eğim : % 28
Meşcere tipi : Çzbc1
Renk : Kırmızımsı Kahverengi
Taşlılık : % 55

HABİTAT : 15

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (15-16); 240 m (15-14); 19 m
Min. Uzaklık (15-16); 153 m (15-14); 5,63
m

Örnek No: 29

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/29
Koordinatları : D: "36°49'730" – K: "37°37'890"
Yükselti (Rakım) : 849 m
Bakı : Güney
Alan : 8,86 ha
Eğim : % 36
Meşcere tipi : Çzbc3
Renk : Koyu Kahverengi
Taşlılık : % 65

Örnek No: 30

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/30
Koordinatları : D: "36°49'690" – K: "37°37'890"
Yükselti (Rakım) : 869 m
Bakı : Güney
Alan : 8,86 ha
Eğim : % 38
Meşcere tipi : Çzbc3
Renk : Kahverengi
Taşlılık : % 70

HABİTAT : 16

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (16-14); 189 m (16-15); 240 m
Min. Uzaklık (16-14); 107 m (16-15); 153 m

Örnek No: 31

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/31
Koordinatları : D: "36°49'640" – K: "37°37'618"
Yükselti (Rakım) : 823 m
Bakı : Güney
Alan : 3 ha
Eğim : % 43
Meşcere tipi : Çzbc1
Renk : Koyu Grimsi Kahverengi
Taşlılık : % 50

Örnek No: 32

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/32
Koordinatları : D: "36°49'677" - K: "37°37'618"
Yükselti (Rakım) : 798 m
Bakı : Güney
Alan : 3 ha
Eğim : % 44
Meşcere tipi : Çzbc1
Renk : Kahverengi
Taşlılık : % 55

HABİTAT : 17

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (17-14); 980 m (17-18); 554 m
Min. Uzaklık (17-14); 790 m (17-18); 167 m

Örnek No: 33

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/33
Koordinatları : D: "36°50'156" – K: "37°37'258"
Yükselti (Rakım) : 893 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 13,3 ha
Eğim : % 38
Meşcere tipi : Çzb3
Renk : Sarımsı Kahverengi
Taşlılık : % 45

Örnek No: 34

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/34
Koordinatları : D: "36°50'174" – K: "37°37'258"
Yükselti (Rakım) : 845 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 13,3 ha
Eğim : % 36
Meşcere tipi : Çzb3
Renk : Soluk Kahverengi
Taşlılık : % 45

HABİTAT : 18

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (18-17); 554 m (18-19); 324 m
Min. Uzaklık (18-17); 167 m (18-19); 51,7 m

Örnek No: 35

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/35
Koordinatları : D: "36°49'861" – K: "37°37'116"
Yükselti (Rakım) : 829 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 5,62 ha
Eğim : % 37
Meşcere tipi : Çzbc3
Renk : Kahverengi
Taşlılık : % 30

Örnek No: 36

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/36
Koordinatları : D: "36°49'878" – K: "37°37'112"
Yükselti (Rakım) : 837 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 5,62 ha
Eğim : % 40
Meşcere tipi : Çzbc3
Renk : Kırmızımsı Kahverengi
Taşlılık : % 20

HABİTAT : 19

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (19-18); 324 m (19-20); 11,9 m
Min. Uzaklık (19-18); 51,7 m (19-20); 4,92 m

Örnek No: 37

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/37
Koordinatları : D: "36°49'760" – K: "37°37'103"
Yükselti (Rakım) : 817 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 5,49 ha
Eğim : % 26
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Koyu Grimsi Kahverengi
Taşlılık : % 35

Örnek No: 38

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/38
Koordinatları : D: "36°49'730" – K: "37°37'103"
Yükselti (Rakım) : 752 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 5,49 ha
Eğim : % 27
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Grimsi Kahverengi
Taşlılık : % 35

HABİTAT : 20

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (20-19); 11,9 m (20-22); 17 m
Min. Uzaklık (20-19); 4,92 m (20-22); 5,69 m

Örnek No: 39

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/39
Koordinatları : D: "36°49'680" – K: "37°37'069"
Yükselti (Rakım) : 776 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 1,12 ha
Eğim : % 44
Meşcere tipi : Çzbc1
Renk : Kahverengi
Taşlılık : % 50

Örnek No: 40

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/40
Koordinatları : D: "36°49'700" – K: "37°37'069"
Yükselti (Rakım) : 799 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 1,12 ha
Eğim : % 41
Meşcere tipi : Çzbc1
Renk : Zeytin Yeşili Kahverengi
Taşlılık : % 50

HABİTAT : 21

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (21-20); 10 m (21-22); 12,9 m
Min. Uzaklık (21-20); 14,5 m (21-22); 1,54 m

Örnek No: 41

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/41
Koordinatları : D: "36°49'656" – K: "37°37'104"
Yükselti (Rakım) : 714 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 2,63 ha
Eğim : % 38
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Kahverengi
Taşlılık : % 10

Örnek No: 42

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/42
Koordinatları : D: "36°49'620" – K: "37°37'104"
Yükselti (Rakım) : 713 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 2,63 ha
Eğim : % 39
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Açık Zeytin Yeşili Kahverengi
Taşlılık : % 10

HABİTAT : 22

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (22-20); 17 m (22-23); 80,2 m
Min. Uzaklık (22-20); 5,69 m (22-23); 3,38 m

Örnek No: 43

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/43
Koordinatları : D: "36°49'565" – K: "37°36'936"
Yükselti (Rakım) : 747 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 2,6 ha
Eğim : % 35
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Açık Zeytin Yeşili Kahverengi
Taşlılık : % 10

Örnek No: 44

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/44
Koordinatları : D: "36°49'600" – K: "37°36'970"
Yükselti (Rakım) : 741 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 2,6 ha
Eğim : % 30
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Açık Zeytin Yeşili Kahverengi
Taşlılık : % 10

HABİTAT : 23

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (23-21); 13 m (23-22); 80,2 m
Min. Uzaklık (23-21); 3,1 m (23-21); 3,38 m

Örnek No: 45

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/45
Koordinatları : D: "36°49'500" – K: "37°36'960"
Yükselti (Rakım) : 763 m
Bakı : Güneydoğu
Alan : 7,83 ha
Eğim : % 32
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Kahverengi
Taşlılık : % 25

Örnek No: 46

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/46
Koordinatları : D: "36°49'526" – K: "37°36'919"
Yükselti (Rakım) : 701 m
Bakı : Güneydoğu
Alan : 7,83 ha
Eğim : % 38
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Koyu Kahverengi
Taşlılık : % 30

HABİTAT : 24

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (24-12); 4,79 m (24-22); 8,98 m
Min. Uzaklık (24-12); 2,27 m (24-22); 5,93 m

Örnek No: 47

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/47
Koordinatları : D: "36°49'593" – K: "37°36'853"
Yükselti (Rakım) : 772 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 1,47 ha
Eğim : % 36
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Kahverengi
Taşlılık : % 20

Örnek No: 48

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/48
Koordinatları : D: "36°49'588" – K: "37° 36'871"
Yükselti (Rakım) : 770 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 1,47 ha
Eğim : % 39
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Koyu Kahverengi
Taşlılık : % 20

HABİTAT : 25

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (25-26); 15,5 m (25-19); 477 m
Min. Uzaklık (25-26); 1,97 m (25-19); 94 m

Örnek No: 49

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/49
Koordinatları : D: "36°49'783" – K: "37°36'722"
Yükselti (Rakım) : 781 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 37,5 ha
Eğim : % 33
Meşcere tipi : Çzbc3
Renk : Koyu Kahverengi
Taşlılık : % 55

Örnek No: 50

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/50
Koordinatları : D: "36°49'757" – K: "37°36'670"
Yükselti (Rakım) : 763 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 37,5 ha
Eğim : % 37
Meşcere tipi : Çzbc3
Renk : Koyu Kahverengi
Taşlılık : % 55

HABİTAT : 26

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (26-25); 15,5 m (26-27); 85,4 m
Min. Uzaklık (26-25); 1,97 m (26-27); 2,19 m

Örnek No: 51

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/51
Koordinatları : D: "36°49'720" – K: "37°36'499"
Yükselti (Rakım) : 702 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 4,2 ha
Eğim : % 44
Meşcere tipi : Çzc2
Renk : Kahverengi
Taşlılık : % 30

Örnek No: 52

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/52
Koordinatları : D: "36°49'701" – K: "37°36'484"
Yükselti (Rakım) : 696 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 4,2 ha
Eğim : % 40
Meşcere tipi : Çzc2
Renk : Kahverengi
Taşlılık : % 35

HABİTAT : 27

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (27-25); 702 m (27-26); 85,4 m
Min. Uzaklık (27-25); 94,4 m (27-26); 2,19 m

Örnek No: 53

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/53
Koordinatları : D: "36°49'780" - K: "37°36'394"
Yükselti (Rakım) : 594 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 9,78 ha
Eğim : % 36
Meşcere tipi : Çzbc3
Renk : Koyu Kahverengi
Taşlılık : % 45

Örnek No: 54

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/54
Koordinatları : D: "36°49'788" - K: "37°36'369"
Yükselti (Rakım) : 670 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 9,78 ha
Eğim : % 35
Meşcere tipi : Çzbc3
Renk : Koyu Kahverengi
Taşlılık : % 35

HABİTAT : 28

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (28-25); 500 m (28-27); 699 m
Min. Uzaklık (28-25); 5,67 m (28-27); 3,13 m

Örnek No: 55

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/55
Koordinatları : D: "36°50'231" – K: "37°36'252"
Yükselti (Rakım) : 710 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 20 ha
Eğim : % 34
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Açık Sarımsı Kahverengi
Taşlılık : % 25

Örnek No: 56

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/56
Koordinatları : D: "36°50'232" – K: "37°36'249"
Yükselti (Rakım) : 734 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 20 ha
Eğim : % 39
Meşcere tipi : Çzc3
Renk : Kahverengi
Taşlılık : % 25

HABİTAT : 29

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (29-28); 111 m (29-30); 20,8 m
Min. Uzaklık (29-28); 7,56 m (29-30); 2,22 m

Örnek No: 57

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/57
Koordinatları : D: "36°50'483" – K: "37°36'217"
Yükselti (Rakım) : 740 m
Bakı : Güney
Alan : 15,3 m
Eğim : % 40
Meşcere tipi : Çzbc3
Renk : Sarımsı Kahverengi
Taşlılık : % 25

Örnek No: 58

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/58
Koordinatları : D: "36°50'514" – K: "37°36'213"
Yükselti (Rakım) : 742 m
Bakı : Güney
Alan : 15,3 ha
Eğim : % 43
Meşcere tipi : Çzbc3
Renk : Soluk Kahverengi
Taşlılık : % 65

HABİTAT : 30

Komşu Habitatlar : Max. Uzaklık (30-29); 20,8 m
Min. Uzaklık (30-29); 2,22 m

Örnek No: 59

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/59
Koordinatları : D: "36°51'043" – K: "37°36'026"
Yükselti (Rakım) : 759 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 38,9 ha
Eğim : % 44
Meşcere tipi : Çzbc1
Renk : Kırmızımsı Kahverengi
Taşlılık : % 20

Örnek No: 60

Örnekleme Tarihi/Numarası : 13.10.2016/60
Koordinatları : D: "36°51'000" – K: "37°36'017"
Yükselti (Rakım) : 747 m
Bakı : Güneybatı
Alan : 38,9 ha
Eğim : % 43
Meşcere tipi : Çzbc1
Renk : Kırmızımsı Kahverengi
Taşlılık : % 20

Ek Çizelge 1. Araştırma alanı topraklarında bazı toprak özelliklerine ait elde edilen değerler

Habitat No	pH	EC (µmhos/cm)	N (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	DO (%)	Tarla Kapasitesi (%)	OM (%)	KDK (cmol/kg)	Kireç (%)	Permeabilite (mm/saat)	Porozite (%)	HA (gr/cm ³)	TY (gr/cm ³)	MSTK (%)
1	7.81	153.5	0,12	64.75	11.07	24.18	89.03	27.22	6.01	17.596	9.60	191.63	40.54	1.56	2.62	40.76
	7.74	188.4	0,36	75.10	6.12	18.77	65.43	29.89	10.06	20.301	33.28	222.27	32.39	1.72	2.54	48.96
2	7.64	147.8	0,17	64.73	13.12	22.15	70.88	28.33	6.55	18.637	14.70	199.04	54.06	1.24	2.70	171.66
	7.91	168.3	0,19	58.96	19.39	21.65	63.67	29.61	6.86	18.826	15.11	181.30	55.61	1.18	2.66	176.02
3	7.86	177.6	0,13	64.94	17.73	17.32	54.08	25.08	5.81	21.446	34.12	179.56	55.95	1.23	2.79	39.43
	7.58	186.3	0,11	72.30	10.80	16.91	56.70	28.87	5.46	20.997	41.65	199.89	53.81	1.3	2.81	36.32
4	7.91	138.9	0,29	61.81	9.86	28.34	83.00	30.93	9.08	27.472	2.04	202.36	48.07	1.32	2.54	38.62
	7.64	155.3	0,14	67.61	8.20	24.19	66.23	28.65	7.28	24.632	3.10	221.36	36.32	1.35	2.12	32.56
5	7.96	183.2	0,14	81.58	1.02	17.40	53.80	29.97	7.51	17.793	14.29	202.77	39.34	1.26	2.08	30.79
	7.54	106.5	0,37	60.57	11.29	28.13	45.75	27.56	11.53	24.500	3.06	150.57	38.47	1.64	2.67	42.54
6	7.25	91.4	0,30	68.88	10.24	20.88	73.91	28.30	9.44	19.091	9.72	188.27	39.66	1.62	2.68	40.12
	7.46	117.4	0,26	68.37	12.04	19.59	75.82	24.13	5.93	15.254	23.27	186.85	47.03	1.36	2.57	34.46
7	7.94	119	0,23	55.48	13.33	31.18	76.37	28.56	4.37	17.120	2.65	158.12	38.15	1.7	2.75	38.15
	7.89	115.8	0,21	58.37	10.25	31.38	64.75	27.94	4.37	16.641	2.37	166.34	40.94	1.64	2.78	39.12
8	7.86	183.2	0,38	62.07	16.20	21.73	68.20	29.70	10.68	21.915	0.90	183.02	46.37	1.44	2.69	30.07
	8.44	163.9	0,18	62.70	11.27	26.03	70.56	30.69	7.96	20.263	5.10	184.88	49.74	1.3	2.59	28.12
9	7.83	136	0,18	60.84	15.30	23.86	79.56	25.90	7.64	19.409	6.12	210.26	43.66	1.48	2.63	38.29
	7.96	174.2	0,17	61.91	17.31	20.78	71.95	28.87	7.41	23.074	20.82	213.94	46.18	1.46	2.71	35.3
10	7.49	254	0,18	70.03	12.03	17.94	70.43	27.65	7.64	22.599	21.44	137.17	40.14	1.55	2.59	42.95
	8.5	137.2	0,15	65.97	13.25	20.79	78.39	31.47	4.45	20.648	16.33	129.20	51.15	1.31	2.68	38.06

EC: Elektriksel İletkenlik; pH: Toprak Reaksiyonu; DO: Dispersiyon Oranı; OM: Organik Madde, KDK: Katyon Değişim Kapasitesi; HA: Hacim Ağırlığı; TY: Tane Yoğunluğu; MSTK: Maksimum Su Tutma Kapasitesi; N: Azot

Ek Çizelge 1.'in devamı

Habitat No	pH	EC (µmhos/cm)	N (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	DO (%)	Tarla Kapasitesi (%)	OM (%)	KDK (cmol/kg)	Kireç (%)	Permeabilite (mm/saat)	Porozite (%)	HA (gr/cm ³)	TY (gr/cm ³)	MSTK (%)
11	7.75	234	0,16	70.02	11.22	18.76	66.38	23.77	5.93	21.624	22.86	148.88	34.00	1.46	2.21	17.17
	7.97	112.3	0,11	66.79	16.00	17.21	77.32	23.24	4.45	17.229	36.13	142.02	50.67	1.28	2.59	15.12
12	7.83	108.4	0,01	55.30	21.23	23.47	42.50	20.17	0.39	14.739	4.29	194.43	53.03	1.24	2.64	47.14
	8.33	120.7	0,05	58.41	20.29	21.30	38.60	18.75	3.98	18.964	11.02	205.38	55.30	1.18	2.64	54.8
13	8.07	117.2	0,10	69.80	11.30	18.90	62.92	22.75	4.60	18.987	25.64	175.60	48.99	1.42	2.78	32.7
	7.98	67.5	0,03	81.35	6.08	12.57	75.05	18.73	2.73	16.068	15.30	204.64	35.61	1.76	2.73	20.4
14	7.84	85.4	0,01	74.31	15.16	10.53	58.68	39.40	4.76	17.585	3.67	173.85	59.02	1.18	2.88	52.94
	8.01	130.2	0,10	74.81	11.26	13.93	75.81	27.72	8.58	21.146	3.18	175.02	53.39	1.26	2.70	66.5
15	8.07	193.6	0,34	55.75	26.31	17.95	40.67	25.77	9.98	23.556	29.40	162.72	55.21	1.16	2.59	91.16
	7.82	347	0,13	60.45	23.73	15.82	32.61	17.54	5.23	19.111	24.20	176.45	49.54	1.36	2.70	66.32
16	8.11	78.6	0,05	73.60	10.40	16.01	71.96	36.83	0.55	14.478	8.98	209.45	71.03	1.45	2.92	50.02
	8.08	99.4	0,09	70.71	18.98	10.31	67.95	31.21	1.48	12.000	7.76	201.24	50.29	1.42	2.86	42.98
17	8.32	195.8	0,13	63.83	12.26	23.91	88.22	28.44	6.16	20.080	8.37	175.76	48.76	1.4	2.73	42.4
	7.84	214	0,34	66.13	16.63	17.24	73.80	23.39	10.22	26.548	6.74	182.08	49.39	1.18	2.33	47.34
18	8.23	96.3	0,15	67.91	18.28	13.81	46.74	22.72	1.64	17.111	28.38	187.69	61.09	1.11	2.85	35.45
	8.01	86.9	0,13	68.63	16.09	15.28	77.01	17.42	0.94	12.810	28.91	189.69	62.63	1.06	2.84	34.8
19	8.07	144.6	0,04	66.58	13.41	20.01	83.78	27.81	6.40	19.454	32.34	183.04	47.03	1.39	2.62	44.15
	8.08	114.7	0,01	71.68	12.31	16.01	88.27	29.28	4.13	14.856	14.12	197.06	45.42	1.43	2.62	32.16
20	7.74	200	0,02	69.92	11.41	18.67	46.54	34.38	3.82	15.206	14.45	193.16	31.56	1.8	2.63	92.14
	8.46	125.9	0,02	68.68	11.33	19.99	73.42	30.30	2.81	15.639	11.20	189.74	26.74	2.1	2.73	44.12

EC: Elektriksel İletkenlik; pH: Toprak Reaksiyonu; DO: Dispersiyon Oranı; OM: Organik Madde, KDK: Katyon Değişim Kapasitesi; HA: Hacim Ağırlığı; TY: Tane Yoğunluğu; MSTK: Maksimum Su Tutma Kapasitesi; N: Azot

Ek Çizelge 1.'in devamı

96

Habitat No	pH	EC (µmhos/cm)	N (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	DO (%)	Tarla Kapasitesi (%)	OM (%)	KDK (cmol/kg)	Kireç (%)	Permeabilite (mm/saat)	Porozite (%)	HA (gr/cm ³)	TY (gr/cm ³)	MSTK (%)
21	8.17	104.5	0,02	64.59	15.44	19.97	87.32	28.45	4.52	17.352	26.13	161.16	47.10	1.46	2.76	40.88
	7.83	170	0,01	73.95	9.02	17.02	80.62	27.09	4.13	14.180	4.08	184.52	45.28	1.45	2.65	36.12
22	7.64	158	0,09	60.73	17.36	21.91	81.48	30.50	6.32	17.585	17.15	142.31	50.96	1.28	2.61	44.71
	7.96	107.1	0,06	73.80	12.38	13.82	91.55	25.41	1.72	11.971	5.31	172.94	43.93	1.34	2.39	24.34
23	7.78	116.8	0,02	73.03	8.23	18.73	85.28	25.58	3.59	15.071	5.72	168.25	57.05	1.19	2.77	35.13
	8.74	165.4	0,05	66.56	11.35	22.09	77.75	29.41	7.49	20.570	25.11	153.34	52.50	1.33	2.80	55.2
24	8.27	137.3	0,08	70.81	8.02	21.18	78.76	28.85	8.03	20.888	5.14	198.73	33.82	1.8	2.72	35.09
	7.77	144.2	0,03	68.46	7.99	23.56	60.23	23.31	5.77	17.056	27.85	192.13	36.09	1.7	2.66	30.3
25	8.14	117	0,07	59.31	17.35	23.34	63.89	27.98	4.29	20.070	14.13	258.34	50.71	1.38	2.80	31.8
	8.13	105.4	0,07	64.24	8.08	27.68	67.46	32.96	3.82	20.776	2.86	176.32	46.57	1.48	2.77	35.5
26	7.92	129.6	0,21	59.31	20.04	20.66	56.52	30.33	6.32	21.517	12.25	128.89	52.55	1.3	2.74	38.54
	7.96	153.2	0,24	70.18	14.71	15.12	61.94	24.24	8.35	18.150	37.16	152.52	48.84	1.32	2.58	41.24
27	7.99	188.6	0,06	60.79	15.44	23.77	70.86	27.09	5.15	17.116	12.86	161.82	52.14	1.34	2.80	32.42
	7.66	145.2	0,12	59.24	15.65	25.12	63.47	27.80	6.00	18.747	7.35	157.69	53.57	1.3	2.80	97.12
28	8.62	150.6	0,05	66.97	12.77	20.27	82.14	27.29	5.93	17.460	37.77	181.80	45.22	1.49	2.72	45.6
	7.74	165.3	0,06	70.97	15.23	13.81	79.62	23.81	6.71	17.790	38.87	192.67	43.91	1.52	2.71	40.24
29	7.74	103.5	0,09	68.98	16.83	14.19	54.81	22.18	8.03	19.212	43.08	268.76	49.83	1.3	2.59	35.68
	8.11	95.2	0,04	78.18	8.08	13.74	86.63	23.75	4.84	18.021	14.29	304.59	56.77	1.15	2.66	30.9
30	8.08	125.4	0,17	59.42	8.24	32.34	88.00	24.82	5.30	23.139	3.59	191.88	45.96	1.54	2.85	42.23
	8.13	287	0,28	71.99	9.20	18.81	53.28	30.67	7.34	17.487	10.62	177.47	43.80	1.44	2.56	84.24

EC: Elektriksel İletkenlik; pH: Toprak Reaksiyonu; DO: Dispersiyon Oranı; OM: Organik Madde; KDK: Katyon Değişim Kapasitesi; HA: Hacim Ağırlığı; TY: Tane Yoğunluğu; MSTK: Maksimum Su Tutma Kapasitesi; N: Azot

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Hasibe ÇELİK
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 02.10.1992/ Düziçi
Medeni hali : Bekar
e-posta : hsb.celik@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	AÇÜ/ Orman Mühendisliği Bölümü	2014
Lise	Düziçi Cumhuriyet Lisesi	2010

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Doğa yürüyüşü, Kitap okumak.