T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SOĞUKSU MİLLİ PARKI FARKLI KORUMA VE KULLANMA BÖLGELERİNDE TOPRAKTAKİ KARBON MİKTARININ BELİRLENMESİ

Uğur ÇITLAK

Danışman	**Dr. Öğr. Üyesi Miraç AYDIN**
Jüri Üyesi	**Doç. Dr. Korhan ENEZ**
Jüri Üyesi	**Dr. Öğr. Üyesi Mahmut REİS**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

KASTAMONU – 2018

TEZ ONAYI

Uğur ÇITLAK tarafından hazırlanan "**Soğuksu Milli Parkı Farklı Koruma ve Kullanma Bölgelerinde Topraktaki Karbon Miktarının Belirlenmesi**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği / oy çokluğu** ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Dr. Öğr. Üyesi Miraç AYDIN Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Korhan ENEZ Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Mahmut REİS Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	.....

03/07/2018

Enstitü Müdür Vekili Doç. Dr. Mehmet Altan KURNAZ .....

TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.



Uğur ÇITLAK

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SOĞUKSU MİLLİ PARKI FARKLI KORUMA VE KULLANMA BÖLGELERİNDE TOPRAKTAKİ KARBON MİKTARININ BELİRLENMESİ

Uğur ÇITLAK
Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Miraç AYDIN

Karbondioksit (CO^2) küresel ısınmada etkili olan sera gazları içerisinde en fazla orana sahip olan (%50) organik karbona dönüşerek depolanmaktadır. Tez çalışmasında küresel ısınmanın olumsuz etkilerinin azaltılmasında karasal ekosistemler içerisinde dikkate değer olumlu bir etkiye sahip olan orman ekosistemlerinin insan faaliyetleri ile karbon depolama miktarlarının nasıl değiştiğini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma alanı olarak belirlenen Soğuksu Milli Parkı orman alanlarında koruma ve kullanma fonksiyonları bakımından önde gelen Hassas Koruma, Sürdürülebilir Kullanım ve Kontrollü Kullanım Bölgelerinin toprak organik karbon miktarları belirlenmek suretiyle çalışmaya konu olan insan baskısının karbon depolama kapasitesi üzerindeki etkisi ortaya konulmuştur.

Antropojenik baskı düzeylerine göre araştırma alanında belirlenen örnek alanlar eğim, bakı, ana kaya, yükseklik özellikleri benzer alanlardan seçilmeye özen gösterilmiştir. Çalışmayı tamamlaması bakımından Hassas Koruma Bölgesi'nden, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi'nden ve Kontrollü Kullanım Bölgesi'nden olmak üzere deneme alanları seçilmiştir. Toprak örnekleri ilkbahar döneminde alınmıştır.

Soğuksu Milli Parkı örneğinde bir korunan alan bünyesinde bulunan önemli alanlara ait orman ekosistemlerinin karbon tutma kapasiteleri belirlenerek, küresel ısınmanın azaltılmasındaki rolleri tespit edilmiş, bu ekosistemlere ait karbon tutma kapasiteleri bilimsel verilerle ortaya konularak bilimsel çalışmalarda doğru ve güvenilir bir referans olarak kullanılabilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler korunan alanlarda, orman ekosistemlerinin yüksek oranda karbon depolama kapasitelerinin bulunmasından dolayı küresel ısınmanın olumsuz etkilerinin azaltılması noktasında önemli bir referans olarak değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Karbon, Korunan Alan, Soğuksu Milli Parkı, Küresel Isınma

2018, 89 sayfa
Bilim Kodu: 1205

ABSTRACT

MSc. Thesis

DETERMINATION OF AMOUNT OF CARBON IN SOIL IN SOĞUKSU NATIONAL PARK DIFFERENT PROTECTION AND USE REGIONS

Uğur ÇITLAK
Kastamonu University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Forest Engineering

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Miraç AYDIN

Carbon dioxide (CO^2) is stored in the greenhouse gases that are effective in global warming, turning into organic carbon with the highest proportion (50%). In the thesis study, it was aimed to determine how forest ecosystems have a significant positive effect on terrestrial ecosystems in reducing the global warming effects. Determination of soil organic carbon content in the Precision Conservation, Sustainable Use and Controlled Use Regions, which are the leading areas of conservation and utilization functions in the forest areas of the Soğuksu National Park, which is determined as the study area, has been put into effect on the carbon storage capacity of the human pressures to be studied.

According to the anthropogenic pressure levels, the sample areas determined in the research area were chosen to be selected from similar areas such as slope, view, bedrock, elevation characteristics. In terms of completing the study, the trial sites were selected from the Precision Protection Area, the Sustainable Use Area and the Controlled Use Area. Soil specimens were taken in the spring.

In the case of the Soğuksu National Park, the carbon sequestration capacities of forest ecosystems belonging to important areas within a protected area have been determined and their role in reducing global warming has been determined. The carbon capture capacities of these ecosystems have been used as a reliable and reliable reference in scientific studies. The resulting data in the protected area will be considered as an important reference in reducing the adverse effects of global warming due to the presence of high carbon storage capacities of forest ecosystems in protected areas.

Key Words: Carbon, Protected Area, Soğuksu National Park, Global Warming

2018, 89 pages
Science Code: 1205

TEŞEKKÜR

Bu "Soğuksu Milli Parkı Farklı Koruma ve Kullanma Bölgelerinde Topraktaki Karbon Miktarının Belirlenmesi" isimli bu çalışma Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Lisansüstü Programı kapsamında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Öncelikle çalışmamın her aşamasında hem bilgi hem de deneyimlerini benimle paylaşan, yardımlarını eksik etmeyen danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Miraç AYDIN'a şükranlarımı sunarım

Arazi çalışmalarımda imkanlarını benden esirgemeyen Mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı Ankara Şube Müdürlüğü bünyesindeki teknik personele teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca tez çalışmamda sürekli yanımda olan ve yardımlarını inkar edemeyeceğim başta eşim Aygün KÖSE ÇITLAK ile değerli arkadaşım Orman Mühendisi Tayfun YILDIZ'a sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmamın ülkemiz ormancılığına ve benzer konularda çalışacak araştırmacılara yararlı olmasını dilerim.

Uğur ÇITLAK
Kastamonu, Temmuz, 2018

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET iv
ABSTRACT v
TEŞEKKÜR vi
İÇİNDEKİLER vii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ x
ŞEKİLLER DİZİNİ xi
TABLOLAR DİZİNİ xii
GRAFİKLER DİZİNİ xiii
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ xiv
HARİTALAR DİZİNİ xv
1. GİRİŞ 1
2. LİTERATÜR ÖZETİ 6
3. MATERYAL VE YÖNTEM 11
3.1. Materyal 11
3.1.1. Çalışma Alanı Soğuksu Milli Parkı 11
3.1.1.1. Coğrafi Konum 11
3.1.1.2. Ulaşım 12
3.1.1.3. Jeolojik Yapı 12
3.1.1.3.1. Genel Jeoloji 12
3.1.1.3.2. Depremsellik 13
3.1.1.4. Topoğrafik ve Jeomorfolojik Özellikler 13
3.1.1.5. İklimsel Özellikler 15
3.1.1.5.1. Sıcaklık 15
3.1.1.5.2. Yağış 16
3.1.1.5.3. Kar Yağışı 17
3.1.1.5.4. Rüzgâr 17
3.1.1.5.5. Basınç 18
3.1.1.5.6. Nem 19
3.1.1.5.7. İklim Tipi 20

3.1.1.6. Hidrolojik Özellikler *21*
3.1.1.7. Ekolojik Yapı *21*
3.1.1.7.1. Ekosistem *22*
3.1.1.7.2. Orman Yapısı *23*
3.1.1.8. Biyolojik Yapı *24*
3.1.1.8.1. Flora *24*
3.1.1.8.2. Endemik Bitki Türleri *25*
3.1.1.8.3. Fauna *27*
3.1.1.9. Arkeolojik Özellikler *29*
3.1.1.10. Mülkiyet, İdari ve Yasal Durum *31*
3.1.1.10.1. Mülkiyet Yapısı *31*
3.1.1.10.2. İdari Durum *31*
3.1.1.10.3. Yasal Durum *32*
3.1.1.11. Çevre Sorunları *32*
3.1.1.12. Bölgeleme ve Bölgesel Kararlar *33*
3.1.1.12.1. Bölgeleme *33*
3.1.1.12.2. Hassas Koruma Bölgesi *35*
3.1.1.12.3. Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi *35*
3.1.1.12.4. Kontrollü Kullanım Bölgesi *36*
3.2.Yöntem 37
3.2.1. Örnek Alanların Seçimi 37
3.2.2. Toprak Örneklerinin Alınması 40
3.2.3. Laboratuvar Yöntemleri 42
3.2.4.1. Hacim Ağırlığı Tespiti *42*
3.2.4.2. Ateşte Kayıp Miktarı Tespiti *42*
3.2.4.3. Karbon Oranı ve Karbon Miktarı Tespiti *42*
3.2.4.4. Mekanik Analiz (Tekstür Tayini) *43*
3.2.4.5. Toprak Reaksiyonu Tespiti (pH) *45*
3.2.4.6. Elektrik İletkenliği Tespiti (EC) *45*
3.2.5. İstatiksel Analizler 45
4. BULGULAR 47
4.1. Üst Toprak Katmanlarında (0-5 cm.) Bulgular 47
4.1.1. Hacim Ağırlığına Ait Bulgular 47

4.1.2. Organik Madde Oranına Ait Bulgular 48
4.1.3. Karbon Oranına Ait Bulgular 49
4.1.4. Karbon Miktarına Ait Bulgular 50
4.1.5. Kum Değerlerine Ait Bulgular 50
4.1.6. Kil Değerlerine Ait Bulgular 51
4.1.7. Toz Değerlerine Ait Bulgular 52
4.1.8. pH Değerlerine Ait Bulgular 53
4.1.9. Elektrik İletkenliği (EC) Değerlerine Ait Bulgular 54
4.2. Alt Toprak Katmanlarında (5-10 cm.) Bulgular 55
4.2.1. Hacim Ağırlığına Ait Bulgular 55
4.2.2. Organik Madde Oranına Ait Bulgular 56
4.2.3. Karbon Oranına Ait Bulgular 57
4.2.4. Karbon Miktarına Ait Bulgular 58
4.2.5. Kum Değerlerine Ait Bulgular 59
4.2.6. Kil Değerlerine Ait Bulgular 60
4.2.7. Toz Değerlerine Ait Bulgular 60
4.2.8. pH Değerlerine Ait Bulgular 61
4.2.9. Elektrik İletkenliği (EC) Değerlerine Ait Bulgular 62
5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA 63
6. ÖNERİLER 74
KAYNAKLAR 76
EKLER 81
EK 1- Çalışma alanı için hacim ağırlığı; organik madde oranları; karbon oranları; karbon miktarları; kum, kil, toz değerleri; pH ve EC değerlerine ilişkin bulgular 82
EK 2- Türkiye'nin milli parkları 84
EK 3- 2018 yılı çalışılan uzun devreli gelişme revizyon planı haritası (Dkmp). 85
EK 4- 2018 yılı çalışılan uzun devreli gelişme revizyon planı'nda geçen meşcere haritası (Dkmp). 86
EK 5- 2008 yılı onaylı uzun devreli gelişme planı haritası (Dkmp). 87
EK 6- 2008 yılı onaylı uzun devreli gelişme planı'nda geçen meşcere haritası (Dkmp). 88
ÖZGEÇMİŞ 89

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

B	Bozuk
BD	Hacim Ağırlığı
Bt	Baltalık
Cc	Karbon Oranı
cm	Santimetrekare
cm^3	Santimetreküp
CO^2	Karbondioksit
Ct	Toplam Karbon Miktarı
ÇEM	Çölleşme ve Erezyonla Mücadele Genel Müdürlüğü
Çk	Karaçam
Çs	Sarıçam
D	Örnek derinliği
DKMP	Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
EC	Elektrik İletkenliği
Ha	Hektar
hPa	Hectopascal
G	Göknar
gr	Gram
Gr	Gürgen
K.T.Ü.	Karadeniz Teknik Üniversitesi
m	Metre
M	Meşe
mm	Milimetre
m^2	Metrekare
m^3	Metreküp
n	Örnek Sayısı
OM	Organik Madde
OT	Orman Toprağı
pH	Hidrojen Gücü
s	Saat
Sig.	Önemli
%	Yüzde
°C	Santigrat Derece

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Soğuksu Milli Parkı uydu görüntüsü 11
Şekil 3.2. Örnek alanların yerlerini gösteren uydu görüntüsü 40

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 3.1. Milli Park Eğim Grupları 14
Tablo 3.2. Milli Park Bakı Grupları 14
Tablo 3.3. Milli Park Yükselti Grupları 15
Tablo 3.4. Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu-Aylık Sıcaklık Değerleri (1960-2016) 16
Tablo 3.5. Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu – Kar Yağışlı Günler ve Kar Örtülü Günler Sayısı (1960-2016) 17
Tablo 3.6. Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu Rüzgar Rejimi Rasat Kayıtları (1960-2016) 18
Tablo 3.7. Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu - Ortalama Basınç Kayıtları (hPa) (1960-2016) 19
Tablo 3.8. Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu - Bağıl Nem Kayıtları (1960-2016) 19
Tablo 3.9. İklim Tipleri ile Kuraklık İndisleri Tablosu 21
Tablo 3.10. Soğuksu Milli Parkı Alanındaki Orman Alanlarının İşletme Müdürlüğü ve İşletme Şefliğine Göre Dağılımı 23
Tablo 3.11. Ormanlık Alanlar 23
Tablo 3.12. Açık Alanlar 24
Tablo 3.13. Soğuksu Milli Parkı Alan Kullanımı Türleri ve Dağılımları 24
Tablo 3.14. Soğuksu Milli Parkı ve Yakın Çevresinde Tespit Edilen Endemik Bitki Taksonları 25
Tablo 3.15. Bölgelerin Milli Park İçindeki Alansal Dağılımı 34
Tablo 3.16. Örnek Alanların Koordinatları 38
Tablo 3.17. Tez çalışmasının deneysel düzeni 40
Tablo 3.18. Verilerin Kolmogorov-Smirnov uygunluk testi ile normal dağılımın kontrolü 46
Tablo 4.1. Üst Toprak (0-5 cm) için Hacim Ağırlığı; Organik Madde Oranları; Karbon Oranları; Karbon Miktarları; Kum, Kil, Toz, Ph ve EC Değerlerine İlişkin Bulgular 47
Tablo 4.2. Alt Toprak (5-10 cm) için Hacim Ağırlığı; Organik Madde Oranları; Karbon Oranları; Karbon Miktarları; Kum, Kil, Toz, Ph ve EC Değerlerine İlişkin Bulgular 55

GRAFİKLER DİZİNİ

Sayfa

Grafik 3.1. Kızılcahamam meteoroloji istasyonu - Toplam yağış ortalaması (1960-2016) 17
Grafik 3.2. Milli Park kullanım ve koruma bölgelerinin yüzde dağılımı 34
Grafik 4.1. Hacim ağırlığı değerlerinin değişimi 48
Grafik 4.2. Organik madde oranlarının değişimi 49
Grafik 4.3. Karbon oranlarının değişimi 49
Grafik 4.4. Karbon değerlerinin değişimi 50
Grafik 4.5. Kum değerlerinin değişimi 51
Grafik 4.6. Kil değerlerinin değişimi 52
Grafik 4.7. Toz değerlerinin değişimi 52
Grafik 4.8. pH değerlerinin değişimi 53
Grafik 4.9. Elektrik iletkenliği (EC) değerlerinin değişimi 54
Grafik 4.10. Hacim ağırlığı değerlerinin değişimi 56
Grafik 4.11. Organik madde oranlarının değişimi 57
Grafik 4.12. Karbon oranlarının değişimi 58
Grafik 4.13. Karbon değerlerinin değişimi 58
Grafik 4.14. Kum değerlerinin değişimi 59
Grafik 4.15. Kil değerlerinin değişimi 60
Grafik 4.16. Toz değerlerinin değişimi 61
Grafik 4.17. pH değerlerinin değişimi 62
Grafik 4.18. Elektrik iletkenliği (EC) değerlerinin değişimi 62

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Sayfa

Fotoğraf 3.1. Milli Park içerisindeki fosil ağaç bölgesi 30
Fotoğraf 3.2. Arazi çalışmalarından kesitler 41
Fotoğraf 3.3. Laboratuvar çalışmalarından kesitler 44
Fotoğraf 3.4. Laboratuvar çalışmalarından kesitler 44

HARİTALAR DİZİNİ

Sayfa

Harita 3.1. Örnek alanların yerlerini gösteren harita..... 39

1. GİRİŞ

Küresel ısınma ve iklim değişikliği son yıllarda dünya üzerinde yaşamımızı tehdit eden en büyük tehlikelerden biridir. Küresel ısınma atmosferin dünya yüzeyine yakın şekilde çevreleyen kısımlarında ortalama dünya sıcaklığının doğal olarak veya insan faaliyetleriyle artması olarak tanımlanır (Aksay, 2005; Ketenoğlu, 2005; Kurt, 2005).

Dünya yüzeyindeki sıcaklık başlıca 4 faktörle tayin edilir;

- Dünyanın aldığı güneş ışığı miktarı
- Dünyanın yansıttığı güneş ışığı miktarı
- Sıcaklığın atmosfer tarafından tutulması
- Su buharının evaporasyonu ve yoğunlaşması

Endüstri çağının başından itibaren fosil yakıtların kullanımının artmasıyla birlikte atmosferde doğal olarak bulunan ve sera etkisi oluşturan, sera gazlarının doğal konsantrasyonu değişmeye başlamıştır. Bu ise atmosferin daha fazla ısı tutmasına neden olmuş ve küresel ısınma olarak adlandırılan bir süreç görülmeye başlanmıştır. En basit anlatımla küresel ısınma, sera gazlarının atmosferde ki konsantrasyonunun artması sonucunda yeryüzü sıcaklığının yapay olarak yükselmesidir. Sera gazları, yerküre yüzeyinden yansıtılan kızıl ötesi radyasyonu hapsedip, bu ışınların uzaya kaçmasını önleyerek, gezegenin enerji dengesini bozmakta ve yüzey ısısının yükselmesine neden olmaktadır. Sera gazlarının bu etkisine sera etkisi, bu yolla meydana gelen ısınma olayına da küresel ısınma denilmektedir (Doğan, 2005; Houghton, 2005).

Küresel ısınma nedeniyle toprakların organik madde yoğunluğunu kaybederler ve buna bağlı olarak verimli toprakların, verimsiz hale dönüşmesine yol açacak birçok faktör ortaya çıkmaktadır (Melillo et al., 2002).

İklimdeki son değişiklikler, farklı coğrafik bölgelerde çok fazla canlı grubu üzerinde etkili olmaktadır (Walther et al., 2002).

Günümüzde canlı yaşamı için en önemli çevresel problem olarak iklim değişikliği görülmektedir. Buna sebep olan faktörler arasında sera gazı etkisi olan fosil yakıtların çok fazla kullanılması ilk sırada yer almaktadır.

Ormanlar sadece küresel ısınmanın sonuçlarından etkilenme ihtimali olan yapılar değil, aynı zamanda küresel ısınma gerçeğini etkileyen bileşenlerden biridir. Ormanların hem ağaç katı, hem de ekosistem içerisinde yaşayan diğer tüm canlı çeşitliliği ile karbon absorbsiyonunda, organik karbon depolanmasında ve karbon döngüsü içerisinde, karbon tutucu olarak küresel ısınmayı azaltıcı etkiye sahip oldukları bilinmektedir (Flavin, 1990). Bu nedenle küresel ısınma ve iklim değişikliğinin ormanlar üzerinde olumsuz etkilerinin seviyesi aynı zamanda doğrudan küresel ısınmanın hızlanmasına da yol açabilir (Canlı, 2010).

Orman ekosistemi karasal ekosistemdeki organik karbonun %76-78'ini tutması bakımından en önemli bir karbon havuzudur ve küresel ısınmanın olumsuz etkisinin azaltılmasına ve bölgesel hatta küresel ölçekte iklim düzeninin korunmasına önemli bir katkı sağlamaktadır. Orman ekosistemindeki karbon bütçesinin ortaya konması amenajman planlarının yapımında karar verme sürecinin daha etkin ve doğru gerçekleşmesi açısından önem taşımaktadır (Sivrikaya, 2012; Bozali, 2012).

Sürdürülebilir arazi yönetimi; iklim değişikliğinin etkilerini hafifletme konusunda önemli bir rol oynamaktadır. Arazi bozulması; hem bitki örtüsündeki karbon stoklarını hem de toprağın karbon tutma potansiyelini azaltmaktadır. Bitki örtüsünde ve toprakta tutulan karbon dünya genelindeki karbon stokunun yüzde 40'ına karşılık gelmektedir. (ÇEM, 2018)

Küresel ısınma nedeniyle, topraktaki organik madde miktarı yoğunluğunda bir düşüş olacağı düşünülmektedir. Bunun sebebi olarak, topraktaki organik madde miktarındaki değişim değil, mikroorganizma ve diğer canlı faaliyetlerindeki artış düşünülmektedir. Toprakta organik madde miktarının azlığı, toprağın agregat yapıdan teksel yapıya geçişini hızlandırmakta, havalanma, ısınma ve su emme kapasitesi başta olmak üzere birçok özelliğini olumsuz yönde etkilemektedir (Melillo et al., 2002).

Organik madde kil ve kum taneciklerinin bir araya gelerek toprağın küme yapı yani agregat oluşturmasını sağlamaktadır. Küme yapıda, organik madde bakımından zengin topraklar iyi havalanmakta ve ilkbaharda daha çabuk ısınmaktadır. Havalanma kapasitesinin artması da etkili kök derinliğini ve bitkilerin topraktan yararlanma düzeyini yükseltmektedir. Daha derinlere inen kökler daha fazla su bulacağından kuraklığa daha fazla dayanıklılık göstermektedir.

Karbonun canlı biyokütle, çürüyen organik madde ve toprak içinde tutulduğu karasal ekosistemler, küresel karbon döngüsünde başı çekmektedir. Karbon bu sistemler ile atmosfer arasında fotosentez, solunum, ayrışma ve yanma olayları aracılıyla yer değiştirir. İnsan aktiviteleri de bu havuzlardaki karbon stoklarının değişmesine sebep olmaktadır (Dural, 2010).

Organik karbon uygun şartlarda çok uzun süre topraklarda muhafaza edilebilir. Ancak arazi kullanımındaki değişim ve tarımda yoğun toprak işleme teknikleri toprakların karbon stoklarını önemli ölçüde azaltmaktadır. Grogan ve Matthews (2001)'e atfen Dural (2010), daha önce tarımsal amaçlarla kullanılan topraklarda biyoenerji bitkilerinin yetişmesiyle toprak altında önemli miktarlarda karbonun depolanabileceğini ve böyle bir artışın köklerden, toprak organik madde içeriğinden kaynaklanabileceğini, bitki kökleri ile toprağa düşen diğer bitki aksamlarının (yaprak, dal, kozalak vb.) ayrışması zor olan maddeleri parçalarına ayırabileceğini ve havadaki CO^2 miktarının azaltılmasında etkili bir yol olabileceğini belirtmiştir.

Küresel ısınma, iklim değişikliği, Ozon tabakasının delinmesi, asit yağmurlarının yağması vb. çevre sorunları olarak adlandırdığımız birçok problem insanlığı her geçen gün artarak tehdit etmektedir. Bu gibi çevre problemlerinin büyük bir çoğunluğuna ormanların yok olması sebep olmaktadır. Orman ekosistemindeki bozulmalar çölleşmeyi arttırmaktadır. Orman ve meraların tarıma açılmasıyla organik karbon miktarının yaklaşık %20 azaldığı tespit edilmiştir (Mann, 1986).

Son yıllarda küresel ısınma önemli bir çevre sorununa dönüşmüştür. Orman ekosistemi karasal ekosistemdeki organik karbonun % 76-78'ini tutması bakımından oldukça önemli bir karbon havuzudur. Yani orman ekosistemi karasal ekosistemdeki karbonun

yaklaşık olarak 2/3'nü tutmaktadır. Bu nedenle, orman ekosisteminin küresel ısınmanın olumsuz etkisini azaltmada rolü bölgesel, hatta küresel anlamda oldukça büyüktür (Woodwell et al., 1978; Hashimotio et al., 2000; Haripriya et al., 2002).

Ülkemizdeki korunan alanların çokluğu, iklim çeşitliliği, bitki örtüsünün yaygın ve endemik olması, yeryüzü şekillerinin ve toprak özelliklerinin biyolojik ve topoğrafik olarak uygun olması sayesindedir.

En önemli orman ekosistemlerinin korunan alan ilan edilmesiyle korunup, gelecek nesillere aktarılması konusunda gayretli çalışmalar devam etmektedir. Bu nedenle küresel iklim değişikliği ile mücadele de korunan alanların varlığı büyük önem arz etmektedir.

Ülkemizde Korunan Alan statüleri; Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiat Anıtı, Tabiatı Koruma Alanı, Sulak Alan, Ramsar Alanı, Yaban Hayatı Geliştirme ve Koruma Sahaları şeklindedir. Korunan alanlarımız içerisinde Milli Park en önceliklileri arasındadır. 2873 Milli Parklar Kanunu'na göre; Milli Parklar, bilimsel ve estetik bakımından, milli ve milletlerarası ender bulunan tabii ve kültürel kaynak değerleri ile koruma, dinlenme ve turizm alanlarına sahip tabiat parçalarıdır. Toplam 43 adet Milli Parkımız bulunmaktadır (DKMP, 2018). Ülkemizde milli parklar hemen hemen her bölgemizde bulunmaktadır. Yaygın olarak ülke coğrafyasında milli parkların bulunması sosyal ve kültürel hayatı da olumlu bir şekilde etkilemektedir.

2017 yılı verilerine göre en fazla ziyaretçi (yaklaşık 3 milyon) çeken korunan alan Ankara ili Kızılcahamam ilçesi sınırları içerisinde yer alan Soğuksu Milli Parkı olmuştur. Toplam alanı 1187,069 ha. Soğuksu Milli Parkı 19.02.1959 tarihinde Milli Park ilan edilmiştir. Milli Parkın yönetimi (Karar, Hüküm, İzleme, Kontrol, Değerlendirme ve Eylem Planı ile Faaliyetler) ile ilgili hususları içeren Uzun Devreli Gelişme Planı 14.11.2008 tarihinde onaylanarak yürürlüğe girmiştir. Uzun Devreli Gelişme Planı'nda saha Koruma ve Kullanma dengesi açısından 3 Bölgeye ayrılmıştır (DKMP, 2018). Bunlardan ilki yoğun insan kullanımının ve baskısının olduğu Kontrollü Kullanım Bölgesi; ikincisi Kontrollü Kullanım Bölgesi'ne nazaran daha az insan baskısına maruz kalan teknik altyapı faaliyetleri ile basit ormancılık, tarım

uygulamaları ve otlatma faaliyetlerine izin verebilen Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi; üçüncüsü ise sadece bilimsel ve eğitimsel çalışmalara izin verecek olan korunması zaruri alanların (endemiklerin) bulunduğu Hassas Koruma Bölgesi'dir.

Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı'nda, meşcere çağı (a, b, c ve d çağları) ve meşcere kapalılığına (0, 1, 2 ve 3 kapalılık) göre benzer anakaya ve meşcere tiplerinden eğimi ile yükselti aralıkları birbirine yakın, aynı bakı yönünde örnek alanlar seçilmiştir.

Tez çalışmasında, küresel ısınmada etkili olan sera gazları içerisinde en fazla orana sahip olan (%50) CO^2'nin organik karbona dönüşerek depolanmasında ve küresel ısınmanın olumsuz etkilerinin azaltılmasında karasal ekosistemler içerisinde dikkate değer olumlu bir etkiye sahip olan orman ekosistemlerini içerisinde barındıran bir Milli Park alanımızda insan baskısına maruz kalan ve kalmayan koruma ve kullanma bölgelerinde (Hassas Koruma Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi, Kontrollü Kullanım Bölgesi) karbon depolama miktarlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler korunan alanlarda, orman ekosistemlerinin yüksek oranda karbon depolama kapasitelerinin bulunmasından dolayı küresel ısınmanın olumsuz etkilerinin azaltılması noktasında, bilimsel çalışmalarda doğru ve güvenilir bir referans olarak değerlendirilecektir.

Milli Parkların kaynak değerleri içerisinde yer alan toprak ve orman ekosistemlerinin karbon tutma hususunda başarısı en yüksektir. Küresel iklim değişikliğine giden yolda karbon ve Milli Parkların ne kadar kıymetli olduğu çalışmalar arttıkça daha iyi anlaşılacaktır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Ekinci (1991), "Türkiye Milli Parkları" adlı çalışmasında, Milli Parklarımızda ile görünen problemler ve bu problemlerin çözüm yollarını önermiştir.

Demir (2001), "Milli Parklarda Turizm Rekreasyon Faaliyetlerinin Sürdürülebilirliği: Türkiye'deki Milli Parklara Yönelik Bir Uygulama" adlı yapmış olduğu araştırmada, turizm ve rekreasyon faaliyetlerinin Türkiye'deki Milli Parklar üzerine algılanabilir olumsuz etkilerini belirlemek ve milli parklarla ilgili karar alma sürecinde, Milli Park yöneticilerine ve otoritelerine önerilerde bulunmuştur.

Yılmaz (2006), "Yukarı Seyhan Havzası Katran Çukuru Mevkiindeki Bazı Orman Meşcerelerinin Verimliliği ile Karbon Tutma Kapasitesinin Belirlenmesi" adlı araştırmasında, toplam meşcere alanı için yıllık C girdi miktarlarını tek ve çift girişli yöntemlere göre sırasıyla 24.371 t C/yıl ve 54.223 t C/yıl olarak bulmuş, bu bağlamda, tek girişli yöntemin çift girişliye göre % 55 daha düşük tahminde bulunduğunu ortaya çıkarmış, çalışmadan elde edilen niceliksel C verilerini kullanarak herdem yeşil ibreli Akdeniz ormanlarının C yutakları olarak önemli olduğunu ortaya koymuştur.

Yönten (2007), "Küresel Isınmanın Azaltılması Politikaları ve Stratejileri-Türkiye İçin Bir Yaklaşım-" adlı çalışmada, küresel ısınmanın azaltılmasına yönelik çözüm önerilerini ulusal politikasına kararlılıkla yansıtması ve stratejiler geliştirmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Tolunay ve Çömez (2007), "Orman Topraklarında Karbon Depolanması ve Türkiye'deki Durum" adlı araştırmalarında, topraktaki organik karbon stoğu üzerinde etkili olan faktörler incelenmiş, ülkemiz orman topraklarında 1159 toprak çukurundan elde edilen değerlere göre bir hektar alanda 77,8 ton kadar karbon depolandığını saptamışlardır.

Turan (2007), "Fayda-Maliyet Analizi Kapsamında Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı İncelemesi" adlı araştırmada, gerçekleştirilen fayda-maliyet analizinin doğal kaynak kullanımı ile ilgili kararların verilmesi aşamasında yer alması ile birlikte

Türkiye'nin doğal kaynaklarının tahrip edilmeden ve en akılcı bir şekilde kullanılmasının mümkün olacağını bildirmektedir.

Çömez (2010), "Sündiken Dağlarında Sarıçam (Pinus Sylvestris L.) Meşcerelerinde Karbon Birikiminin Belirlenmesi" adlı yapmış olduğu çalışmada kapalılık ve gelişim çağları bakımından farklı yapılara sahip sarıçam meşcerelerinde, ağaç kütlesi, diri örtü, ölü odun, ölü örtü ve topraktaki karbon stokları ile ağaç kütlesinde yıllık olarak biriken karbon miktarlarını inceleyerek ağaç kütlesinde yıllık karbon birikimini meşcere tiplerine göre 0,520-3,076 tC/ha/yıl arasında belirlenmiştir.

İnce (2011), "Uzaktan Algılama Yöntemiyle Karbon Depolama Miktarının Belirlenmesi (Artvin Örneği)" adlı yapmış olduğu araştırmada, genel sınıflandırma doğruluk oranını % 79.17, Kappa istatistiği doğruluk oranını ise 0,7201 bulunmuş ve karbon depolama kapasitesinin uzaktan algılama yöntemi kullanılarak uydu görüntüsü üzerinden belirlenebileceği sonucuna varmıştır.

Macaroğlu (2011), "Bartın Yöresi Karışık Meşcerelerin Biyokütle ve Karbon Depolama Kapasitelerinin İrdelenmesi" adlı çalışmayla Bartın ili içerisindeki 3 kapalı olan karışık meşcerelerin depoladıkları hektardaki biyokütle ve karbonu tahmin etmiştir.

Gülsunar (2011), "Ormanların Karbon Depolama Kapasitesinin Uzaktan Algılama Yöntemi ile Belirlenmesi (Düzdağ Orman İşletme Şefliği Örneği)" adlı yapmış olduğu araştırmada, genel sınıflandırma doğruluk oranını % 84,17, Kappa İstatistiği doğruluk oranını ise 0,7889 bulmuş ve karbon depolama kapasitesinin uzaktan algılama yöntemi kullanılarak uydu görüntüsü üzerinde belirlenebileceği sonucuna varmıştır.

Bulut (2012), "Ormanların Karbon Depolama Kapasitesinin Üç Farklı Uydu Görüntüsü Kullanılarak Uzaktan Algılama Yöntemi ile Belirlenmesi (Alacadağ Orman İşletme Şefliği Örneği)" adlı çalışmada, Bu karbon sınıflarına göre araştırma alanına ait Landsat ETM +, SPOT 5 ve Quickbird-2 uydu görüntüleri üzerinde ayrı ayrı kontrollü sınıflandırma yapmış, kontrol sonucunda Kappa İstatistiği doğruluk oranları sırasıyla 0.8762, 0.7524 ve 0.7429 bulmuş ve karbon depolama kapasitesinin

uydu görüntüsü üzerinden belirlenmesinde en yüksek doğruluğu Landsat ETM 7 +, uydusunun verdiği sonucuna varmıştır.

Lim (2012), "Torosların İç Kısmında Kermes Meşesi Ağırlıklı Makilik Alanların Toprak Üstü Biokütle ve Karbon Depolama Kapasitesi" adlı çalışmada, sahadaki maki kapalılığını da dikkate alarak hesaplanan hektardaki ağırlık değerlerini kuru biokütle için 8,749-82,627 t/ha, karbon için 4,346-40,585 t/ha arasında belirlemiş, sonucunda Torosların iç kısmında kermes meşesi ağırlıklı makilik alanlar arasında depolanan biokütle ve karbon miktarları bakımından yaklaşık 10 katlık bir fark olduğunu tespit etmiştir.

Bülbül (2012), "K.T.Ü Orman Fakültesi Eğitim ve Araştırma Ormanı Saf Ladin Meşcerelerinin Karbon Depolama Miktarının Belirlenmesi" adlı yapmış olduğu çalışmada, Türkiye'de ilk kez bir alan ekosistem biyokütlesi bağlamında düşünülerek toprak üstünde gövdesinde, dalında, kabuğunda, ibresinde, diri örtüsünde, ölü örtüsünde, dikili kurusunda, ölü odununda, köklerinde ve toprağında ne kadar karbon tuttuğunu belirtmektedir.

Yanık (2012), "Küresel Isınmanın Güvenlik Boyutu" adlı yapmış olduğu çalışmada, küresel ısınmayı önlemek için alınması gereken ulusal, bölgesel ve küresel önlemlerin ve politikaların hiç gecikmeksizin uygulanması gerektiğini bildirmektedir.

Kırhallı (2013), "Küresel Isınma ve İklim Değişikliği ile Mücadelede Alternatif Bir Çözüm: Metal Organik Kafesler (Mok); Sentez ve CO^2 Tutma" adlı araştırmada, mekanokimyasal sentez ile oluşturulan hedef malzemelerin CO^2 adsorpsiyon değerinin IGA cihazında 0-1 bar basınç aralığında her seferinde 0.1 barlık artışlar ile gravimetrik olarak belirlenmesinden sonra, bu malzemelerin üzerine yapılacak çalışmalar sonucunda iyileştirilmiş versiyonlarının küresel ısınmaya neden olan en etkili sera gazı olarak kabul edilen CO^2'nin yeryüzü atmosferine yayılış hızını azaltarak dengeleyebilecek çalışmalarda rol alabileceği sonucuna varılmıştır.

Işık (2013), "Orman Ekosistemlerinin Biyokütle ve Karbon Depolama Miktarlarının Farklı Yöntemlere Göre Belirlenmesi (Kapıkaya Planlama Birimi Örneği)" adlı çalışmasında, Kapıkaya planlama biriminin 2012 yılına ait toprak üstü ve toprak altı

biyokütleye bağlı karbon depolama kapasitesini ArcGIS 10TM yazılımı ile belirlemiş ve 3 farklı yönteme ilişkin karbon depolama haritası oluşturmuştur.

Erkut (2013), "Giresun Orman Bölge Müdürlüğü Akkuş Orman İşletme Müdürlüğü Saf Kayın Meşcerelerinin Ekosistem Bazında Karbon Depolama Kapasitesi" adlı yapmış olduğu araştırmada, Akkuş yöresinde kayın meşcerelerinin toprak üstü karbon depolama kapasitesini 175.9 ton/ha ve toprakta ise 81.1 ton/ha olarak bulmuştur.

Akkuş (2014), "Kentsel Yol Ağaçlarının Karbon Tutma Değerinin Belirlenmesi" adlı yapmış olduğu araştırmada, Adnan Menderes Bulvarında ortalama 25,4 ton karbon tuttuğu tespit ederek ağaç tür bazında ise Cedrus libani, Fraxius excelsior ve Platanus orientalis türlerin en yüksek ağaç başına ortalama 19,4 ton karbon tuttuğunu belirlemiştir.

Karabıyık (2014), "Türkiye Ormanlarında Bitkisel Kütledeki Karbon Stoku: Farklı Hesaplama Yöntemlerinin Karşılaştırılması" adlı araştırmasında, ülkemiz tarafından LULUCF metodolojisine göre hazırlanan ulusal sera gazları envanterine göre ise 2002-2012 döneminde ortalama 13,62 milyon ton/yıl kadar karbon biriktirildiği hesaplanmış, bu değer AFOLU metodolojisi ve güncellenmiş katsayılarla hesaplanan yıllık karbon birikimlerinden oldukça yüksek olduğu, bu nedenle ormanlarımızda canlı kütlede biriktirilen karbon miktarının yeniden hesaplanması gerektiğini ortaya koymuştur.

Misiroğlu (2016), "Farklı Yaşlardaki Kızılçam Plantasyon Sahalarında Topraktaki Karbon Miktarının Değişimi" adlı çalışmasında, farklı çağ sınıflarında üst toprak katmanı (0-10cm) için ortalama karbon miktarına ait değerleri a çağ sınıfı için 62,18 ton/ha, b çağ sınıfı için 61,63 ton/ha, c çağ sınıfı için 71.42 ton/ha ve kontrol parseli için 56,4 ton/ha bulmuş, toprak örnekleri karbon miktarı bakımından değerlendirildiğinde ise; ortalama karbon miktarı değerinin açıklık alanda daha yüksek, organik madde miktarının ormanlık alanlarda daha yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Mafrak (2016), "Saf Karaçam Ormanlarındaki Toprak Organik Karbon Miktarının Araştırılması" adlı yapmış olduğu araştırmada, alt ve üst toprak katmanlarından alınan

toprak örneklerinde ortalama karbon miktarı değerlerinin farklı yaş gruplarına ait saf karaçam meşcerelerinde açıklık alanlara kıyasla daha yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Masoud (2017), "Kuzey Bakıda Yetişen Karaçamın Bazı Toprak Özellikleri ile Toprak Organik Karbon ve Toplam Azot Miktarları ve Depolama Kapasiteleri Üzerinde Yükseltinin Etkisinin Araştırılması" adlı yapmış olduğu araştırmada, topoğrafik faktörlerden yükseltinin (rakımın) toprak özelliklerini ve toprak organik karbon ve toplam azot miktarını ve depolama kapasitelerini anlamlı bir şekilde etkileyeceği, dolayısıyla, bu faktörlerin gelecekteki araştırmalarda dikkate alınması sonucuna varmıştır.

Knaz (2017), "Aynı Yetişme Ortamı Altında, Farklı Ağaç Türlerinin Bazı Toprak Özellikleri ile Toprak Organik Karbon ve Toplam Azot Miktarları ve Depolama Kapasiteleri Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması" adlı araştırmasında, karaçam meşcerelerinin, kayın ve sarıçam meşçerelerinden daha yüksek toprak organik karbona, toplam azot miktarına, ortalama toprak organik karbon depolama kapasitesine ve ortalama toplam azot depolama kapasitesine sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Gonıfeda (2017), "Güney Bakıda Yetişen Karaçamın Bazı Toprak Özellikleri ile Toprak Organik Karbon ve Toplam Azot Miktarları ve Depolama Kapasiteleri Üzerinde Yükseltinin Etkisinin Araştırılması" adlı yapmış olduğu araştırmada, topoğrafik faktörlerden yükseltinin (rakımın) toprak özelliklerini ve toprak organik karbon ve toplam azot miktarını ve depolama kapasitelerini anlamlı bir şekilde etkileyeceği, dolayısıyla, bu faktörlerin gelecekteki araştırmalarda dikkate alınması sonucuna varmıştır.

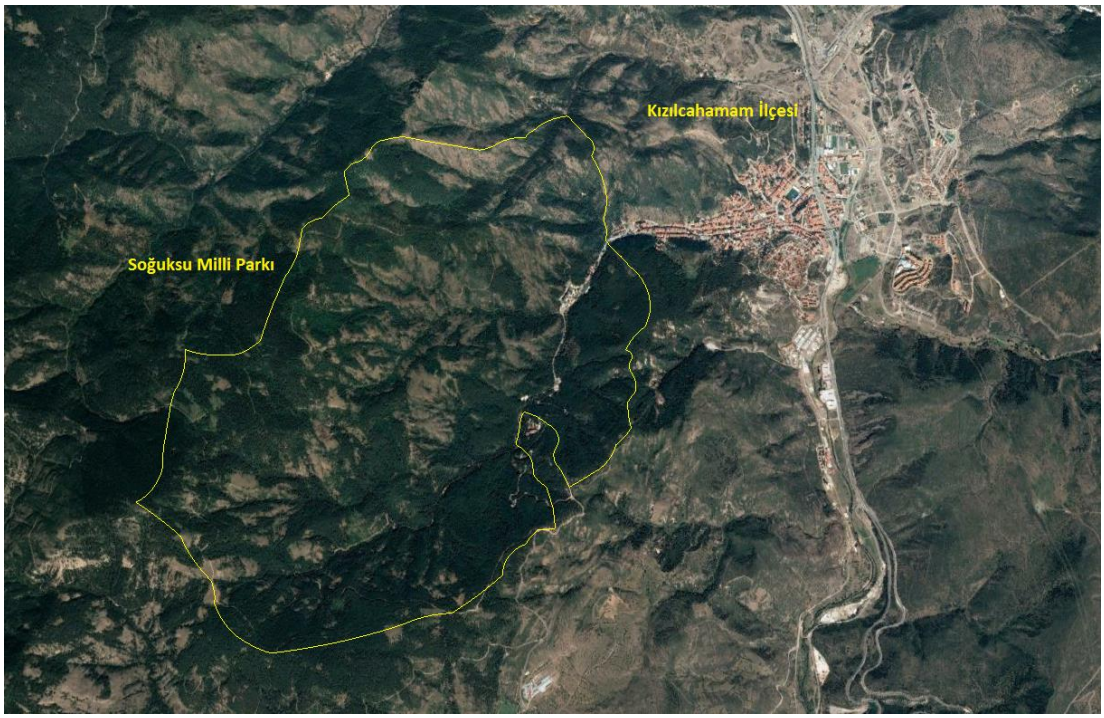
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma Alanı Soğuksu Milli Parkı

3.1.1.1. Coğrafi Konum

1.187 ha büyüklüğündeki Soğuksu Milli Parkı, Ankara ili Kızılcahamam ilçesi ile Çamlıdere ilçesi sınırları içerisinde, matematiksel konumu itibariyle de 40° 27' 25" kuzey enlemleri ile 32° 36' 47" doğu boylamları arasında yer almaktadır. 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritada Bolu H29-a2 ve H29-a1 paftalarında bulunan Milli Park, Kızılcahamam ilçesi ile bitişik durumdadır. Milli Park'ın kuzeyinde Kızılcaören köyü, güneyinde Karacaören ve Sazak köyleri, doğusunda Kartaltepe Tabiat Parkı, kuzeydoğusunda Kızılcahamam ilçesi, batısında ise karaçam orman alanları yer almaktadır (Anonim, 2018).



Şekil 3.1. Soğuksu Milli Parkı Uydu Görüntüsü

3.1.1.2. Ulaşım

Milli Park'a ulaşım Kızılcahamam ilçe merkezinden geçen Ankara-Bolu (D750) karayolundan üzerinde, batı yönüne doğru Kızılcahamam ilçe merkezine ayrılan Ankara Caddesi ile sağlanmaktadır. Milli Park, ilçe merkezinin hemen batısında, ilçe merkezine bitişik konumda yer almaktadır. Milli Park'a en yakın havaalanı kuş uçumu yaklaşık 50 km uzaklıktaki Ankara Esenboğa Havalimanı'dır (Anonim, 2018).

3.1.1.3. Jeolojik Yapı

3.1.1.3.1. Genel Jeoloji

Milli Park alanın ve yakın çevresinde Permo-Triyas yaşlı Karakaya grubuna ait Karatepe formasyonu yer almaktadır. Bu birim, fazlaca deforme olmuş, hafif metamorfizma geçirmiş ve içerisinde Permo-Karbonifer yaşlı kireçtaşı blokları kapsayan metadetritikler, metavolkanitler ve rekristalize kireçtaşları içermektedir. Karatepe formasyonu içerisinde Orta-Üst Triyas yaşlı kireçtaşları Keçikaya üyesi olarak ayırtlanmıştır. Karatepe formasyonu üzerine Liyas yaşlı, transgresif karasal-sığ denizel Bayırköy formasyonu uyumsuz olarak gelmektedir. Bayırköy formasyonu üzerinde, yarı pelajik kireçtaşlarmdan oluşan Kalloviyen-Apsiyen yaşlı Soğukçam formasyonu, paralel uyumsuzlukla bulunmaktadır. Bu birimler üzerinde, Apsiyen-Maastrihtiyen yaşlı, yamaç-havza çökellerinden oluşan ve üste doğru sığlaşan, içerisinde ofiyolitik kayaç olistolit ve olistostromları taşıyan Yenipazar formasyonu yer almaktadır. Formasyon içerisindeki olistostramal düzeyler Kapaklı üyesi olarak ayırtlanmıştır. Yenipazar formasyonu üstte karasal, Paleosen yaşlı Kızılçay formasyonuna geçmektedir. Bu geçiş zonunda her iki formasyonuda etkileyen Beypazarı granitoyidi yer almaktadır. Kızılçay formasyonu üst seviyelerinde yer alan gölsel kireçtaşı ve kiltaşı düzeyleri Kabalar üyesi olarak adlandırılmıştır. Kızılçay formasyonu üst düzeylerinde başlayan ve Alt Eosen'e kadar devam eden andezitik volkanik faaliyet ürünleri Meyildere volkaniti olarak ayırtlanmıştır. Sığ denizel kireçtaşları içeren Üst Lütesyen yaşlı Güvenç formasyonu, Kızılçay formasyonu üzerinde uyumsuz, Meyildere volkanitlerini uyumlu olarak örtmektedir. Lütesyen sonrasında karasallaşmaya başlayan bölgede, ilk karasal ürünler Üst Eosen-Alt

Miyosen yaşlı Gemiciköy formasyonu ile temsil edilmektedir. Galatya masifi olarak bilinen ve Alt-Orta Miyosen yaşlı, birbiriyle girift volkanitler, petrografik bileşimleri ve çıkış zamanları dikkate alınarak tanımlanmıştır. Bunlar alttan-üste doğru, Karasivri, Kirazdağı, Ilıcadere, Deveören ve Bakacaktepe volkanitleridir. Bu volkanitlerin piroklastik ürünleri Uludere piroklastiklerini oluşturmaktadır. Volkanitler ve piroklastiklerle girift olan gölsel ortam ürünleri ise Hançili formasyonunu olarak ayırtlanmıştır. Özlü bazaltı, bölgede Üst Miyosen'de faaliyete geçen ve alttaki volkanitleri de kesen bazaltik volkanitleri oluşturur. Pliyosen yaşlı karasal-gölsel çökellerden oluşan Örencik formasyonu kendisinden önceki tüm yaşlı birimleri uyumsuz olarak örtmektedir (Anonim, 2018).

3.1.1.3.2. Depremsellik

Milli Park'ın bulunduğu alan Kızılcahamam ilçesi düşey fay hattı üzerinde bulunmakta olup, mülga T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Deprem Dairesi Başkanlığı'nın belirlediği sınıflamaya göre 2. Derece Deprem Kuşağı'nda yer almaktadır.

Söz konusu fay hattı yaklaşık 500 m kadar Milli Park'ın kuzeydoğusundan geçmektir (Anonim, 2018).

3.1.1.4. Topoğrafik ve Jeomorfolojik Özellikler

Soğuksu Milli Parkı'nın bulunduğu bölge topoğrafik açıdan oldukça hareketlidir. Ortalama yüksekliğin 1.354 m olduğu Milli Park'ın en yüksek noktası 1.777 m yükseltiye sahip güneybatı sınırları, en alçak noktası ise 1.040 m yükseltiye kuzeydoğusunda bulunan giriş kapısının olduğu alan oluşturmaktadır (Anonim, 2018).

Milli Park alanı eğim yönünden incelendiğinde 1.187 ha'lık alanda en fazla alanı 20-30 arası eğimli alanlar kaplamaktadır. 20-30 arası eğimli alanlar 514,75 ha olup, Milli Park'ın % 43,37'sini kaplamaktadır. Bu alanı 320,33 ha ve % 26,99 oran ile 30-60 arası eğim grupları kaplamaktadır. Milli Park'ta eğim yönünden en az alanı 37,35 ha ve % 3,15 ile 5-10 arası eğim grubu kaplamaktadır (Tablo 3.1) (Anonim, 2018).

Tablo 3.1. *Milli Park Eğim Grupları*

Eğim Grupları	Alan (ha)	Oran (%)
0-5	67,74	5,71
5-10	37,35	3,15
10-20	246,83	20,79
20-30	514,75	43,37
30-60	320,33	26,99
Toplam	1.187,00	100,00

Milli Park alanı bakı yönünden incelendiğinde; doğu bakılı alanlar 210,76 ha büyüklük ve % 17,76 oran ile en geniş alanı kaplamakta olup, ikinci sırada 210,68 ha büyüklük ve % 17,75 oran ile güneydoğu bakılı alanlar üçüncü sırada ise 187,43 ha büyüklük ve % 15,79 oran ile kuzeydoğu bakılı alanlar yer almaktadır. Milli Park içerisinde bakı yönünden en az alanı ise 53,78 ha büyüklük ve % 4,53 oran ile batı bakılı alanlar kaplamaktadır (Tablo 3.2) (Anonim, 2018).

Tablo 3.2. *Milli Park Bakı Grupları*

Bakı Grupları	Alan (ha)	Oran (%)
Düzlük	59,95	5,05
Kuzey	144,44	12,17
Kuzeydoğu	187,43	15,79
Doğu	210,76	17,76
Güneydoğu	210,68	17,75
Güney	144,82	12,20
Güneybatı	53,18	4,48
Batı	53,78	4,53
Kuzeybatı	121,96	10,27
Toplam	**1.187,00**	**100,00**

Soğuksu Milli Parkı, 100 metrelik yükselti basamaklarına ayrılmış ve bu alanların yüzölçümleri hesaplanmıştır. Yükselti basamakları içinde en fazla alan kaplayan basamak 267,61 ha büyüklük ve % 22,55 oran ile 1200-1300 metre basamağıdır. Bunu 241,46 ha büyüklük ve % 20,34 oran ile 1300-1400 metre basamağı, 216,07 ha büyüklük ve % 18,20 oran ile 1400-1500 metre basamağı izlemektedir. Milli Park

içinde en az alanı 27,68 ha büyüklük ve % 2,33 oran ile 1700-1800 metre basamağı kaplamaktadır (Tablo 3.3) (Anonim, 2018).

Tablo 3.3. *Milli Park Yükselti Grupları*

Yükselti Grupları	Alan (ha)	Oran (%)
1040-1100	36,77	3,10
1100-1200	190,74	16,07
1200-1300	267,61	22,55
1300-1400	241,46	20,34
1400-1500	216,07	18,20
1500-1600	121,41	10,23
1600-1700	85,26	7,18
1700-1800	27,68	2,33
Toplam	**1.187,00**	**100,00**

3.1.1.5. İklimsel Özellikler

İklimi etkileyen birçok faktör vardır. Bunlar; sıcaklık, rüzgâr, havadaki nem, basınç ve bunların gün ve yıl içinde nasıl değiştiğidir (Anonim, 2018).

Bir yerin iklimini ortaya koyabilmek için, o yerin iklim elemanlarının (sıcaklık, basınç, nem, yağış, rüzgar, güneşlenme, buharlaşma vb.) uzun yılları kapsayan ortalama ve ekstrem değerlerinin incelenmesi gereklidir (Anonim, 2018).

Yörenin ikim özelliklerinin ortaya konulabilmesi için Milli Park'ın yer aldığı mevkiye en yakın istasyon olan Ankara ilindeki Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu verilerinden (1960-2016) yararlanılmıştır. Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu büyük klima istasyonu olup klimatolojik amaçlı gözlemlerin birçoğu yapılmaktadır. Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu yükseltisi 1033 m, alana kuş uçuşu uzaklığı yaklaşık 2 km, alanın ortalama yüksekliği ise 1040 m'dir (Anonim, 2018).

3.1.1.5.1. Sıcaklık

Milli Park'ın bulunduğu bölgeye yakın olan Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu uzun yıllar verilerine göre yörede yıllık ortalama sıcaklık 9,9 ºC dir. Ortalama

sıcaklıklar kışın -1 ºC ve 1 ºC arasında değişir. Yazın ise ortalama sıcaklık 21,2 ºC ye kadar yükselir. Ortalama sıcaklıklarda en düşük değere Ocak ayında, en yüksek değere ise Temmuz ayında ulaşılmaktadır. Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu'nda kaydedilen en yüksek sıcaklık 40,0 ºC ile Temmuz ayına, en düşük sıcaklık -22,8 ºC ile Şubat ayına aittir (Anonim, 2018).

Tablo 3.4. *Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu-Aylık Sıcaklık Değerleri (1960-2016)*

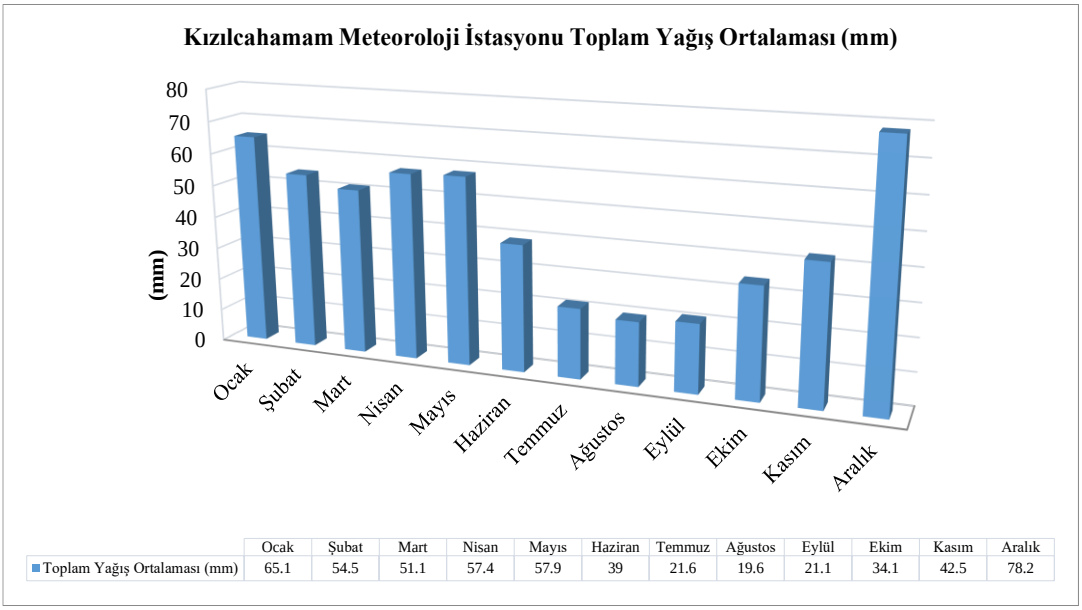
Aylar	Ortalama Sıcaklık (ºC)	En Düşük Sıcaklık (ºC)	Ortalama Düşük Sıcaklık (ºC)	En Yüksek Sıcaklık (ºC)	Ortalama Yüksek Sıcaklık (ºC)
Ocak	-1,0	-22,2	-4,8	17	3,4
Şubat	0,2	-22,8	-4,1	18	5,2
Mart	4,2	-20,5	-1,2	24,4	10,2
Nisan	9,3	-11,1	3,1	30,2	15,6
Mayıs	14,0	-3,4	7,0	33,2	20,7
Haziran	17,8	-1,3	10,1	36,4	24,7
Temmuz	21,2	2,5	13	40,0	28,5
Ağustos	20,9	2,7	12,7	38,7	28,7
Eylül	16,4	-1,2	8,5	35,6	24,6
Ekim	10,8	-8,2	4,4	30,5	18,5
Kasım	5,0	-13,2	0	24,9	11,5
Aralık	1,0	-18,5	-2,6	17,4	5,4
YILLIK	9,9	-22,8	3,8	40,0	16,4

Kaynak: Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları

3.1.1.5.2. Yağış

Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu uzun yıllar verilerine göre yörede yıllık ortalama yağış toplamı 542,1 mm'dir. Aylık en yüksek yağış miktarı 78,2 mm ile Aralık ayında, en düşük yağış miktarı ise 19,6 mm ile Temmuz ayında görülmektedir. En yüksek yağış ile en düşük yağış değeri arasında yaklaşık 4 katı kadar fark bulunmaktadır (Grafik 3.1). Yörede yağışın % 31'i ilkbahar mevsiminde düşmektedir.

Kış mevsiminde bu oran % 36'dır. Sonbahar % 18'lik bir oranla üçüncü yağışlı mevsimdir. Yaz mevsiminde ise bu oran % 15'e düşmektedir (Anonim, 2018).



Grafik 3.1. Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu - Toplam Yağış Ortalaması (1960-2016) (Kaynak: Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları)

3.1.1.5.3. Kar Yağışı

Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu uzun yıllar verilerine göre yörede kar yağışlı günler sayısı toplamı 29,2 gündür. Kar örtülü gün sayısı toplamı ise 38,8 gündür. Ortalama değerler Tablo 3.5'de yer almaktadır. Maksimum kar kalınlığı en fazla Şubat ayında görülmekte olup 55 cm kadardır (Tablo 3.5) (Anonim, 2018).

Tablo 3.5. *Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu – Kar Yağışlı Günler ve Kar Örtülü Günler Sayısı (1960-2016)*

Parametre	**Ocak**	**Şubat**	**Mart**	**Nisan**	**Mayıs**	**Haziran**	**Temmuz**	**Ağustos**	**Eylül**	**Ekim**	**Kasım**	**Aralık**
Kar Yağışlı Günler Sayısı	8,5	7,5	4,7	0,3	0					0,2	2,1	5,9
Kar Örtülü Günler Sayısı	13,3	10,5	4,7	1,1	0,1						1,5	7,6

3.1.1.5.4. Rüzgâr

Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu uzun yıllar verilerine göre en hızlı esen rüzgâr kuzeybatı (NW) yönünde olup hızı ortalama 26,4 m/s olarak kaydedilmiştir. Fırtınalı

günlerin ortalaması 0,1; rüzgâr hızı ortalaması ise 2,1 m/s'dir (Anonim, 2018) . Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu rüzgâr verileri Tablo 3.6'da gösterilmiştir.

Tablo 3.6. *Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu Rüzgar Rejimi Rasat Kayıtları (1960-2016)*

Aylar	**Ortalama Rüzgâr Hızı (m/s)**	**En Hızlı Esen Rüzgârın**		**Fırtınalı Günler Sayısı Ortalaması**	**Kuvvetli Rüzgârlı Gün Sayısı Ortalaması**
		Hızı (m/s)	**Yönü**	**(R.Hızı ≥ 17.2m/s)**	**(R.Hızı 10.8-17.1m/s)**
Ocak	1,8	20,0	SSW	0	1,4
Şubat	2,1	21,1	S	0,2	2,0
Mart	2,2	24,0	SSW	0,1	2,6
Nisan	2,2	24,0	SSW	0,2	2,6
Mayıs	2,0	19,0	SSW	0,1	2,4
Haziran	2,2	20,0	SSW	0	2,5
Temmuz	2,5	19,0	WNW	0	3,0
Ağustos	2,4	22,4	NW	0	2,6
Eylül	2,0	17,8	NNW	0	1,8
Ekim	1,7	21,5	SSE	0,1	0,9
Kasım	1,7	18,5	SSW	0	1,3
Aralık	1,9	26,4	NW	0,1	1,6
Yıllık	**2,1**	**26,4**	**NW**	**0,1**	**2,1**

Kaynak: Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları

3.1.1.5.5. Basınç

Basınç atmosferde meydana gelen cephesel geçişler ile hava sıcaklığına bağlı olarak hava yoğunluğundaki artma ve azalmalar sebebiyle değişebildiği gibi yükseklik, yerçekimi ve mevsimlere göre de farklılık göstermektedir (Anonim, 2018) .

Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu uzun yıllar verilerine göre ölçülen yıllık ortalama basınç 899,2 hPa, en yüksek basınç Mart ayında 916,1 hPa ve en düşük basınç Ocak ayında 874,6 hPa olarak saptanmıştır (Tablo 3.7) (Anonim, 2018).

Tablo 3.7. *Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu - Ortalama Basınç Kayıtları (hPa) (1960-2016)*

Aylar	**Ortalama Basınç (hPa)**	**En Yüksek Basınç (hPa)**	**En Düşük Basınç (hPa)**
Ocak	900,7	914,7	874,6
Şubat	898,9	914,2	880,3
Mart	898,1	916,1	877,3
Nisan	897,1	909,7	883,4
Mayıs	898,1	907,2	888,0
Haziran	898,0	907,3	888,0
Temmuz	897,0	905,6	887,2
Ağustos	897,9	908,1	888,5
Eylül	899,8	909,5	889,4
Ekim	901,9	913,0	889,1
Kasım	902	914,4	884,1
Aralık	901,3	915,2	877,8
Yıllık	**899,2**	**916,1**	**874,6**

Kaynak: Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları

Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu uzun yıllar verilerine göre ölçülen yıllık ortalama buhar basıncı 9,2 hPa olup, kış aylarında alçak basınç yaz aylarında ise yüksek buhar basıncı hakimdir (Anonim, 2018) .

3.1.1.5.6. Nem

Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu verilerine göre ortalama ve en düşük bağıl nem verileri Tablo 2.11'de verilmiştir.

Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu kayıtlarına göre yıllık ortalama bağıl nem % 65,9'dur. En düşük bağıl nem %0 ile Şubat ayında gözlenmektedir (Tablo 3.8) (Anonim, 2018).

Tablo 3.8. *Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu - Bağıl Nem Kayıtları (1960-2016)*

Aylar	**Ortalama Nem (%)**	**En Düşük Nem (%)**
Ocak	76,9	19,0
Şubat	74,0	0,0
Mart	67,5	6,0
Nisan	64,5	9,0
Mayıs	63,2	7,0

Tablo 3.8'in devamı

Haziran	60,5	8,0
Temmuz	55,4	7,0
Ağustos	55,1	1,0
Eylül	57,8	4,0
Ekim	65,6	8,0
Kasım	72,5	7,0
Aralık	78,1	16,0
YILLIK	**65,9**	**0,0**

Kaynak: Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları

3.1.1.5.7. İklim Tipi

Milli Park'ın iklim tipi De Martonne yöntemi uygulanarak belirlenmiştir. De Martonne'un iklim sınıflandırmasında sıcaklık ve yağış dikkate alınmaktadır. Yıllık ortalama yağış ve sıcaklığın yanında, en kurak ayın yağışı ve sıcaklığı hesaplamada göz önünde tutulmaktadır. Yıllık yağış miktarı yağışlı ve kurak iklimleri ayırmaya imkân vermektedir (Anonim, 2018).

De Martonne'un en son Gottmann ile 1942'de geliştirdiği yıllık kuraklık indisi formülü:

Ia = (P / (T + 10) + (12 * p /(t + 10)))/2 şeklindedir. **(3.1)**

10 = Sıcaklığın 0°C'nin altında olduğu yerlerde t'yi pozitif yapmaya yarayan sabit sayı

P = Uzun yıllar toplam yağış (mm)

T = Uzun yıllar ortalama hava sıcaklığı (°C)

p = En kurak ayın yağışı (mm)

t = En kurak ayın ortalama sıcaklığı (°C)

De Martonne kuraklık indisi formülünden çıkan sonuçlara göre iklim tipleri belirlenmiştir.

Tablo 3.9. *İklim Tipleri ile Kuraklık İndisleri Tablosu*

İklim Tipi	**Kuraklık İndisleri**
Çöl	0-5
Step (Yarı Kurak)	5-10
Step-Yarı Nemli Arası	10-20
Yarı Nemli	20-28
Nemli	28-35
Çok Nemli	35-55
Islak	>55
Kutupsal	<0 (T<-5 °C)

Formül Kızılcahamam Meteoroloji İstasyonu için uygulandığında;

Ia = (P / (T + 10) + (12 * p /(t + 10)))/2 **(3.2)**

P = 542,1 mm, T = 9,98°C, p = 19,6 mm, t = 20,9 °C

la=17,37 olup Kızılcahamam "Step-Yarı Nemli Arası" iklim bölgesindedir.

3.1.1.6. Hidrolojik Özellikler

Milli Park alanı içerisinde önemli sayılabilecek herhangi bir akarsu bulunmamaktadır. Alan içerisinde Gölayağı Deresi, Çakmaklınınayağı Deresi, Büyüksoğuksu Deresi, Batılganın Deresi ve Kozlucanın Deresi ile bunlara karışan mevsimlik yan dereler bulunmaktadır (Anonim, 2018).

Milli Park içerisindeki en önemli akarsu varlığını, Milli Park'ın kuzeydoğusundan alana giriş yapan Büyüksoğuksu Deresi oluşturmaktadır. Kış aylarında yağan karların, ilkbaharda (Mayıs-Haziran) erimesiyle beslenerek debisi artmakta, yazın sonlarına doğru (Ağustos-Eylül) ise debisi azalmaktadır (Anonim, 2018) .

3.1.1.7. Ekolojik Yapı

Soğuksu Milli Parkı, baskın olarak karaçamın (Pinus nigra subsp. nigra var. caramanica) teşkil ettiği doğal iğne yapraklı orman yapısı ile temsil edilmektedir.

Ancak Milli Park genelinde batıdaki daha üst kotlara çıkıldıkça Sarıçam (Pinus sylvestris) ve Göknar'ın (Abies nordmanniana subsp. bornmuelleriana) saf meşçereler oluşturduğu yanı sıra karaçam ile karışık meşçereler teşkil ettiği doğal iğne yapraklı orman yapısı ile karşılaşılır. Daha alt kotlarda karaçam ormanı, tüylü meşe (Quercus pubescens) ile yer yer iç içe geçmeler göstererek karışık orman yapısı da oluşturmaktadır (Anonim, 2018) .

Milli Park'ın daha alt kotlarında karaçam yerini saf tüylü meşe topluluklarına bırakmaktadır. Bu karasal ekosistem yapısına alanın Keltepe, Kuzcapınar, Harmandoruk ve İncegeliş mevkilerinde orman açıklıklarında step (bozkır) ve çayır ekosistemleri de gözlenmektedir. Milli Park sınırları içinde karasal ekosistem çeşitliliğinin yanı sıra yazları suları çok azalan ya da kuruyan Batılganın Deresi ve Büyüksoğuksu Deresi, Çakmaklınınayağı Deresi ve Gölayağı Deresi kenarlarında dere kenarı ekosistemleri de mevcuttur. Bu sucul ekosistem varlığından dolayı da sucul türler bakımından da önemli bir alandır (Anonim, 2018) .

Milli Park'ın içerisinde özellikle alanın kuzeydoğusunda Kızılcahamam İlçe Merkezi'nden Milli Park'a giriş yapılan bölüm ve devamında geçmiş yıllarda yapılan oteller, restoranlar ile çeşitli günübirlik kullanım alanları içerisinde özellikle hafta sonları piknik yapma ve dinlence amaçlı gelen ziyaretçilerin zaman zaman oluşturduğu günübirlik turizm baskısı orta düzeyde tahribat ve çevre kirliliği yaratabilmektedir (Anonim, 2018).

3.1.1.7.1. Ekosistem

Milli Park sınırları dahilinde karasal ve sucul ekosistemler bulunmaktadır. Mevcut haliyle karasal ekosistemin karaçamın baskın olduğu saf topluluklar, yer yer de sarıçam ve göknar ile karışık meşçereler oluşturduğu 'ibreli orman ekosistemi' ile alanın orta bölümlerinde karaçam ile tüylü meşenin oluşturduğu 'karışık orman ekosistemi', alanın daha çok doğu ve kuzeydoğu bölümündeki alt kotlarda gözlenen 'Tüylü Meşe (Quercus pubescens) orman ekosistemi', Keltepe, Kuzcapınar, Harmandoruk ve İncegeliş mevkilerinde orman içi açıklıklarda dağınık biçimde gözlenen 'step ekosistemi' ve 'çayır ekosistemi' ile Batılganın Deresi ve

Büyüksoğuksu Deresi, Çakmaklınınayağı Deresi ve Gölayağı Deresi kenarlarında ‘dere kenarı ekosistemi’ olmak üzere altı tipi mevcuttur (Anonim, 2018).

3.1.1.7.2. Orman Yapısı

Tablo 3.10. *Soğuksu Milli Parkı Alanındaki Orman Alanlarının İşletme Müdürlüğü ve İşletme Şefliğine Göre Dağılımı*

Bölge Müdürlüğü	**İşletme Müdürlüğü**	**İşletme Şefliği**	**Bölme Numaraları**
Ankara	Kızılcahamam	Kızılcahamam	41, 42, 53, 62, 63, 65, 66, 67, 73, 74, 85, 528, 529, 530, 531,532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548,549

Orman amenajman planı meşcere haritasında; ormanlık alanlarda 7 adet, açık alanlarda 6 adet olmak üzere toplam 8 adet değişik meşcere tipi ayrılmıştır. Meşcere haritasında yer alan ormanlık alanlar ile açık alanlara ilişkin bilgiler Tablo 3.12 ve Tablo 3.13’de verilmiştir (Anonim, 2018).

Tablo 3.11. *Ormanlık Alanlar*

Mescere Tipi Rumuzu	**Mescere Tipi Tanımı**	**Alan Büyüklüğü (ha)**
Çk	Karaçam	468,10
BÇk	Bozuk Karaçam	98,05
BÇkM	Bozuk Karaçam-Meşe	223,61
ÇkÇs	Karaçam-Sarıçam	243,04
Çs	Sarıçam	48,24
ÇsG	Sarıçam-Göknar	3,5
BMBt	Bozuk Meşe Baltalık	29,02

Tablo 3.12. *Açık Alanlar*

Meşcere Tipi Rumuzu	Alanı (ha)	Meşcere Tipinin Tanıtımı
OT,OT-1,OT-2,OT-3,OT-4 T	44,64 22,19	Orman içi ve bitişiğindeki ağaçlandırma yapılabilecek alanlar Taşlık Alanlar

Ormanlık alanlar ile açık alanlara ilişkin elde edilen verilere göre Soğuksu Milli Parkı arazi kullanımı durumuna göre alanlar ve bu alanların genel alan içerisindeki oranları Tablo 3.14'de verilmiştir (Anonim, 2018).

Tablo 3.13. *Soğuksu Milli Parkı Alan Kullanımı Türleri ve Dağılımları*

Arazi Kullanım Durumu	Alanı (ha)	Oran (%)
Ormanlık Alanlar	1.113,56	93,81
Açık Alanlar (OT)	66,83	5,63
İskan Alanı	6,61	0,56
GENEL TOPLAM	**1.187,00**	**100,00**

3.1.1.8. Biyolojik Yapı

3.1.1.8.1. Flora

Milli Parkta 113 mantar türü, 116 karayosunu ve iletim demetli bitkilerden ise 71 familyaya ait 375 tür ve tür altı takson bulunmaktadır. 44 adet endemik bitki taksonu varlığı tespit edilmiştir. Endemik bitki taksonlarından 1 adedi EN, 3 adedi VU, 2 adedi LR(cd), 2 adedi LR (nt) ve geriye kalan 36 adedi ise LR(Ic) kategorisine girmektedir. Geriye kalan tüm bitki taksonlarının IUCN'nin ilgili kırmızı liste kategorileri içerisinde en düşük tehlike statüsü olan LC (least concern) yani asgari endişe düzeyinde yer almaktadır. Milli Park alanı ve çevresinde tespit edilen türlerden hiçbirinin BERN Sözleşmesi'nin EK-I listesinde yer almadığı tespit edilmiştir (Anonim, 2018). Milli Park'ın, Iç Anadolu'nun kuzey batı kısımlarında yer alması ve çeşitli orman bitki gruplarını da içermesi nedeniyle Iç Anadolu'nun Xero-Euxin kuşağını temsil etmektedir. Bu durum floristik yapıdada kendini gösterir. Alanda Avrupa-Sibirya kökenli türlerin oranı İran-Turan kökenli türlere eşittir. Bu durum da

alanın Avrupa-Sibirya Bitki Coğrafyası Bölgesi ile İran-Turan Bitki Coğrafyası Bölgeleri arasında bir geçiş kuşağında olduğunun bir göstergesidir (Anonim, 2018).

3.1.1.8.2. Endemik Bitki Türleri

Yapılan flora araştırmaları sonucunda alanda ve yakın çevresinde habitat özelliklerinden dolayı 44 adet endemik bitki taksonu varlığı tespit edilmiştir. Endemik türler "Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler)" kapsamında tanımlanan tehdit kategorileri çerçevesinde incelenmiştir (Anonim, 2018). Bahsi geçen bu türler Tablo 3.15'de sunulmuştur;

Tablo 3.14. *Soğuksu Milli Parkı ve Yakın Çevresinde Tespit Edilen Endemik Bitki Taksonları*

FAMİLYA	**TÜR ADI**	**TÜRKÇE ADI**	**END.**	**IUCN**
Apiaceae	*Heracleum platytaenium*	Tavşancıl otu	End.	LR (lc)
Apiaceae	*Prangos meliocarpoides var. meliocarpoides*	Çakşır	End.	EN
Asteraceae	*Achillea teretifolia*	Beyaz civanperçemi	End.	LR (lc)
Asteraceae	*Anthemis wiedemanniana*	Peyganber çiçegi	End.	LR (cd)
Asteraceae	*Hieracium paphlagonicum*	Havlı şahinotu	End.	LR (lc)
Asteraceae	*Jurinea pontica*	Kavotu	End.	LR (lc)
Boraginaceae	*Onosma isauricum*	Havaciva	End.	LR (lc)
Boraginaceae	*Paracaryum ancritanum*	Ankara çarşağı	End.	LR (lc)
Boraginaceae	*Paracaryum calycinum*	Bozkır çarşağı	End.	LR (lc)
Brassicaceae	*Barbarea trichopoda*	Tosya nicarı	End.	LR (nt)
Brassicaceae	*Erysimum eginense*	Zarife otu	End.	VU
Brassicaceae	*Isatis cappadocica*	Çivit otu	End.	LR (nt)
Campanulaceae	*Campanula argaea*	Erciyes çan çiçeği	End.	LR (lc)
Campanulaceae	*Campanula lyrata subsp. lyrata*	Çan çiçeği	End.	LR (lc)
Campanulaceae	*Campanula pterocaula*	Çan çiçeği	End.	LR (cd)
Caryophyllaceae	*Arenaria ledebouriana var. ledebouriana*	Kumotu	End.	LR (lc)

Tablo 3.14'ün devamı

Caryophyllaceae	*Dianthus ancyrensis*	Ankara Karanfili	End.	VU
Caryophyllaceae	*Saponaria chlorifolia*	Yoğurtotu	End.	LR (lc)
Cistaceae	*Helianthemum nummularium subsp. lycaonicum*	Güneşgülü	End.	LR (lc)
Crassulaceae	*Sempervivum armenum var. insigne*	Gelin ayağı	End.	LR (lc)
Fabaceae	*Astragalus brachypterus*	Geven	End.	LR (lc)
Fabaceae	*Astragalus coodei*	Geven	End.	LR (lc)
Fabaceae	*Astragalus mitchelianus*	Geven	End.	LR (lc)
Fabaceae	*Lathyrus czeczottianus*	Mürdümük	End.	LR (lc)
Fabaceae	*Melilotus bicolor*	Hercai yonca	End.	LR (lc)
Fabaceae	*Trifolium caudatum*	Çayır üçgülü	End.	LR (lc)
Fabaceae	*Vicia caesarea*	Fiğ	End.	LR (lc)
Fagaceae	*Quercus macranthera FISCH. ET MEY. EX HOHEN. subsp. syspirensis (C. KOCH) MENITSKY*	İspir Meşesi	End.	LR (lc)
Guttiferae	*Hypericum heterophyllum*	Binbirdelik otu	End.	LR (lc)
Iridaceae	*Crocus ancyrensis*	Ankara çiğdemi	End.	LR (lc)
Iridaceae	*Crocus biflorus* MILLER subsp. *pulchricolor* (HERBERT) MATHEW	Yabani Çiğdem	End.	VU
Lamiaceae	*Ballota nigra subsp. anatolica*	Yalancı ısırgan	End.	LR (lc)
Lamiaceae	*Phlomis armeniaca*	Boz şavlak	End.	LR (lc)
Lamiaceae	*Sideritis germanicopolitana subsp. germanicopolitana*	Karakurbağa çayı	End.	LR (lc)
Liliaceae	*Allium huber-morathii*	Yabani soğan	End.	LR (lc)
Liliaceae	*Muscari aucheri*	Gök müşkürüm	End.	LR (lc)
Pinaceae	*Abies nordmanniana (Stev) Spach subsp. bornmuelleriana*	Göknar	End.	LR (lc)
Poaceae	*Festuca callieri (HACKEL EX ST.-YVES) F. MARKGRAF APUD HAYEK subsp. zederbauri MARKGR.-DANNENB.*	Alp yumağı	End.	LR (lc)
Rubiaceae	*Galium fissurense*	Yoğurt otu	End.	LR (lc)
Rubiaceae	*Galium penduliflorum*	Yoğurt otu	End.	LR (lc)
Scrophulariaceae	*Digitalis lamarckii*	Yüksük otu	End.	LR (lc)

Tablo 3.14'ün devamı

Scrophulariaceae	*Linaria genistifolia subsp. confertifolia*	Nevruz otu	End.	LR (lc)
Scrophulariaceae	*Verbascum armenum subsp. occidentale*	Sığır kuyruğu	End.	LR (lc)
Scrophulariaceae	*Verbascum insulare*	Sığır kuyruğu	End.	LR (lc)

3.1.1.8.3. Fauna

Soğuksu Milli Parkı'nın sınırları içerisinde özellikle hafta sonları günübirlik turizm ve otellerden kaynaklı tahribatlara rağmen, alanın geneli faunistik açıdan önemli bir çeşitliliğe sahiptir. Milli Parkın içerisi ve yakın çevresindeki doğal tatlı su sistemlerinin varlığı sayesinde kurbağa çeşitliliği ve populasyon sayıları iyi düzeydedir. Bu canlı grubunun varlığı genel olarak bu gruba ait türleri besin maddesi olarak kullanan sürüngen ve kuşlar için ciddi bir enerji kaynağı oluşturmaktadır (Anonim, 2018).

Doğal orman varlıklarının yanı sıra doğal çayırların, doğal bozkırların ve sucul alanların varlığı, besin piramidinin en tepesinde bulunan memeli ve yırtıcı kuşlar gibi türlerin bu alan içerisinde bulunmaları ekosistemin sağlığı hakkında olumlu bir işarettir. Bununla birlikte sağlıklı bir ekosistemin sürdürülebilir kılınması için besin ağının sağlıklı bir şekilde işliyor olması da gerekir. Günümüzde daha gösterişli ve güçlü duruşlarından dolayı yaban hayatı veya fauna zenginliği denildiğinde yaygın olarak piramidin üstünde bulunan memeli ve yırtıcı kuş türleri akla gelmektedir. Bu türlerin varlığı elbetteki biyoçeşitliliğin önemli göstergelerinden biridir, ancak ekosistemin sağlıklı olabilmesi her kademenin sağlıklı olmasından geçer (Anonim, 2018).

Soğuksu Milli Parkı'nın mevcut durumu faunistik açıdan iyi sayılabilecek bir seviyede olmasına karşın, yoğun turizm kullanımı nedeniyle özen gösterilmesi gereken özelliktedir. Bununla birlikte Milli Parkın mevcut rekreasyonel imkanlarının arttırılması ile birlikte gelecek yıllarda daha fazla sayıda ziyaretçi ağırlayacağı düşünüldüğünde; bu alanın zengin ve çeşitli faunistik yapısının korunması için çeşitli önlem ve uygulamaların hayata geçirilmesi gereklidir (Anonim, 2018).

Soğuksu Milli Parkı ve yakın çevresinde yapılan faunistik gözlemler neticesinde korunan alan ve yakın çevresinde 6 ikiyaşamlı türü, 13 sürüngen türü, 85 kuş türü, 35 memeli türünün alanı ve yakın çevresini beslenme, dinlenme, üreme ve barınma amaçlı kullanma potansiyeli olduğu ifade edilebilir (Anonim, 2018).

Soğuksu Milli Parkı'nın sınırları içerisinde doğal karaçam, sarıçam, göknar ve meşe orman alanları, çayırlar, bozkırlar ve dere ekosistemleri bulunmaktadır. Özellikle doğal yapının bulunduğu alanlarda fauna elemanları bakımından belirgin bir çeşitlilik göze çarpmaktadır.

Çevre üzerinde yapılacak tüm müdahaleler ve değişimlerin ekosistem üzerinde hızlı ya da uzun süreli etkilerinin olacağı kesindir. Fakat bu etkilerin dereceleri ya da etki edecekleri yollar ve yapıların hangileri olacağı hakkında kesin sonuçlar sunmak oldukça zordur (Naiman ve Turner, 2000).

Alanın yakın çevresinde özellikle yaban domuzu, tilki, sansar, porsuk, ayı, kurt ve vaşak popülasyonlarının yoğunluğunun yanı sıra, orman varlığına bağlı olarak ötücü kuş türlerinin alan için indikatör olabileceği ve alanın sürdürülebilirliğinin hem bu türler hem de bu türler üzerinden şekillenen besin zincirinin devamlılığı açısından hayati önem arz ettiği anlaşılmaktadır. Öte yandan Milli Parkın anahtar türü olarak Kara Akbaba ön plana çıkmakta olup, son on yıllık süreçte Milli Park genelinde bu türe ilişkin çok ciddi koruma ve araştırma projelerinin gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Önümüzdeki yıllarda türün izlenmesine yönelik çalışmalar devam ettirilmeli ve sahada farkındalık arttırma çalışmaları bu tür üzerinden eğitsel bir şekilde geliştirilmelidir. Bu gerçek de göz önünde tutulduğunda, alanda avcılık faaliyetlerine mutlak surette izin verilmemelidir. Milli Parkın korunması ve sürdürülebilir kullanımı için önerilebilecek gelir kaynakları arasında fotosafari, bilimsel temelli olarak doğa yürüyüşleri gibi ekoturizm faaliyetleri gerçekleştirilebilir. Milli Park ve yakın çevresi zengin bir faunistik yapı barındırmaktadır. Buna karşın alanda bulunan faunistik elemanları içeren detaylı bir envater bulunmamaktadır (Anonim, 2018).

3.1.1.9. Arkeolojik Özellikler

Yapılan arazi çalışmaları ve Kültür ve Turizm Bakanlığı kayıtları taramaları sonucunda Soğuksu Milli Parkı sınırları içerisinde arkeolojik açıdan önemli alanlar bulunmadığı görülmektedir (Anonim, 2018).

Milli Park alanı batı (Eğerbelen Sırtı ve Kızılset sırtı arasında) ve güney (Kuzca pınarı mevkii) kesimlerinde 10-12 milyon yıl önceki volkanik faaliyetler sonucu taşlaşmış ağaçların yer aldığı alanlar bulunmaktadır. Bu alanlardan Milli Park alanı batısında, Eğerbelen Sırtı ve Kızılset Sırtı arasında kalan ağaç fosillerinin bulunduğu yaklaşık 3,25 ha büyüklüğündeki alan, Ankara Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu'nun 30.03.2007 tarih ve 2244 sayılı karar ile I. Derece Doğal Sit Alanı olarak tescil edilmiştir (Anonim, 2018).

Söz konusu alandaki silişleşmiş ağaç gövdelerinden biri 170 cm çapındadır ve 2,5 m yüksekliğindeki bir bölümü korunmuştur. Bu örnekte, eski ağaca ait büyüme halkaları çok belirgindir. Yakındaki başka bir örnekte birbirine neredeyse bitişik 2-3 gövdenin birlikte silişleştiği anlaşılmaktadır (Anonim, 2018).



Fotoğraf 3.1. Milli Park İçerisindeki Fosil Ağaç Bölgesi (Kaynak: DKMP)

Kızılcahamam Belediyesi resmi sayfasında belirtildiği üzere; ilçedeki Başköy Kalesi, Mahkeme Ağacin ve Alicin kanyonu kilise mağaraları, Akdoğan Köyü kazıları, Saray yerleşmesi Roma harabesi, Seyhamamı'ndaki eski kilise, ilçe tarihinin ilkçağlara kadar uzandığını göstermektedir (http://www.kizilcahamam.bel.tr/2093/Tarihce). Mahkeme Ağacin yerleşmesi, çok sayıda kültürel jeosite sahiptir. Bölge; mağara, eski yerleşim yerleri ve kiliselerle doludur. Şehrin turizmini hareketlendirmesi beklenen Mahkeme Ağacin yerleşmesinde hala araştırmalar yapılmaktadır (Anonim, 2018).

3.1.1.10. Mülkiyet, İdari ve Yasal Durum

3.1.1.10.1. Mülkiyet Yapısı

Milli Park içerisinde yer alan 161 Ada 3 Parsel (0,23 ha), 161 Ada 5 Parsel (0,75 ha) ve 161 Ada 6 Parselin (0,5 ha) bulunduğu toplam 1,48 ha büyüklüğündeki alan Kızılcahamam Belediyesi'ne aittir. 161 Ada 5 Parselin bulunduğu alanda Mevcutta kır lokantası ve büfe, 161 Ada 6 Parselin bulunduğu alanda Altın Memba Suyu Tesisine ait işletme binası, 161 Ada 3 Parselin bulunduğu alanda ise Kızılcahamam Belediyesi tarafından yaptırılan Atatürk Çamı Peyzaj Projesi Alanı yer almaktadır. Geri kalan 1.185,52 hektar büyüklüğündeki alanın tamamı ise devlet ormanıdır (Anonim, 2018).

3.1.1.10.2. İdari Durum

1.187 ha büyüklüğündeki Soğuksu Milli Parkı Ankara ili Kızılcahamam ilçesi ile Çamlıdere ilçesi idari sınırları içinde kalmaktadır. Milli Park; T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, IX. Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Ankara Şube Müdürlüğü'nün sorumluluğundadır. Milli Park'ın işletmesi 23.09.2013 tarihinde yapılan sözleşme ile 5+24 yıllığına Ankara Büyükşehir Belediyesi'ne verilmiştir (Anonim, 2018). .

Bunun haricinde Milli Park alanı içerisinde "Çam Otel İşletmeciliği"ne ait beş yıldızlı termal "Çam Otel" yer almakta olup, otele ait açık yüzme havuzu, otopark, kır lokantası, kır kahvesi, tenis kortu, futbol sahası ve tribünü bulunmaktadır. Söz konusu tesise ait yapıların bulunduğu 5,76 ha büyüklüğündeki alan 03.09.2007 tarihinde yapılan sözleşme ile 29 yıllığına "Çam Otel İşletmeciliği"ne verilmiştir (Anonim, 2018).

Milli Park, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Kızılcahamam Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Kızılcahamam Orman İşletme Şefliği sınırları ve sorumluluk alanı içinde yer almaktadır (Anonim, 2018).

Milli Park alanı batısında, Eğerbelen Isrtı ile Kızılset Sırtı arasında ağaç fosillerinin bulunduğu yaklaşık 3,25 ha büyüklüğünde alan, Ankara Kültür ve Tabiat Varlıklarını

Koruma Bölge Kurulu'nun 30.03.2007 tarih ve 2244 sayılı karar ile I. Derece Doğal Sit Alanı olarak tescil edilmiştir (Anonim, 2018).

Kızılcahamam çevresi, Bakanlar Kurulu'nun 7.11.1985 Tarih ve 85/10036 Sayılı Kararı ile 2.400 ha büyüklüğündeki alan "Kültür ve Turizm Koruma Gelişme Bölgesi" olarak ilan edilmiş ve 7.12.1985 Tarih ve 18951 Sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Soğuksu Milli Parkı'nın kuzey ve iç kesimlerinde yer alan yaklaşık 560 ha büyüklüğündeki alan (% 47'si) "Kültür ve Turizm Koruma Gelişme Bölgesi" sınırları içerisinde kalmaktadır (Anonim, 2018).

3.1.1.10.3. Yasal Durum

Milli Parkı'nın bulunduğu 1.195 ha büyüklüğündeki alan ilk olarak Orman Genel Müdürlüğü'nün 6.KS.11-6885/13 sayılı yazısı ile 19.02.1959 tarihinde Soğuksu Milli Parkı olarak ilan edilmiştir. Daha sonra Bahçeyeri Mevkii'nde; Orman İşletme Müdürlüğü tarafından eğitim merkezi binası olarak yapımına başlanılan ve tamamlanmadan Başkent Üniversitesi Vakfı'na devredilen "Patalya Termal Resort Oteli" nin bulunduğu alan Bakanlar Kurulu kararı ile Milli Park sınırları dışına çıkarılarak alan sınırı 1.050 ha'ya düşürülmüştür (Anonim, 2018).

Son olarak mülga Orman Bakanlığı'nın talebi ile; Milli Savunma, Bayındırlık ve İskân, Kültür ve Turizm ve Çevre Bakanlıklarının uygun görüşlerine dayalı olarak 2873 Sayılı Milli Parklar Kanunu'nun 3. Maddesine göre, Bakanlar Kurulu'nca 23.05.1997 tarihinde Soğuksu Milli Parkı sınırları kuzeyde Osmandede ve Kayavatanı Tepelerine doğru genişletilmiş ve böylece 1.050 ha olan Milli Park alanı sınırı 1.187 ha'ya çıkarılmıştır (Anonim, 2018).

3.1.1.11. Çevre Sorunları

Arazi çalışmaları sırasında Milli Park içerisinde bırakılan katı atıklara rastlanmıştır. Milli Park içerisinde çok sayıda günübirlik kullanım alanı yer almaktadır. Bu alanlarda çöp konteynerleri ve çöp kutuları olsa da bazı noktalarda atıkların rastgele atıldığı tespit edilmiştir (Anonim, 2018).

Arazi çalışmalarında günübirlik kullanım alanlarında ve Milli Park sınırları içerisindeki diğer alanlarda çok sık olmasa da yer ateşlerine rastlanmıştır (Anonim, 2018).

Milli Park sınırları içerisinde bazı alanlarda ağaçlardan çıra almak vb. yollarla ağaçlara zarar verildiği gözlemlenmiştir (Anonim, 2018).

Milli Park sınırları içerisinde metruk yapılar ve su depoları vb. sebeplerle görüntü kirliliği sorunu bulunmaktadır (Anonim, 2018).

3.1.1.12. Bölgeleme ve Bölgesel Kararlar

3.1.1.12.1. Bölgeleme

Soğuksu Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Revizyon Planında, Analitik Etüt aşamasında elde edilen veriler ve Sentez aşamasında yapılan değerlendirmeler ışığında, belirlenen yönetim amaç ve hedeflerine ulaşmak ve uygulanabilir bir plan ortaya koyabilmek için, Milli Park alanı üç farklı kullanım ve koruma bölgesine ayrılmıştır (Anonim, 2018).

Yapılan bölgeleme çalışması ile:

•Milli Park'ın sahip olduğu kaynak değerlerinin, koruma ve kullanma dengesi içinde sürdürülebilirliğinin sağlanması,
•Ortak özelliklere ve sorunlara sahip alanların tanımlanması,
•Plan kararlarının, tanımlanan bölgeler için ayrı ayrı geliştirilmesi,
•Alan üzerindeki baskı ve tehditlerin giderilmesi,
•İnsan faaliyetlerinin bölgelere göre sınırlandırılması ve kontrol altına alınması,
•Plan kararlarının uygulanabilirliğinin sağlanması,
•Yönetim etkinliğinin artırılması hedeflenmektedir (Anonim, 2018).

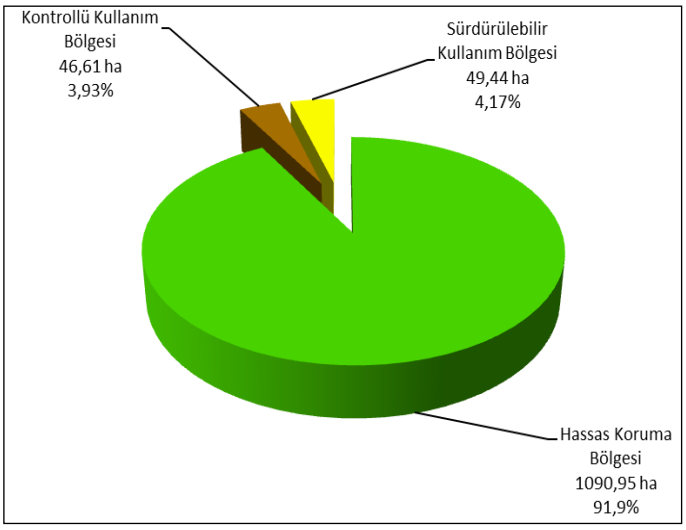
Milli Park alanında aşağıda sıralanan kriter ve sınırlayıcılar dikkate alınarak bölgeleme yapılmıştır.

•Sahanın kaynak değerleri,
•Ekosistem bütünlüğü,
•Tehditler,
•Doğal yapıdaki müdahale düzeyi,
•Arazi kullanım durumu,
•Yasal ve yönetsel sınırlayıcılar

Bu kriterler doğrultusunda Milli Park; Hassas Koruma Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Kontrollü Kullanım Bölgesi olmak üzere üç bölgeye ayrılmıştır. Bu bölgelerin alansal dağılımı Tablo 3.15'de verilmiş ve Grafik 3. 2'de görselleştirilmiştir (Anonim, 2018).

Tablo 3.15. *Bölgelerin Milli Park İçindeki Alansal Dağılımı*

Alan Kullanımı	**Alan (Ha)**	**Oranı (%)**
Hassas Koruma Bölgesi	1.090,95	91,90
Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi	49,44	4,17
Kontrollü Kullanım Bölgesi	46,61	3,93
TOPLAM	**1.187,00**	**100,00**



Grafik 3.2. Milli Park Kullanım ve Koruma Bölgelerinin Yüzde Dağılımı

3.1.1.12.2. Hassas Koruma Bölgesi

Hassas Koruma Bölgesi, alanın kaynak değeri ya da çekirdek zonunu oluşturan ancak geleneksel kullanımla iç içe günümüze kadar gelebilmiş alanlar ile hedef türlerin habitatlarının bozulmadan gelecek nesillere intikalini sağlayacak şekilde kullanımı zaman, faaliyet ve süreye göre kısıtlandığı alanlardır. Hassas Koruma Bölgesi'nin belirlenmesinde kullanılan kriterler şunlardır (Anonim, 2018):

•Doğal veya yarı doğal olmak,
•Herhangi bir sebeple insan müdahalesine maruz kalmış ancak rehabilite ve restore edilebilecek nitelikte olmak,
•Milli ve milletler arası düzeyde tipik, emsalsiz ve nadir olmak,
•Tehlikeye maruz veya kaybolmaya yüz tutmuş olmak.

Milli Park alanı kuzeybatısında yer alan giriş kontrol noktasından başlayıp Milli Park alanı güneydoğusuna devam eden mevcut araç yolu etrafında yer alan tesislerin ve günübirlik kullanım alanlarının çevresi dışında kalan tüm Milli Park alanı Uzun Devreli Gelişme Revizyon Planı kapsamında Hassas Koruma Bölgesi olarak tanımlanmış olup söz konusu alan 1.090,95 ha büyüklüğündedir (Anonim, 2018).

3.1.1.12.3. Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi

Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi, doğayı koruma amacı ile çelişmeyen faaliyetlerin sürdürülmesine izin verilen, sıkı koruma tedbirlerinin alındığı bölgeler ile insan faaliyetlerinin yoğun olduğu bölgeler arasında kalan alanlardır. Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi'nin belirlenmesinde kullanılan kriterler şunlardır (Anonim, 2018):

•Doğal veya yarı doğal olmak,
•Geleneksel kullanımı olmak,
•Ekonomik gelir potansiyeli olmak.

Milli Park alanı kuzeybatısında yer alan giriş kontrol noktasından başlayıp Milli Park alanı güneydoğusuna devam eden mevcut araç yolu etrafında yer alan tesislerin ve günübirlik kullanım alanlarının çevresinde önerilen Kontrollü Kullanım Bölgesi ile

Hassas Koruma Bölgesi arasında tampon bölge oluşturmak amacı bırakılan 49,44 ha büyüklüğündeki alan Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi olarak tanımlanmıştır (Anonim, 2018).

Sürdürülebilir Kullanım Bölgeleri'nde yoğun ziyaretçi faaliyetlerine izin verilmemektedir. Milli Park sınırları içindeki Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde yürüyüş yolları ve tur güzergahları, mola noktaları ve manzara seyir noktaları öngörülmektedir (Anonim, 2018).

3.1.1.12.4. Kontrollü Kullanım Bölgesi

Kontrollü Kullanım Bölgesi, korunan alanlar içinde kalan rekreasyon, turizm ve yerleşme alanlarıdır. Kontrollü Kullanım Bölgesi'nin belirlenmesinde kullanılan kriterler şunlardır (Anonim, 2018).

•Doğal, yarı doğal veya suni olmak,
•Geleneksel kullanımı olmak,
•Ekonomik gelir potansiyeli olmak,
•İskân ve yapılaşmaya konu olmak.

Milli Park alanı kuzeybatısında yer alan giriş kontrol noktasından başlayıp Milli Park alanı güneydoğusuna devam eden mevcut araç yolu etrafında yer alan tesislerin ve günübirlik kullanım alanlarının bulunduğu 46,61 ha büyüklüğündeki alan Uzun Devreli Gelişme Revizyon Planı kapsamında Kontrollü Kullanım Bölgesi olarak tanımlanmıştır (Anonim, 2018).

Kontrollü Kullanım Bölgesi içerisinde; mevcutta yer alan giriş kontrol noktası, ziyaretçi tanıtım merkezi, Soğuksu Doğa Koruma ve Milli Parklar Şefliği, kır lokantası, cami, konaklama tesisi ve tesise ait yapı ve kullanımlar (futbol sahası, tenis kortu, tribün, kır kahvesi, kır lokantası, açık otopark ve yüzme havuzu), akbaba gözlem evi, Altın Memba Suyu Tesisine ait işletme binası, Atatürk Çamı Özel Proje Alanı, Ankara Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı Anfa Şirketinde çalışan personelin kullandığı idari birim, sağlık birimi, yemekhane ve malzeme deposu ile günübirlik kullanım alanları ve bu alanlarda yer alan yapı ve donatılar (piknik masaları, kameriyeler, çocuk

oyun alanları, ocaklar, çeşmeler, ahşap yaya köprüleri gibi donatılar ile tuvalet, mescit, büfe, kır lokantası gibi yapılar) yer almaktadır (Anonim, 2018).

3.2.Yöntem

3.2.1. Örnek Alanların Seçimi

Örnek alanları seçerken hem 2008 yılında onaylanan 1/10.000'lik Soğuksu Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı, hem 2018 yılında onay aşamasına gelinen 1/10.000'lik Soğuksu Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Revizyon Planı ve sahanın 1/16.000'lik meşcere haritası NETCAD 5.2 programı kullanılarak çalışılmıştır. Belirlenen Koruma ve Kullanma Bölgeleri (Hassas Koruma Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Kontrollü Kullanım Bölgesi) Antropojenik baskı durumu yapılan arazi çalışmalarıyla etüt edilerek incelenmiş güncel durumları ortaya konulmuştur.

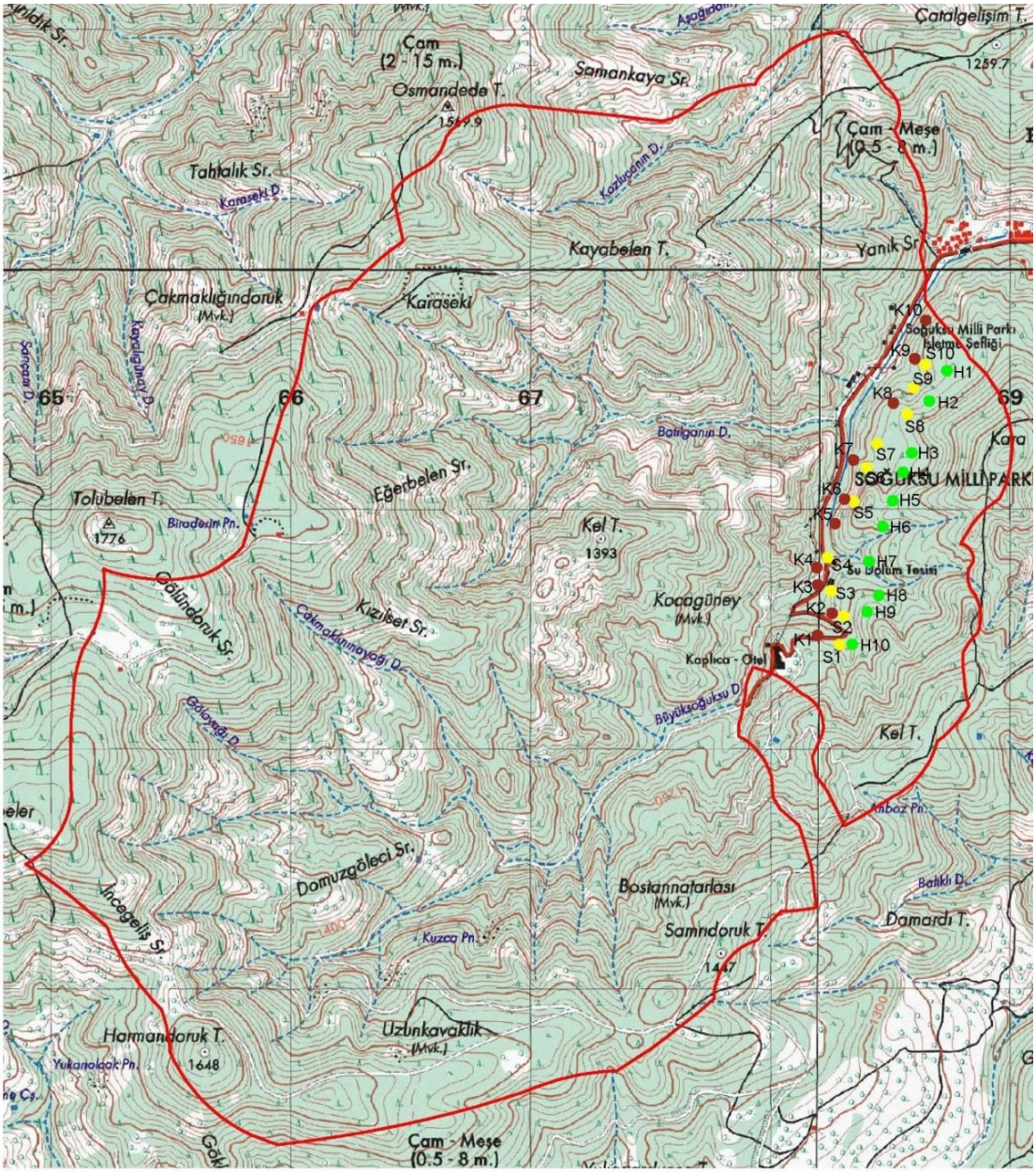
Kalıpsız'a (1976) göre ideal bir deney, diğer bütün değişkenleri sabit tutarak, sadece incelemek istenilenin bir tanesini değiştirmek ve bu değişkenin etkilerini incelemek şeklinde ifade edilmektedir (Zengin, 1997). Bu nedenle araştırma alanında belirlenen örnek alanlar eğim, bakı, ana kaya, yükseklik özellikleri benzer alanlardan seçilmeye özen gösterilmiştir. Çalışmada Faktöriyel Deneme Deseni Metodu kullanılmıştır.

Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı'nda, meşcere çağı (a, b, c ve d çağları) ve meşcere kapalılığına (0, 1, 2 ve 3 kapalılık) göre benzer anakaya ve meşcere tiplerinden eğimi ile yükselti aralıkları birbirine yakın, aynı bakı yönünde örnek alanlar seçilmiştir.

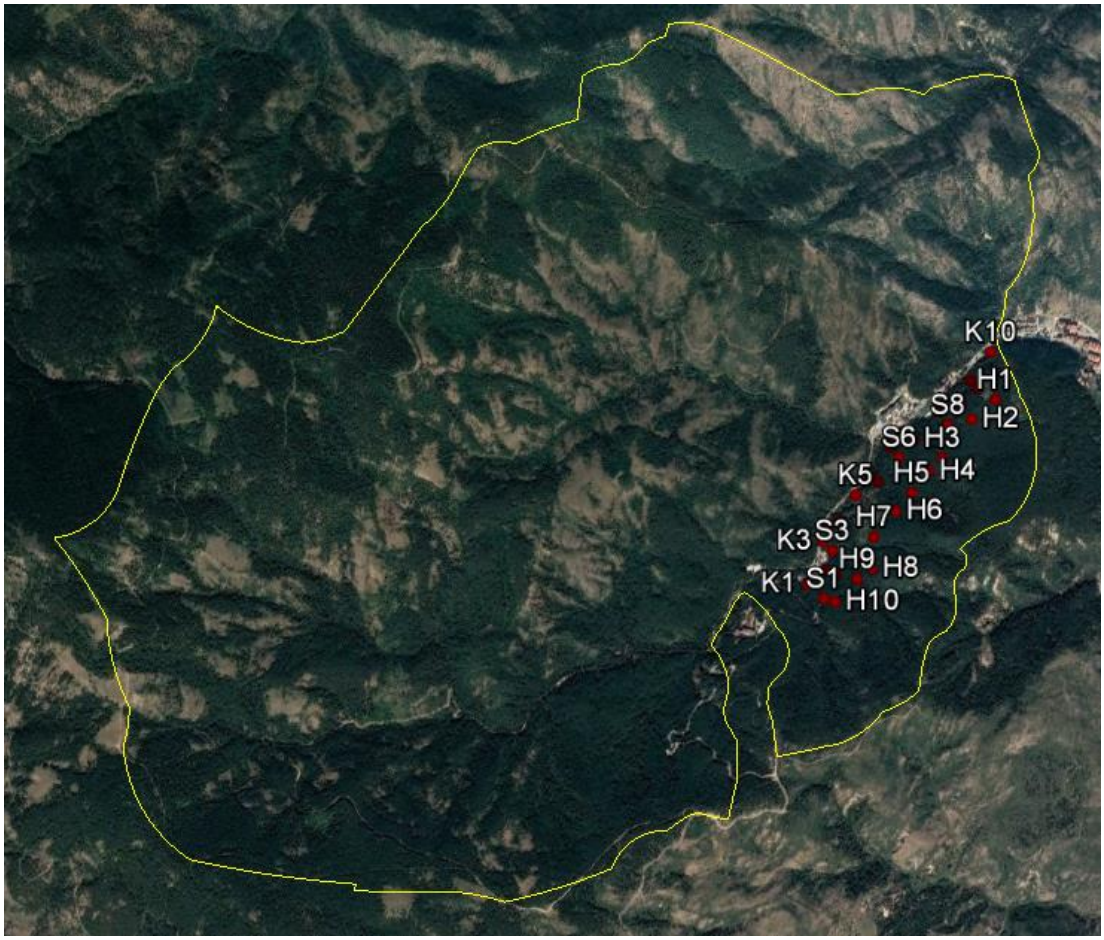
Çalışmayı yansıtması bakımından Hassas Koruma Bölgesi'nden 10, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi'nden 10 ve Kontrollü Kullanım Bölgesi'nden de 10 olmak üzere toplam 30 adet örnek alan seçilmiştir. Örnek alanların koordinatları Tablo 3.18.' de verilmiştir.

Tablo 3.16. *Örnek Alanların Koordinatları*

	UTM ED50-36N	
Örnek Alanlar	X	Y
K1	4478644	468236
K2	4478736	468297
K3	4478855	468237
K4	4478927	468233
K5	4479111	468309
K6	4479213	468348
K7	4479376	468386
K8	4479613	468552
K9	4479798	468642
K10	4479959	468688
S1	4478606	468328
S2	4478724	468346
S3	4478830	468293
S4	4478969	468278
S5	4479203	468387
S6	4479344	468441
S7	4479444	468485
S8	4479567	468610
S9	4479678	468637
S10	4479774	468686
H1	4479748	468776
H2	4479622	468702
H3	4479406	468630
H4	4479325	468593
H5	4479325	468593
H6	4479099	468509
H7	4478953	468451
H8	4478811	468492
H9	4478743	468443
H10	4478608	468381



Harita 3.1. Örnek Alanların yerlerini gösteren harita



Şekil 3.2. Örnek Alanların yerlerini gösteren uydu görüntüsü

3.2.2. Toprak Örneklerinin Alınması

Toprak örnekleri mevcut koruma ve kullanma bölgelerinden 5 cm derinlik olmak üzere 2 derinlik kademesinden (0-5 cm. ve 5-10 cm.) alınmıştır.

Tablo 3.17. *Tez çalışmasının deneysel düzeni*

Deneysel Düzen		
	Faktörler	
BÖLGELEME	**TOPRAK DERİNLİĞİ**	**TOPRAK DERİNLİĞİ**
Hassas Koruma Bölgesi	0-5 cm.	5-10 cm.
Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi	0-5 cm.	5-10 cm.
Kontrollü Kullanım Bölgesi	0-5 cm.	5-10 cm.

Araştırma alanında belirlenen Koruma ve Kullanma Bölgeleri'nden toplam 30 adet örnek alandan üst toprak (0-5 cm.) ve alt toprak (5-10 cm.) katmanları olmak üzere iki adet toprak silindir örnekleri alınmıştır (Fotoğraf 3.2.). Toprak örnekleri ilkbahar döneminde alınmıştır.



Fotoğraf 3.2. Arazi çalışmalarından kesitler

Toprak silindir örnekleri her bir örnek alanın dört bir köşesinden alınmış ve örnek alandan alınan 4 adet toprak silindir örneği birleştirilerek tek bir örnek haline getirilmiştir. Elde edilen örnekler kese kâğıdına konarak laboratuvara getirilmiştir (Özyuvacı, 1978; Zengin, 1997).

Her bir örnek alanın dört köşesinin kesiştiği orta noktadan da üst topraktan (0-5 cm.) ve alt topraktan (5-10cm.) örnek alınarak, tekstür hesaplamaları için üzerleri etiketlenerek torbalara konulup, bunlar da laboratuvara getirilmiştir (Özyuvacı, 1978; Zengin, 1997).

3.2.3. Laboratuvar Yöntemleri

Toprak örnekleri farklı bölgeleme türlerine ait orman topraklarından alınarak hacim ağırlığı, ateşte kayıp analizleri, karbon oranı ve karbon miktarı tespiti, tekstür tayini analizi, pH ile EC (elektrik iletkenliği) tespiti yapılmıştır.

Toplanan toprak örnekleri hava kurusu hale getirilmiştir. Hava kurusu hale getirilen toprak örnekleri tekniğine uygun olarak porselen havanlarda ezilerek iki milimetrelik eleklerden geçirilip numaralandırılmıştır. Böylece analiz yapmaya hazır hale getirilmiştir.

3.2.4.1. Hacim Ağırlığı Tespiti

Araziden alınan kese kağıdı içindeki silindir örnekleri önce tartılmış, silindir hacimleri bulunmuştur. Daha sonra içindeki toprak boşaltılmış ve 105°C deki kuru ağırlığı tespit edilmiştir. Örneklerin fırın kurusu ağırlığı silindir hacmine bölünerek hacim ağırlığı gr/cm³ olarak bulunmuştur (Özyuvacı,1978).

3.2.4.2. Ateşte Kayıp Miktarı Tespiti

Ateşte Kayıp Miktarı, yakma fırında 800°C ye kadar kurutularak darası alınmış olan krozeler kullanılarak, 10 gr toprak örnekleri 2mm.'lik elekten geçirilmiştir. Önce krozelere konulan toprak örnekleri 105°C de 24 saat kurutulmuş ve mutlak kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra yakma fırınına alınmış ve 2 saat süre ile yakılarak içerisindeki organik maddeler ile kolloidlere ve kil minerallerine bağlı su bertaraf edilmiştir. Örnekler yakma süresince tam bir yanma için birkaç kez karıştırılmış süre sonunda örnekler tartılmış ve iki ağırlık arasındaki farktan ağırlık yüzdesi olarak Ateşte Kayıp Miktarları tespit edilmiştir. (Gülçur,1974).

3.2.4.3. Karbon Oranı ve Karbon Miktarı Tespiti

Topraktaki karbon oranı ve karbon miktarının belirlenmesindeki hesaplama karbon oranı yüzde için organik madde (Ateşte Kayıp) yüzdesi ile 0,58 katsayısı çarpılmıştır.

Toplam karbon miktarı ise hacim ağırlığı, karbon oranı yüzdesi ve örnek derinliği (cm) ile çarpılmıştır.

Aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Guo, Gıfford,2002).

$$Cc\% = 0{,}58 \times OM\% \quad \textbf{(3.3)}$$

$$Ct = BD \times Cc\% \times D\ (cm) \quad \textbf{(3.4)}$$

3.2.4.4. Mekanik Analiz (Tekstür Tayini)

Araziden alınan toprak örnekleri belirli bir süre bekletilip hava kurusu hale geldikten sonra elenerek hassas terazi ile yüzer gram olacak şekilde ölçülüp 600 ml'lik beherlere koyulmuştur. Üzerine %5'lik 100 ml Na-Hegzametafosfat (kalgon) ilave edilmiş ve bu karışım 250 ml olana kadar saf su ilave edilerek karıştırılmıştır. Kil tanecikleri arasında bağlayıcı görev yapan Ca ve Na'nın yer değiştirmesini sağlamak için karışım bir gün bekletildi. İkinci gün beherdeki solüsyon, çırpıcı kabından dışarı taşmasını engellemek için en az miktarda su kullanılarak çırpıcı kabına boşaltıldı. Çırpıcı kabına alınan karışım 5 dakika süre ile karıştırılarak ve elde edilen karışım yine saf su kullanılarak tekstür kabına boşaltılmıştır. Karışıma 1000 ml'ye gelene kadar saf su ilave edilmiş ve bir karıştırıcı yardımı ile 20 dakika süre ile karıştırılmıştır. 4 dakika 48 saniye sonra hidrometre aleti karışıma yavaş bir şekilde bırakıldı. Denge haline gelmesi için beklenip ve tam dengede olduğu zamanda ilk okuma yapılmıştır. Daha sonra termometre ile sıcaklığına bakıldı. İki saat bekledikten sonra ikinci okuma yapılmıştır (Özyuvacı, 1971). Toprak bünyesini belirlemek için şu formüller kullanılmıştır;

$$\%\ Kil + Toz = Düzeltilmiş\ 1.\ Hidrometre\ okuması\ /\ Toplam\ ağırlık \times 100 \quad \textbf{(3.5)}$$

$$\%\ Kil = Düzeltilmiş\ 2.\ Hidrometre\ okuması\ /\ Toplam\ ağırlık \times 100$$

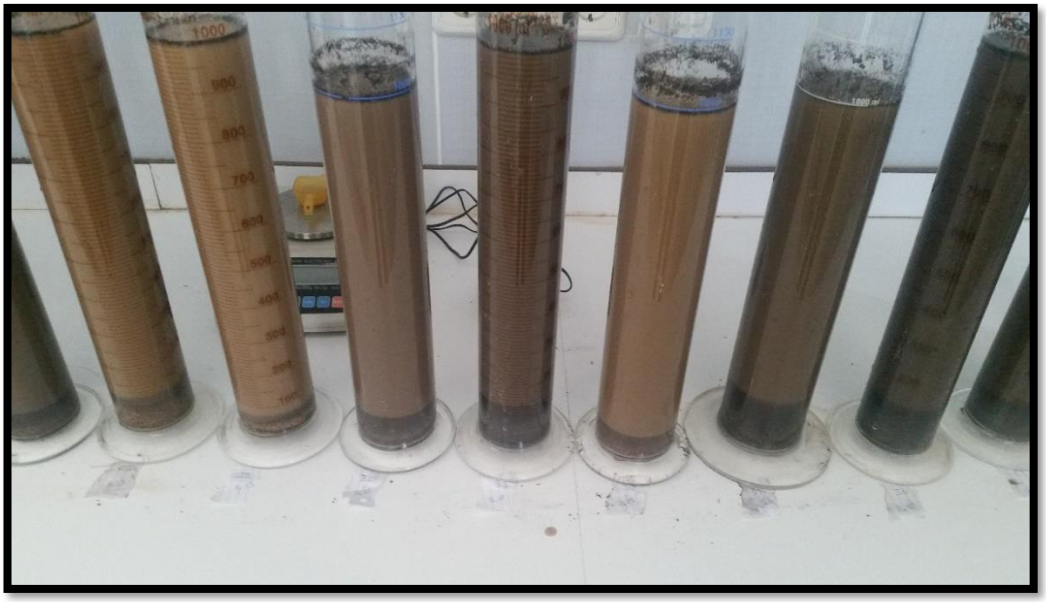
$$\%\ Toz = (\%\ kil + toz) - (\%\ kil)$$

$$\%\ Kum = 100 - (\%kil + toz)$$

Hidrometredeki okunan değerler ve öncesinde tespit edilen fırın kurusu toprak ağırlıkları kullanılarak aşağıdaki formüllerden % kil, kum ve toz miktarları tespit edilmiştir. Bulunan değerler toprak sınıflandırma üçgeninde işaretlenip, bu üç noktanın kesiştiği yer dikkate alınarak toprağın bünye sınıfı tayin edilmiştir (Özyuvacı, 1971).



Fotoğraf 3.3. Laboratuvar çalışmalarından kesitler



Fotoğraf 3.4. Laboratuvar çalışmalarından kesitler

3.2.4.5. Toprak Reaksiyonu Tespiti (pH)

Toprak reaksiyonu 1:2,5 oranındaki toprak – saf su süspansiyonu hazırlanarak LaMotte pH metresi kullanılarak ölçülmüştür (Özyuvacı, 1971).

3.2.4.6. Elektrik İletkenliği Tespiti (EC)

Toprak örneklerine ait elektrik iletkenlik değeri 1:2,5 oranındaki toprak – saf su süspansiyonu hazırlanarak LaMotte CON6 model elektrik iletkenlik cihazı ile ölçülmüştür. Değerler µs/cm olarak ifade edilmiştir. (Gülçur, 1974).

3.2.5. İstatiksel Analizler

Bilindiği üzere varyans analizinin uygulanabilmesi için veriler iki varsayımı yerine getirmelidirler. Birincisi veriler en az aralık ölçeğine sahip olmalıdır. İkincisi ise veriler normal dağılım göstermelidirler. İstatistik analizleri farklı arazi kullanım şekillerinde aynı derinlik katmanında Hacim Ağırlığı, Organik Madde, Karbon Oranı, Karbon Miktarı, Kum, Kil, Toz, pH ve EC (elektrik iletkenliği) için yapılmıştır. Elde edilen veriler nicel veriler olması ilk varsayımı sağlamaktadır.

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov (K-S) tek örnek testi ile kontrol edilmiştir (Tablo 3.19.). Verilerin normal dağılım gösterdiği gözlemlenmiştir ($P>0,05$) (Özdamar, 2004).

Çalışmada gruplar arasındaki farklılığı tespit edebilmek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve bu farklılığın kaynağını tespit edebilmek için çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey HSD testi SPSS 20.0 paket programı kullanılarak uygulanmıştır ve istatistiksel analiz sonuçları bulgular kısmında verilmiştir.

Tablo 3.18. *Verilerin Kolmogorov-Smirnov uygunluk testi ile normal dağılımın kontrolü*

Üst Toprak		P*
	Hacim Ağırlığı	0.956
	Organik Madde Oranı	0.715
	Karbon Oranı	0.694
	Karbon Miktarı	0.474
	Kum	0.826
	Kil	0.475
	Toz	0.373
	pH	0.988
	EC	0.730
Alt Toprak		P*
	Hacim Ağırlığı	0.671
	Organik Madde Oranı	0.602
	Karbon Oranı	0.642
	Karbon Miktarı	0.683
	Kum	0.786
	Kil	0.845
	Toz	0.896
	pH	0.992
	EC	0.982

*P>0,05

4. BULGULAR

4.1. Üst Toprak Katmanlarında (0-5 cm.) Bulgular

Tablo 4.1. *Üst Toprak (0-5 cm) için Hacim Ağırlığı; Organik Madde Oranları; Karbon Oranları; Karbon Miktarları; Kum, Kil, Toz, pH ve EC Değerlerine İlişkin Bulgular*

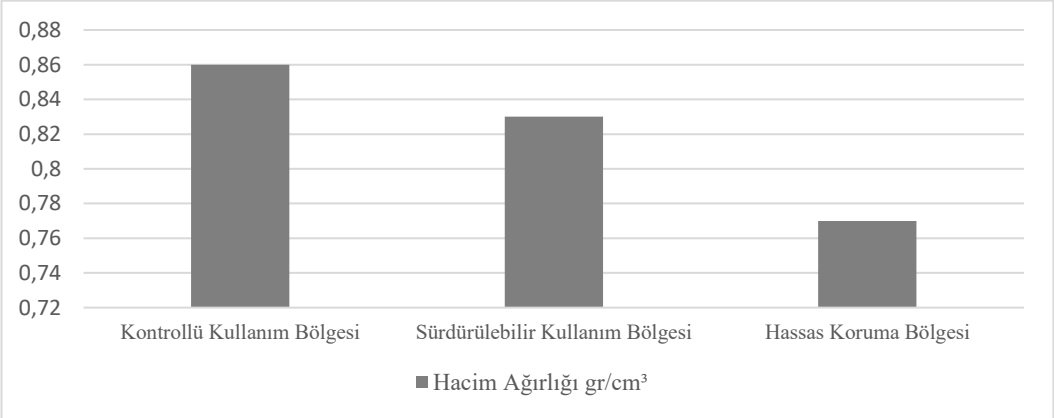
Toprak Özellikleri		n	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	F	Sig.	İkili Karşılaştırma (Tukey HSD)
Hacim Ağırlığı (gr/cm³)	1 (K)	10	0,86	0,047	0,015	2,976	0,07	(N.S)*
	2 (S)	10	0,83	0,104	0,033			
	3 (H)	10	0,77	0,070	0,022			
Organik Madde Oranı (%)	1 (K)	10	5,17	0,706	0,223	6,639	0,01	(1-3)*
	2 (S)	10	6,47	1,729	0,547			
	3 (H)	10	7,23	1,195	0,378			
Karbon Oranı (%)	1 (K)	10	3,00	0,410	0,130	6,620	0,01	(1-3)*
	2 (S)	10	3,75	1,003	0,317			
	3 (H)	10	4,20	0,694	0,219			
Karbon Miktarı (ton/ha)	1 (K)	10	12,82	1,846	0,584	3,678	0,04	(1-3)*
	2 (S)	10	15,23	3,291	1,041			
	3 (H)	10	16,19	3,213	1,016			
Kum (%)	1 (K)	10	71,07	7,828	2,475	2,036	0,15	(N.S)*
	2 (S)	10	69,74	12,802	4,048			
	3 (H)	10	78,87	11,531	3,646			
Kil (%)	1 (K)	10	18,58	3,907	1,236	1,415	0,26	(N.S)*
	2 (S)	10	19,61	12,253	3,875			
	3 (H)	10	13,32	8,716	2,756			
Toz (%)	1 (K)	10	10,35	5,175	1,636	1,215	0,31	(N.S)*
	2 (S)	10	10,65	4,686	1,482			
	3 (H)	10	7,81	3,345	1,058			
pH	1 (K)	10	7,39	0,171	0,054	12,944	0,00	(1-2)*, (1-3)*, (2-3)*
	2 (S)	10	7,05	0,158	0,050			
	3 (H)	10	6,84	0,351	0,111			
Elektriksel iletkenlik EC (µs/cm)	1 (K)	10	193,30	56,279	17,797	2,757	0,08	(N.S)*
	2 (S)	10	131,40	41,078	12,990			
	3 (H)	10	172,69	77,188	24,409			

K:Kontrollü Kullanım Bölgesi, S: Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi, H:Hassas Koruma Bölgesi
*(Aralarındaki farklılıkları gösterir.)

4.1.1. Hacim Ağırlığına Ait Bulgular

Milli Park alanında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde üst toprak (0-5 cm.) için ortalama Hacim Ağırlığı değerleri (gr/cm³) sırasıyla Kontrollü Kullanım Bölgesinde 0,86 gr/cm³, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde 0,83 gr/cm³ ve Hassas Koruma

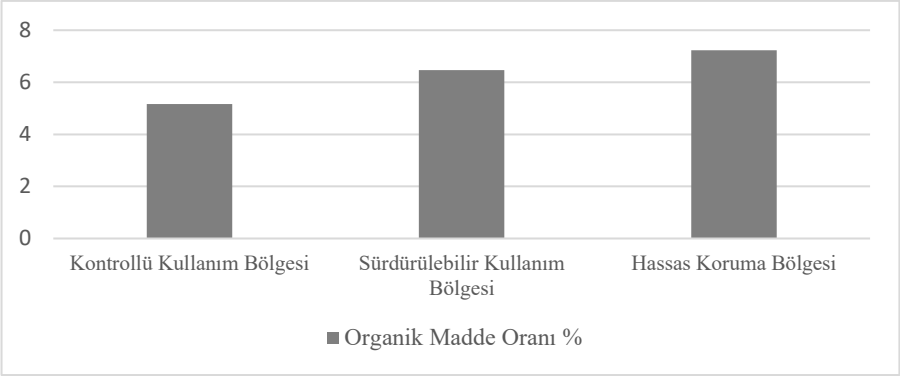
Bölgesinde 0,77 gr/cm³ elde edilmiştir. (Tablo 4.1.). Hacim Ağırlığı değerlerine (gr/cm³) ait bulgular Grafik 4.1.'de gösterilmektedir. Koruma ve Kullanma Bölgelerinde aynı derinlik katmanında (0-5 cm.) Hacim Ağırlıkları arasında bir ayrım bulunmamaktadır. p=0,07 (p>0,05). Farkın kaynağına çoklu karşılaştırma testleri Tukey HSD bakıldığında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde Hacim ağırlığı için Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki anlamda (%5 güven düzeyinde) bir farklılık tespit edilmemiştir.



Grafik 4.1. Hacim ağırlığı değerlerinin değişimi

4.1.2. Organik Madde Oranına Ait Bulgular

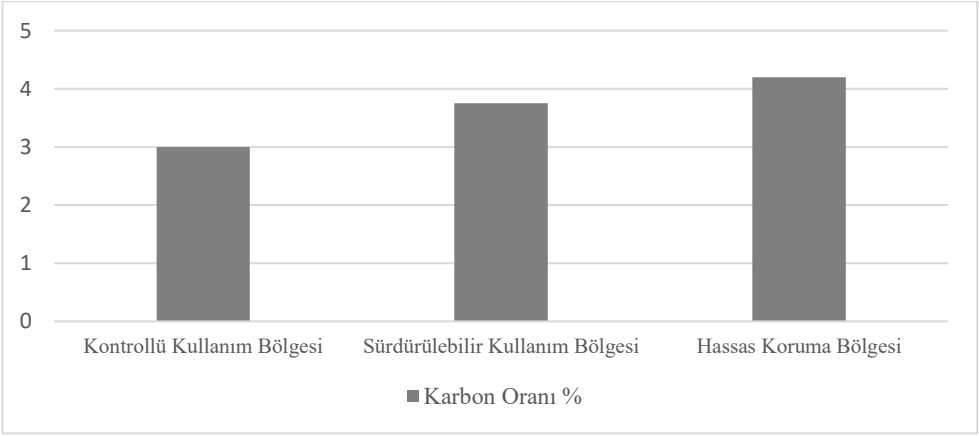
Milli Park alanında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde üst toprak (0-5 cm.) için ortalama Organik Madde oranları (%) sırasıyla Kontrollü Kullanım Bölgesinde %5,17, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde %6,47 ve Hassas Koruma Bölgesinde %7,23 elde edilmiştir. (Tablo 4.1.). Organik Madde oranlarına (%) ait bulgular Grafik 4.2.'de gösterilmiştir. Koruma ve Kullanma Bölgelerinde aynı derinlik katmanında (0-5 cm.) Organik Madde Oranları arasındaki ayrım istatistiksel olarak anlamlıdır. p=0,01 (p<0,05). Farkın kaynağına çoklu karşılaştırma testleri Tukey HSD ile bakıldığında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde Organik Madde Oranları için Kontrollü Kullanım Bölgesi ile Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki anlamda (%5 güven düzeyinde) bir farklılık elde edilmiştir.



Grafik 4.2. Organik madde oranlarının değişimi

4.1.3. Karbon Oranına Ait Bulgular

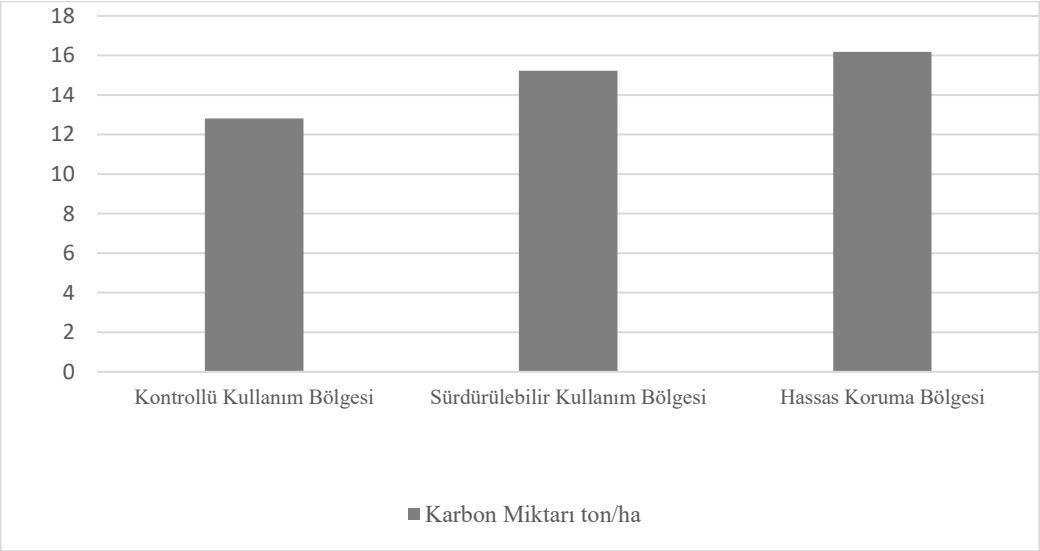
Milli Park alanında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde üst toprak (0-5 cm.) için ortalama Karbon oranı (%) sırasıyla Kontrollü Kullanım Bölgesinde %3,00 ; Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde %3,75 ve Hassas Koruma Bölgesinde %4,20 elde edilmiştir (Tablo 4.1.). Karbon oranına (%) ait bulgular Grafik 4.3.'de gösterilmiştir. Koruma ve Kullanma Bölgelerinde aynı derinlik katmanında (0-5 cm.) Karbon Oranları arasındaki ayrım istatistiksel olarak anlamlıdır. $p=0,01$ ($p<0,05$). Farkın kaynağına çoklu karşılaştırma testleri Tukey HSD ile bakıldığında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde Karbon Oranları için Kontrollü Kullanım Bölgesi ile Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki anlamda (%5 güven düzeyinde) bir farklılık elde edilmiştir.



Grafik 4.3. Karbon oranlarının değişimi

4.1.4. Karbon Miktarına Ait Bulgular

Milli Park alanında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde üst toprak (0-5 cm.) için ortalama Karbon değerleri (ton/ha) sırasıyla Kontrollü Kullanım Bölgesinde 12,82 ton/ha ; Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde 15,23 ton/ha ve Hassas Koruma Bölgesinde 16,19 ton/ha elde edilmiştir (Tablo 4.1.). Karbon değerlerine (ton/ha) ait bulgular Grafik 4.4.'de gösterilmiştir. Koruma ve Kullanma Bölgelerinde aynı derinlik katmanında (0-5 cm.) Karbon Miktarları arasındaki ayrım istatistiksel olarak anlamlıdır. $p=0,04$ ($p<0,05$). Farkın kaynağına çoklu karşılaştırma testleri Tukey HSD ile bakıldığında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde Karbon Miktarları için Kontrollü Kullanım Bölgesi ile Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki anlamda (%5 güven düzeyinde) bir farklılık elde edilmiştir.

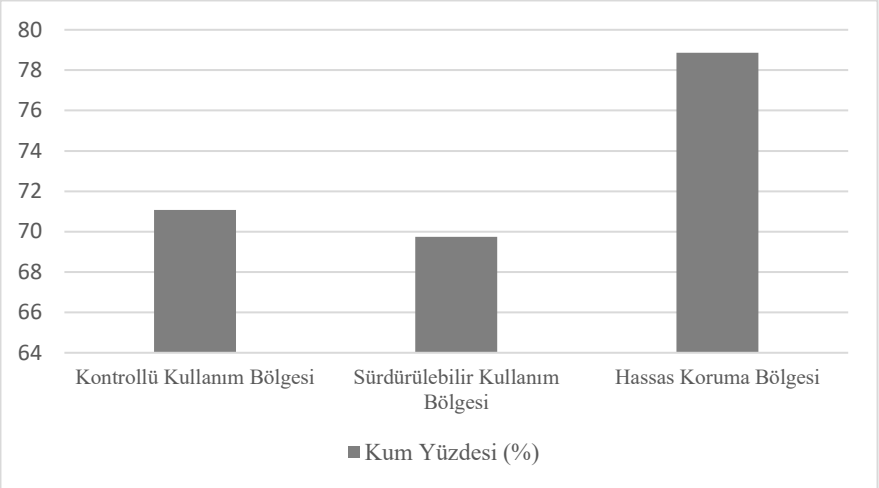


Grafik 4.4. Karbon değerlerinin değişimi

4.1.5. Kum Değerlerine Ait Bulgular

Milli Park alanında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde üst toprak (0-5 cm.) için ortalama Kum değerleri (%) sırasıyla Kontrollü Kullanım Bölgesinde %71,07, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde %69,74 ve Hassas Koruma Bölgesinde %78,87 elde edilmiştir. (Tablo 4.1.). Kum değerlerine (%) ait bulgular Grafik 4.5.'de gösterilmiştir. Koruma ve Kullanma Bölgelerinde aynı derinlik katmanında (0-5 cm.) Kum değerleri arasında bir ayrım bulunmamaktadır. $p=0,15$ ($p>0,05$).

Farkın kaynağına çoklu karşılaştırma testleri Tukey HSD bakıldığında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde Kum değerleri için Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki anlamda (%5 güven düzeyinde) bir farklılık elde edilmemiştir.

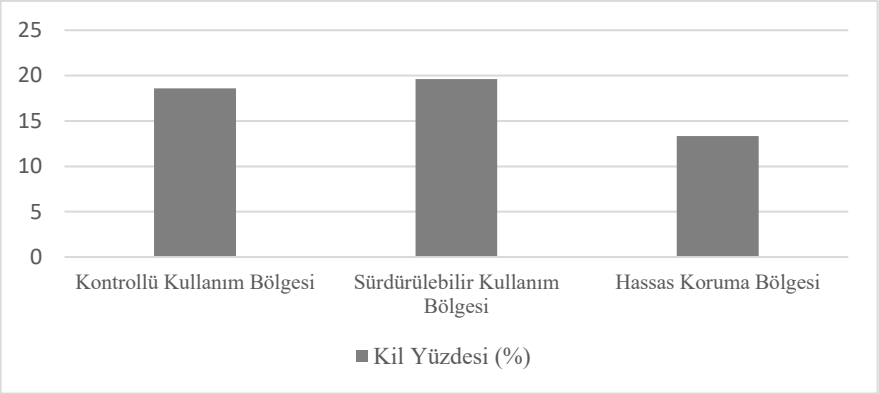


Grafik 4.5. Kum değerlerinin değişimi

4.1.6. Kil Değerlerine Ait Bulgular

Milli Park alanında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde üst toprak (0-5 cm.) için ortalama Kil değerleri (%) sırasıyla Kontrollü Kullanım Bölgesinde %18,58 ; Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde %19,61 ve Hassas Koruma Bölgesinde %13,32 elde edilmiştir (Tablo 4.1.). Kil değerlerine (%) ait bulgular Grafik 4.6.'de gösterilmiştir.

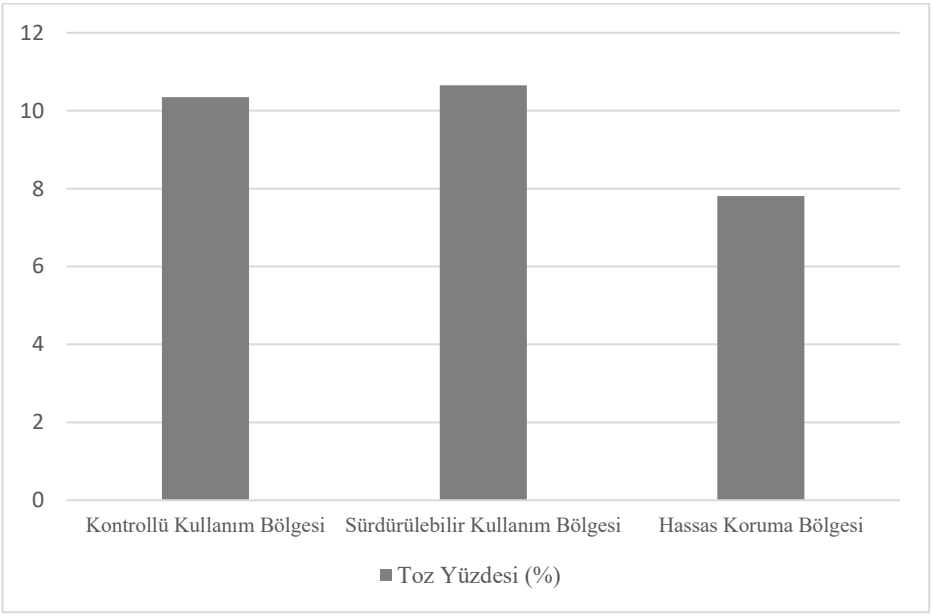
Koruma ve Kullanma Bölgelerinde aynı derinlik katmanında (0-5 cm.) Kil değerleri arasında bir ayrım bulunmamaktadır. p=0,26 (p>0,05). Farkın kaynağına çoklu karşılaştırma testleri Tukey HSD bakıldığında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde Kil değerleri için Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki anlamda (%5 güven düzeyinde) bir farklılık elde edilmemiştir.



Grafik 4.6. Kil değerlerinin değişimi

4.1.7. Toz Değerlerine Ait Bulgular

Milli Park alanında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde üst toprak (0-5 cm.) için ortalama Toz değerleri (%) sırasıyla Kontrollü Kullanım Bölgesinde 10,35, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde 10,65 ve Hassas Koruma Bölgesinde 7,81 elde edilmiştir (Tablo 4.1.). Toz değerlerine (%) ait bulgular Grafik 4.7.'de gösterilmiştir.



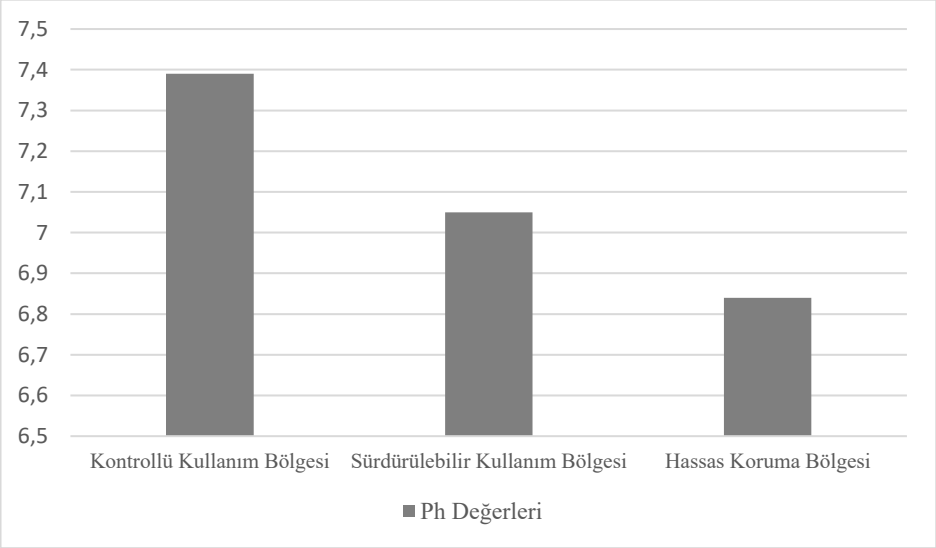
Grafik 4.7. Toz değerlerinin değişimi

Koruma ve Kullanma Bölgelerinde aynı derinlik katmanında (0-5 cm.) Toz değerleri arasında bir ayrım bulunmamaktadır. $p=0,31$ ($p>0,05$). Farkın kaynağına çoklu karşılaştırma testleri Tukey HSD bakıldığında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde Toz

değerleri için Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki anlamda (%5 güven düzeyinde) bir farklılık elde edilmemiştir.

4.1.8. pH Değerlerine Ait Bulgular

Milli Park alanında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde üst toprak (0-5 cm.) için ortalama pH değerleri sırasıyla Kontrollü Kullanım Bölgesinde 7,39 , Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde 7,05 ve Hassas Koruma Bölgesinde 6,84 elde edilmiştir (Tablo 4.1.). pH değerlerine ait bulgular Grafik 4.8.'de gösterilmiştir.



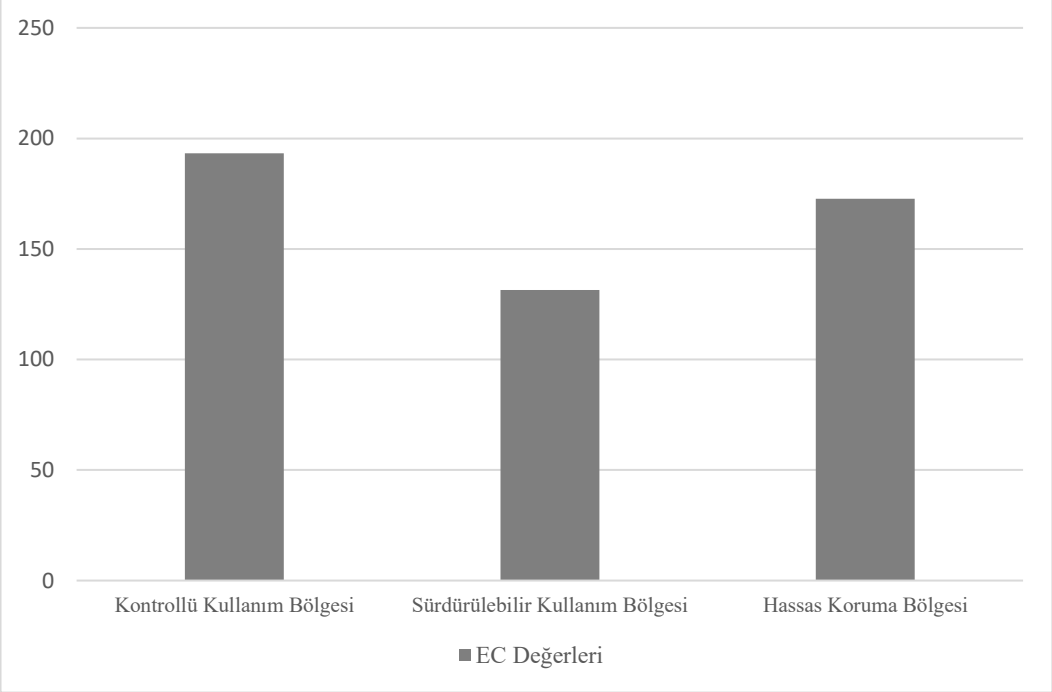
Grafik 4.8. pH değerlerinin değişimi

Koruma ve Kullanma Bölgelerinde aynı derinlik katmanında (0-5 cm.) pH değerleri arasındaki ayrım istatistiksel olarak anlamlıdır. $p=0,00$ ($p<0,05$). Farkın kaynağına çoklu karşılaştırma testleri Tukey HSD ile bakıldığında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde pH değerleri için Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki anlamda (%5 güven düzeyinde) bir farklılık elde edilmiştir.

4.1.9. Elektrik İletkenliği (EC) Değerlerine Ait Bulgular

Milli Park alanında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde üst toprak (0-5 cm.) için ortalama EC değerleri sırasıyla Kontrollü Kullanım Bölgesinde 193,30 µs/cm Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde 131,40 µs/cm ve Hassas Koruma Bölgesinde 172,69 µs/cm elde edilmiştir (Tablo 4.1.). EC değerlerine ait bulgular Grafik 4.9.'de gösterilmiştir.

Koruma ve Kullanma Bölgelerinde aynı derinlik katmanında (0-5 cm.) EC değerleri arasında bir ayrım bulunmamaktadır. p=0,08 (p>0,05). Farkın kaynağına çoklu karşılaştırma testleri Tukey HSD bakıldığında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde EC değerleri için Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki anlamda (%5 güven düzeyinde) bir farklılık elde edilmemiştir.



Grafik 4.9. Elektrik iletkenliği - EC (µs/cm) değerlerinin değişimi

4.2. Alt Toprak Katmanlarında (5-10 cm.) Bulgular

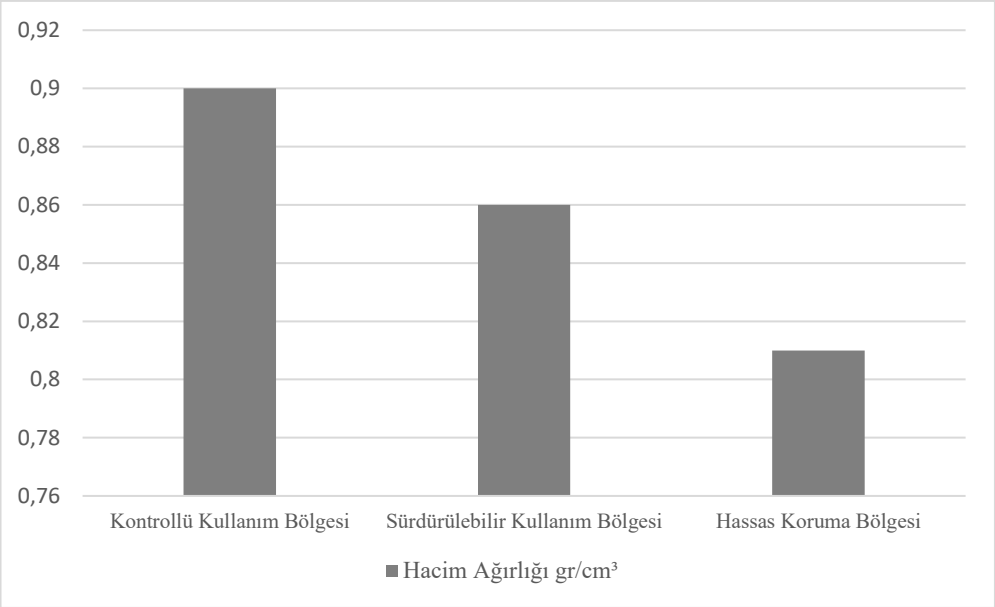
Tablo 4.2. *Alt Toprak (5-10 cm) için Hacim Ağırlığı; Organik Madde Oranları; Karbon Oranları; Karbon Miktarları; Kum, Kil, Toz, pH ve EC Değerlerine İlişkin Bulgular*

Toprak Özellikleri		n	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	F	Sig.	İkili Karşılaştırma (Turkey HSD)
Hacim Ağırlığı (gr/cm³)	1 (K)	10	0,90	0,064	0,020	4,113	0,03	(1-3)*
	2 (S)	10	0,86	0,058	0,018			
	3 (H)	10	0,81	0,077	0,024			
Organik Madde Oranı (%)	1 (K)	10	5,35	0,986	0,312	1,517	0,24	(N.S)*
	2 (S)	10	5,09	1,264	0,400			
	3 (H)	10	5,87	0,752	0,238			
Karbon Oranı (%)	1 (K)	10	3,11	0,572	0,181	1,507	0,24	(N.S)*
	2 (S)	10	2,95	0,734	0,232			
	3 (H)	10	3,40	0,437	0,138			
Karbon Miktarı (ton/ha)	1 (K)	10	13,95	3,028	0,958	0,680	0,52	(N.S)*
	2 (S)	10	12,62	2,774	0,877			
	3 (H)	10	13,82	2,623	0,830			
Kum (%)	1 (K)	10	65,15	11,415	3,610	1,152	0,33	(N.S)*
	2 (S)	10	70,00	11,291	3,570			
	3 (H)	10	72,43	10,013	3,166			
Kil (%)	1 (K)	10	20,04	6,688	2,115	0,729	0,49	(N.S)*
	2 (S)	10	21,26	9,076	2,870			
	3 (H)	10	17,31	6,412	2,028			
Toz (%)	1 (K)	10	14,81	6,676	2,111	3,765	0,04	(1-2)*
	2 (S)	10	8,74	3,674	1,162			
	3 (H)	10	10,25	4,647	1,470			
pH	1 (K)	10	7,11	0,252	0,080	16,539	0,00	(1-2)*, (1-3)*, (2-3)*
	2 (S)	10	6,83	0,197	0,062			
	3 (H)	10	6,55	0,202	0,064			
Elektriksel iletkenlik EC (µs/cm)	1 (K)	10	169,10	43,920	13,889	1,336	0,28	(N.S)*
	2 (S)	10	140,82	35,698	11,289			
	3 (H)	10	136,88	61,089	19,318			

K:Kontrollü Kullanım Bölgesi, S: Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi, H:Hassas Koruma Bölgesi
*(Aralarındaki farklılıkları gösterir.)

4.2.1. Hacim Ağırlığına Ait Bulgular

Milli Park alanında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde alt toprak (5-10 cm.) için ortalama Hacim Ağırlığı (gr/cm³) değerleri sırasıyla Kontrollü Kullanım Bölgesinde 0,90 gr/cm³, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde 0,86 gr/cm³ ve Hassas Koruma Bölgesinde 0,81 gr/cm³ elde edilmiştir (Tablo 4.2.). Hacim Ağırlığı değerlerine (gr/cm³) ait bulgular Grafik 4.10.'de gösterilmiştir.



Grafik 4.10. Hacim ağırlığı değerlerinin değişimi

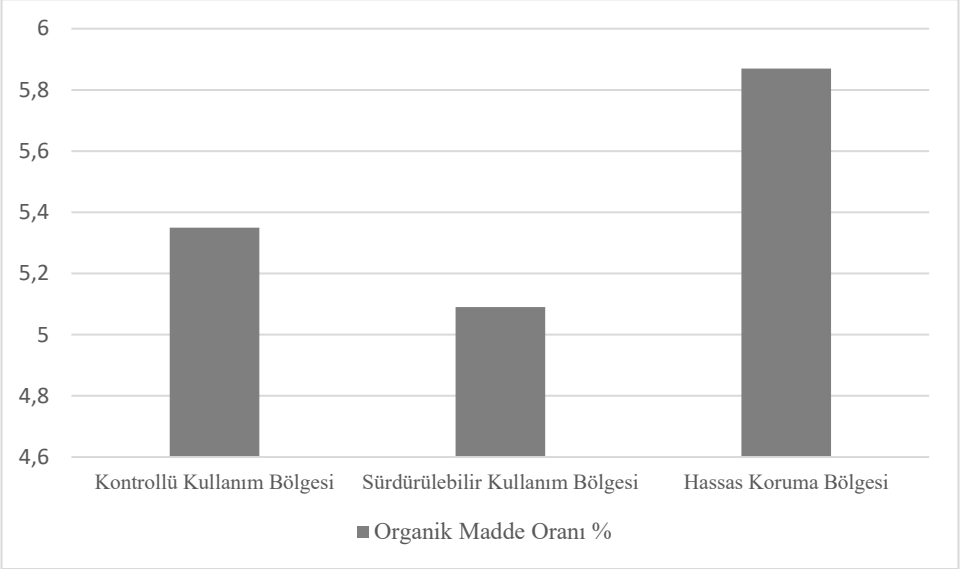
Koruma ve Kullanma Bölgelerinde aynı derinlik katmanında (0-5 cm.) Hacim ağırlıkları arasındaki ayrım istatistiksel olarak anlamlıdır. $p=0,03$ ($p<0,05$). Farkın kaynağına çoklu karşılaştırma testleri Tukey HSD ile bakıldığında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde Hacim ağırlıkları için Kontrollü Kullanım Bölgesi ile Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki anlamda (%5 güven düzeyinde) bir farklılık elde edilmiştir.

4.2.2. Organik Madde Oranına Ait Bulgular

Milli Park alanında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde alt toprak (5-10 cm.) için ortalama Organik Madde oranları (%) sırasıyla Kontrollü Kullanım Bölgesinde %5,35, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde %5,09 ve Hassas Koruma Bölgesinde %5,87 elde edilmiştir. (Tablo 4.2.). Organik Madde oranlarına (%) ait bulgular Grafik 4.11.'de gösterilmiştir.

Koruma ve Kullanma Bölgelerinde aynı derinlik katmanında (0-5 cm.) Organik Madde Oranları arasında bir ayrım bulunmamaktadır. $p=0,24$ ($p>0,05$). Farkın kaynağına çoklu karşılaştırma testleri Tukey HSD bakıldığında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde Organik Madde Oranları için Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir

Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki anlamda (%5 güven düzeyinde) bir farklılık elde edilmemiştir

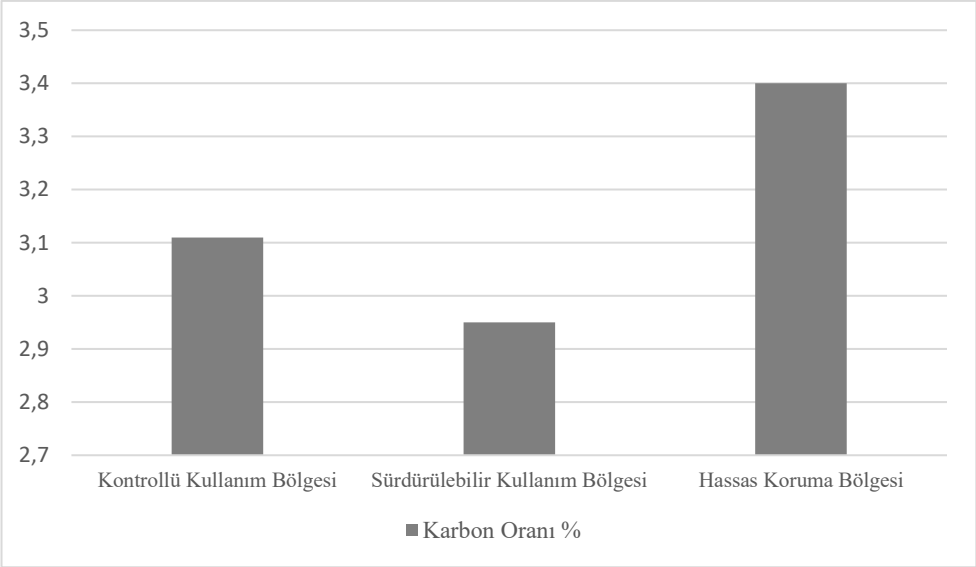


Grafik 4.11. Organik madde oranlarının değişimi

4.2.3. Karbon Oranına Ait Bulgular

Milli Park alanında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde alt toprak (5-10 cm.) için ortalama Karbon oranı (%) sırasıyla Kontrollü Kullanım Bölgesinde %3,11 , Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde %2,95 ve Hassas Koruma Bölgesinde %3,40 elde edilmiştir (Tablo 4.2.). Karbon oranına (%) ait bulgular Grafik 4.12.'de gösterilmiştir.

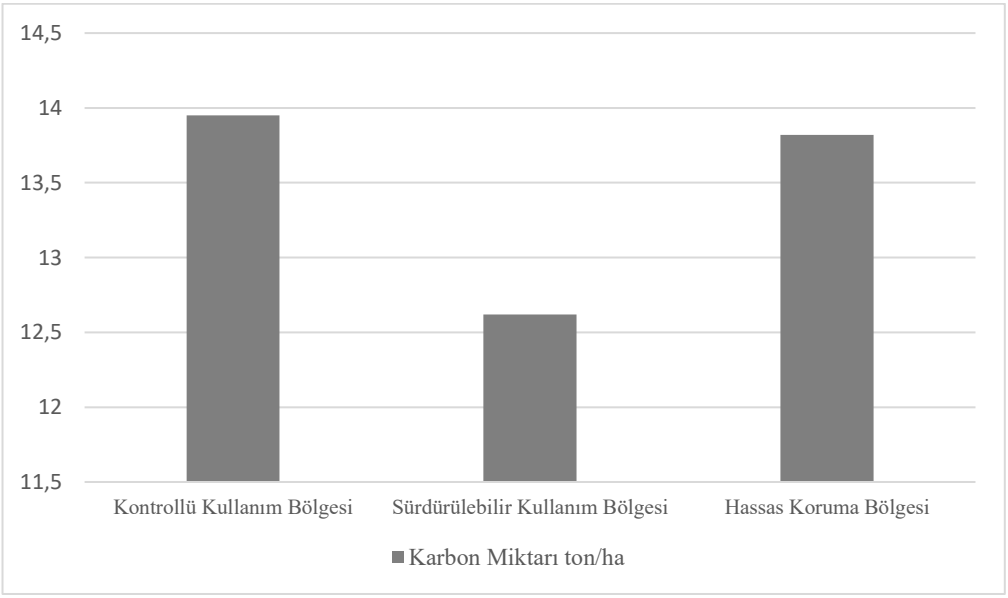
Koruma ve Kullanma Bölgelerinde aynı derinlik katmanında (0-5 cm.) Karbon Oranları arasında bir ayrım bulunmamaktadır. $p=0,24$ ($p>0,05$). Farkın kaynağına çoklu karşılaştırma testleri Tukey HSD bakıldığında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde Karbon Oranları için Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki anlamda (%5 güven düzeyinde) bir farklılık elde edilmemiştir.



Grafik 4.12. Karbon oranlarının değişimi

4.2.4. Karbon Miktarına Ait Bulgular

Milli Park alanında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde alt toprak (5-10 cm.) için ortalama Karbon değerleri (ton/ha) sırasıyla Kontrollü Kullanım Bölgesinde 13,95 ton/ha, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde 12,62 ton/ha ve Hassas Koruma Bölgesinde 13,82 ton/ha elde edilmiştir (Tablo 4.2.). Karbon değerlerine (ton/ha) ait bulgular Grafik 4.13.'de gösterilmiştir.

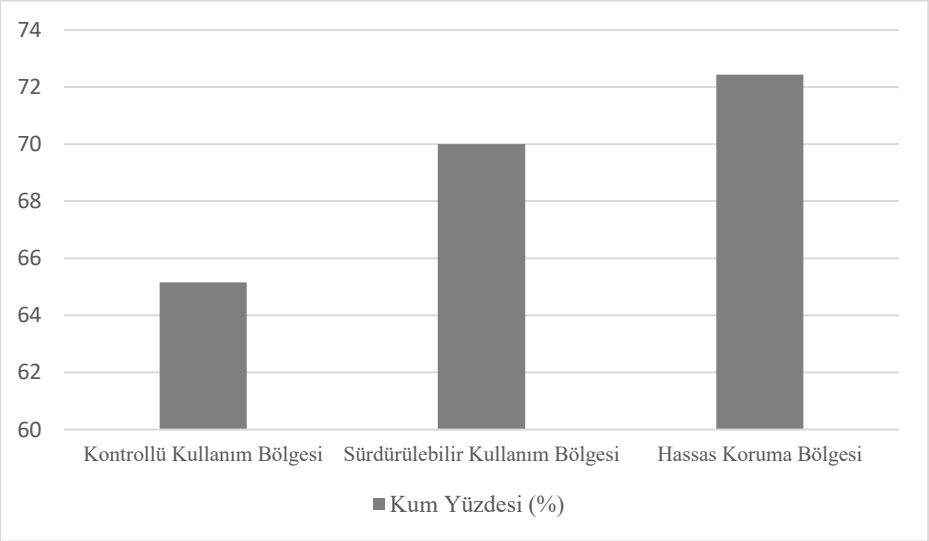


Grafik 4.13. Karbon değerlerinin değişimi

Koruma ve Kullanma Bölgelerinde aynı derinlik katmanında (0-5 cm.) Karbon Miktarları arasında bir ayrım bulunmamaktadır. p=0,52 (p>0,05). Farkın kaynağına çoklu karşılaştırma testleri Tukey HSD bakıldığında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde Karbon Miktarları için Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki anlamda (%5 güven düzeyinde) bir farklılık elde edilmemiştir.

4.2.5. Kum Değerlerine Ait Bulgular

Milli Park alanında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde alt toprak (5-10 cm.) için ortalama Kum değerleri (%) sırasıyla Kontrollü Kullanım Bölgesinde %65,15 , Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde %70 ve Hassas Koruma Bölgesinde %72,43 elde edilmiştir (Tablo 4.2.). Kum değerlerine (%) ait bulgular Grafik 4.14.'de gösterilmiştir.

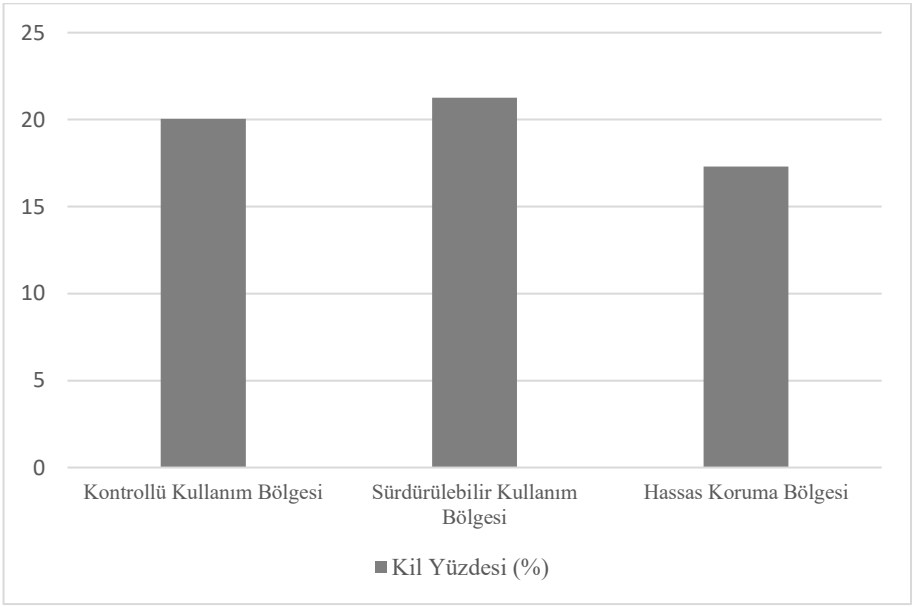


Grafik 4.14. Kum değerlerinin değişimi

Koruma ve Kullanma Bölgelerinde aynı derinlik katmanında (0-5 cm.) Kum değerleri arasında bir ayrım bulunmamaktadır. p=0,33 (p>0,05). Farkın kaynağına çoklu karşılaştırma testleri Tukey HSD bakıldığında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde Kum değerleri için Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki anlamda (%5 güven düzeyinde) bir farklılık elde edilmemiştir.

4.2.6. Kil Değerlerine Ait Bulgular

Milli Park alanında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde alt toprak (5-10 cm.) için ortalama Kil değerleri (%) sırasıyla Kontrollü Kullanım Bölgesinde %20,04, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde %21,26 ve Hassas Koruma Bölgesinde %17,31 elde edilmiştir (Tablo 4.2.). Kil değerlerine (%) ait bulgular Grafik 4.15.'de gösterilmiştir. Koruma ve Kullanma Bölgelerinde aynı derinlik katmanında (0-5 cm.) Kil değerleri arasında bir ayrım bulunmamaktadır. p=0,49 (p>0,05). Farkın kaynağına çoklu karşılaştırma testleri Tukey HSD bakıldığında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde Kil değerleri için Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki anlamda (%5 güven düzeyinde) bir farklılık elde edilmemiştir

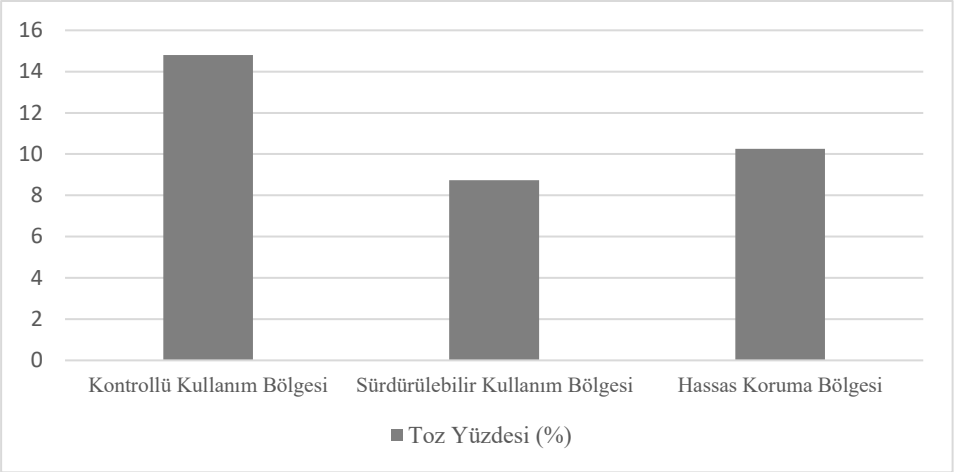


Grafik 4.15. Kil değerlerinin değişimi

4.2.7. Toz Değerlerine Ait Bulgular

Milli Park alanında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde alt toprak (5-10 cm.) için ortalama Toz değerleri (%) sırasıyla Kontrollü Kullanım Bölgesinde %14,81, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde %8,74 ve Hassas Koruma Bölgesinde %10,25 elde edilmiştir (Tablo 4.2.). Toz değerlerine (%) ait bulgular Grafik 4.16.'de gösterilmiştir. Koruma ve Kullanma Bölgelerinde aynı derinlik katmanında (0-5 cm.)

Toz değerleri arasındaki ayrım istatistiksel olarak anlamlıdır. p=0,04 (p<0,05). Farkın kaynağına çoklu karşılaştırma testleri Tukey HSD ile bakıldığında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde Hacim ağırlıkları için Kontrollü Kullanım Bölgesi ile Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi arasında istatistiki anlamda (%5 güven düzeyinde) bir farklılık elde edilmiştir.



Grafik 4.16. Toz değerlerinin değişimi

4.2.8. pH Değerlerine Ait Bulgular

Milli Park alanında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde alt toprak (5-10 cm.) için ortalama pH değerleri sırasıyla Kontrollü Kullanım Bölgesinde 7,11 , Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde 6,83 ve Hassas Koruma Bölgesinde 6,55 elde edilmiştir (Tablo 4.2.). pH değerlerine ait bulgular Grafik 4.17.'de gösterilmiştir. Koruma ve Kullanma Bölgelerinde aynı derinlik katmanında (0-5 cm.)

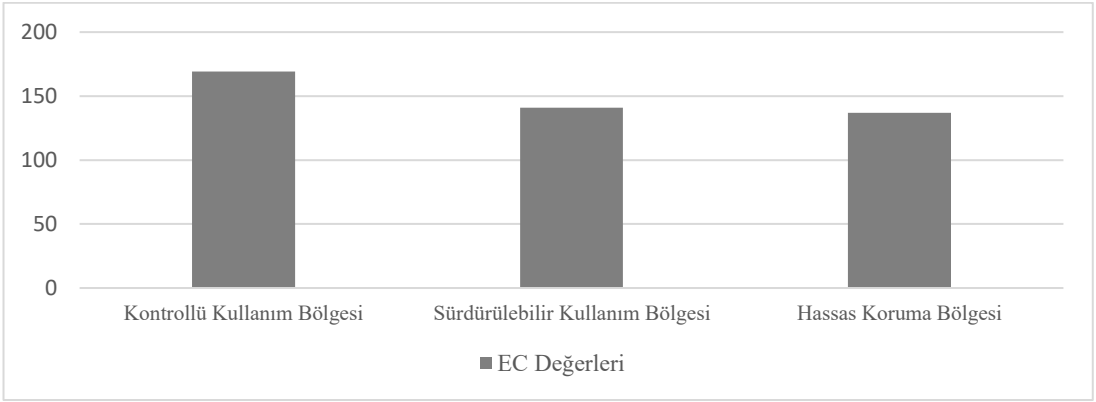
pH değerleri arasındaki ayrım istatistiksel olarak anlamlıdır. p=0,00 (p<0,05). Farkın kaynağına çoklu karşılaştırma testleri Tukey HSD ile bakıldığında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde pH değerleri için Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki anlamda (%5 güven düzeyinde) bir farklılık elde edilmiştir.



Grafik 4.17. pH değerlerinin değişimi

4.2.9. Elektrik İletkenliği (EC) Değerlerine Ait Bulgular

Milli Park alanında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde alt toprak (5-10 cm.) için ortalama EC değerleri sırasıyla Kontrollü Kullanım Bölgesinde 169,10 µs/cm Sürdürülebilir Kullanım Bölgesinde 140,82 µs/cm ve Hassas Koruma Bölgesinde 136,88 µs/cm elde edilmiştir (Tablo 4.2.). EC değerlerine ait bulgular Grafik 4.18.'de gösterilmiştir. Koruma ve Kullanma Bölgelerinde aynı derinlik katmanında (0-5 cm.) EC değerleri arasında bir ayrım bulunmamaktadır. p=0,28 (p>0,05). Farkın kaynağına çoklu karşılaştırma testleri Tukey HSD bakıldığında Koruma ve Kullanma Bölgelerinde EC değerleri için Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki anlamda (%5 güven düzeyinde) bir farklılık elde edilmemiştir.



Grafik 4.18. Elektrik iletkenliği – EC (µs/cm) değerlerinin değişimi

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Çalışma alanı Soğuksu Milli Parkı koruma ve kullanma bölgelerinden alınan toprak örnekleri hacim ağırlığı; organik madde oranı; karbon oranı; karbon miktar; kum, kil, toz değerleri; pH ve EC değerleri bakımından istatistiki olarak incelenmiş ve örnek alanlar arasındaki farklılıklar ortaya çıkarılmıştır.

Soğuksu Milli Parkı'nda üst toprak (0-5 cm.) ve alt toprak (5-10 cm.) katmanlarından alınan toprak örneklerinin incelenmesinde; toprakların organik madde oranı, karbon oranı ve toplam karbon miktarları yönünden Hassas Koruma Bölgesi'nin almış olduğu karbon değerlerinin daha yüksek olduğu, en düşük karbon değerlerinin Kontrollü Kullanım Bölgesi'ne ait olduğu tespit edilmiştir. Buradan çıkarılan sonuç Milli Park sahası içerisinde insan baskısının (antropojenik baskının) olmadığı yerlerde karbon değerleri daha yüksektir. Sahada insan baskısı arttıkça karbon değeri düşmektedir.

Tolunay ve Çömez 2007 yılında yapmış olduğu çalışmalarında ülkemiz ormanlarında topraklarda 1159 toprak çukurundan elde edilen değerlere göre 1 hektar alanda toplam 77,8 ton kadar karbon depolandığını saptamışlardır.

Erkut'un 2013'de yapmış olduğu araştırmada, Akkuş yöresinde kayın meşcerelerinin toprakta karbon depolama kapasitesini 81.1 ton/ha olarak bulmuştur.

Soğuksu Milli Parkı'nda üst toprak (0-5 cm.) ve alt toprak (5-10 cm.) katmanlarından alınan toprak örneklerinin kum, kil ve toz değerleri yönünden incelenmesinde;

1. Hassas Koruma Bölgesi'nin kum yüzdesinin daha yüksek olduğu, en düşük kum yüzdesinin Kontrollü Kullanım Bölgesi'ne ait olduğu tespit edilmiştir.

2. Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi'nin kil yüzdesinin daha yüksek olduğu, en düşük kil yüzdesinin Hassas Koruma Bölgesi'ne ait olduğu tespit edilmiştir.

3. Kontrollü Kullanım Bölgesi'nin toz yüzdesinin daha yüksek olduğu, en düşük toz yüzdesinin Hassas Koruma Bölgesi'ne ait olduğu tespit edilmiştir.

Buradan çıkarılan sonuç Milli Park sahası içerisinde insan baskısı (antropojenik baskı) arttıkça kumlu toprağın kil ve toz yüzdesi de artmaktadır.

Soğuksu Milli Parkı'nda üst toprak (0-5 cm.) ve alt toprak (5-10 cm.) katmanlarından alınan toprak örneklerinin pH ve EC yönünden incelenmesinde;

1. Kontrollü Kullanım Bölgesi'nin pH değerinin daha yüksek olduğu, en düşük pH değerinin Hassas Koruma Bölgesi'ne ait olduğu tespit edilmiştir.

2. Kontrollü Kullanım Bölgesi'nin EC değerinin daha yüksek olduğu, en düşük EC değerinin Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi'ne ait olduğu tespit edilmiştir.

Buradan çıkarılan sonuç Milli Park sahası içerisinde insan baskısı (antropojenik baskı) arttıkça toprağın pH değeri artmaktadır. İnsan baskısının en yoğun olduğu yerlerde de toprağın elektrik iletkenliği en yüksektir.

Yapılan çalışmada Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) üst toprak (0-5cm.) için ortalama hacim ağırlığı değerleri Kontrollü Kullanım Bölgesi için 0,86 gr/cm³ , Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi için 0,83 gr/cm³ ve Hassas Koruma Bölgesi için 0,77 gr/cm³ elde edilmiştir.

Üst toprak katmanlarından (0-5 cm) alınan toprak örnekleri hacim ağırlığı bakımından değerlendirildiğinde; Milli Park sahası içerisinde insan baskısı (antropojenik baskı) arttıkça ortalama hacim ağırlığının daha fazla arttığı tespit edilmiştir.

Yapılan hacim ağırlığı değerlendirmesinde; Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgeleri (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Yapılan çalışmada Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) üst toprak (0-5cm.) için ortalama Organik Madde Oranı Kontrollü Kullanım

Bölgesi için %5,17, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi için %6,47 ve Hassas Koruma Bölgesi için %7,23 elde edilmiştir.

Üst toprak katmanlarından (0-5 cm) alınan toprak örnekleri Organik Madde Oranı bakımından değerlendirildiğinde; Milli Park sahası içerisinde insan baskısı (antropojenik baskı) arttıkça ortalama Organik Madde Oranının azaldığı tespit edilmiştir.

Yapılan Organik Madde Oranı değerlendirmesinde; Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde Kontrollü Kullanım Bölgesi ile Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Güner'in 2006'da yapmış olduğu çalışmada, toprakların organik maddesi ortalama değerlere göre, üst toprak organik madde oranları %5,59-9,73 değerleri arasında bulmuştur.

Yapılan çalışmada Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) üst toprak (0-5cm.) için ortalama Karbon Oranı Kontrollü Kullanım Bölgesi için %3, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi için %3,75 ve Hassas Koruma Bölgesi için %4,20 elde edilmiştir.

Üst toprak katmanlarından (0-5 cm) alınan toprak örnekleri Karbon Oranı bakımından değerlendirildiğinde; Milli Park sahası içerisinde insan baskısı (antropojenik baskı) arttıkça ortalama Karbon Oranının azaldığı tespit edilmiştir.

Yapılan Karbon Oranı değerlendirmesinde; Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde Kontrollü Kullanım Bölgesi ile Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) üst toprak (0-5cm.) için ortalama Karbon Miktarı Kontrollü Kullanım Bölgesi

için 12,82 ton/ha, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi için 15,23 ton/ha ve Hassas Koruma Bölgesi için 16,19 ton/ha elde edilmiştir.

Üst toprak katmanlarından (0-5 cm) alınan toprak örnekleri Karbon Miktarı bakımından değerlendirildiğinde; Milli Park sahası içerisinde insan baskısı (antropojenik baskı) arttıkça ortalama Karbon Miktarının azaldığı tespit edilmiştir.

Yapılan Karbon Miktarı değerlendirmesinde; Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde Kontrollü Kullanım Bölgesi ile Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Çetiner 2016'da yapmış olduğu çalışmasında, (0-10cm) toprak derinliğinde ortalama karbon miktarı değerleri; (a) meşcere kuruluşuna ait topraklarda 31,53 ton/ha, (b) meşcere kuruluşuna ait topraklarda 40,87 ton/ha, (c) meşcere kuruluşlarına ait topraklarda 34,50 ton/ha, (d) meşcere kuruluşuna ait topraklarda 38,71 ton/ha ve bozuk meşcere kuruluşuna ait topraklarda ise 49,77 ton/ha olarak tespit etmiştir.

Yapılan çalışmada Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) üst toprak (0-5cm.) için ortalama Kum Yüzdesi Kontrollü Kullanım Bölgesi için %71,07 , Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi için %69,74 ve Hassas Koruma Bölgesi için %78,87 elde edilmiştir.

Üst toprak katmanlarından (0-5 cm) alınan toprak örnekleri Kum değerleri bakımından değerlendirildiğinde; Milli Park sahası içerisinde insan baskısının (antropojenik baskı) en az olduğu Hassas Koruma Bölgesi'nde ortalama Kum Yüzdesinin en fazla olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan Kum Yüzdesi değerlendirmesinde; Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgeleri (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Yapılan çalışmada Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) üst toprak (0-5cm.) için ortalama Kil Yüzdesi Kontrollü Kullanım Bölgesi için %18,58 , Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi için %19,61 ve Hassas Koruma Bölgesi için %13,32 elde edilmiştir.

Üst toprak katmanlarından (0-5 cm) alınan toprak örnekleri Kil değerleri bakımından değerlendirildiğinde; Milli Park sahası içerisinde insan baskısı olan bölge ile tam korunan bölge arasında bir tampon zon görevi gören Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi'nde ortalama Kil Yüzdesinin en fazla olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan Kil Yüzdesi değerlendirmesinde; Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgeleri (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Yapılan çalışmada Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) üst toprak (0-5cm.) için ortalama Toz Yüzdesi Kontrollü Kullanım Bölgesi için %10,35, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi için %10,65 ve Hassas Koruma Bölgesi için %7,81 elde edilmiştir.

Üst toprak katmanlarından (0-5 cm) alınan toprak örnekleri Toz değerleri bakımından değerlendirildiğinde; Milli Park sahası içerisinde insan baskısı olan bölge ile tam korunan bölge arasında bir tampon zon görevi gören Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi'nde ortalama Toz Yüzdesinin en fazla olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan Toz Yüzdesi değerlendirmesinde; Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgeleri (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Yapılan çalışmada Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma

Bölgesi) üst toprak (0-5cm.) için ortalama pH değeri Kontrollü Kullanım Bölgesi için 7,39, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi için 7,05 ve Hassas Koruma Bölgesi için 6,84 elde edilmiştir.

Üst toprak katmanlarından (0-5 cm) alınan toprak örnekleri pH değeri bakımından değerlendirildiğinde; Milli Park sahası içerisinde insan baskısının (antropojenik baskı) en az olduğu Hassas Koruma Bölgesi'nde ortalama pH değerinin en fazla olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan pH değeri değerlendirmesinde; Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesinin birbirleri ile arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) üst toprak (0-5cm.) için ortalama EC değeri Kontrollü Kullanım Bölgesi için 193,30, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi için 131,40 ve Hassas Koruma Bölgesi için 172,69 elde edilmiştir.

Üst toprak katmanlarından (0-5 cm) alınan toprak örnekleri EC değeri bakımından değerlendirildiğinde; Milli Park sahası içerisinde insan baskısının (antropojenik baskı) en fazla olduğu Kontrollü Kullanım Bölgesi'nde ortalama EC değerinin en fazla olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan EC değeri değerlendirmesinde; Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgeleri (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Yapılan çalışmada Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) alt toprak (5-10 cm.) için ortalama hacim ağırlığı değerleri Kontrollü Kullanım Bölgesi için 0,90 gr/cm³ , Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi için 0,86 gr/cm³ ve Hassas Koruma Bölgesi için 0,81 gr/cm³ elde edilmiştir.

Alt toprak katmanlarından (5-10 cm.) katmanlarından alınan toprak örnekleri hacim ağırlığı bakımından değerlendirildiğinde; Milli Park sahası içerisinde insan baskısı (antropojenik baskı) arttıkça ortalama hacim ağırlığının daha fazla arttığı tespit edilmiştir.

Yapılan hacim ağırlığı değerlendirmesinde; Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde Kontrollü Kullanım Bölgesi ile Hassas Koruma Bölgesi arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) alt toprak (5-10 cm.) için ortalama Organik Madde Oranı Kontrollü Kullanım Bölgesi için %5,35, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi için %5,09 ve Hassas Koruma Bölgesi için %5,87 elde edilmiştir.

Alt toprak katmanlarından (5-10 cm.) alınan toprak örnekleri Organik Madde Oranı bakımından değerlendirildiğinde; Milli Park sahası içerisinde insan baskısının (antropojenik baskı) en az olduğu Hassas Koruma Bölgesi'nde ortalama Organik Madde Oranının en fazla olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan Organik Madde Oranı değerlendirmesinde; Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgeleri (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Güner'in 2006'da yapmış olduğu çalışmada, toprakların organik maddesi ortalama değerlere göre, alt toprak derinliklerinde organik madde oranları %0,28-0,70 değerleri arasında bulmuştur.

Yapılan çalışmada Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) alt toprak (5-10 cm.) için ortalama Karbon Oranı Kontrollü Kullanım Bölgesi için %3,11, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi için %2,95 ve Hassas Koruma Bölgesi için %3,40 elde edilmiştir.

Alt toprak katmanlarından (5-10 cm.) alınan toprak örnekleri Karbon Oranı bakımından değerlendirildiğinde; Milli Park sahası içerisinde insan baskısının (antropojenik baskı) en az olduğu Hassas Koruma Bölgesi'nde ortalama Karbon Oranının en fazla olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan Karbon Oranı değerlendirmesinde; Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgeleri (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Yapılan çalışmada Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) alt toprak (5-10 cm.) için ortalama Karbon Miktarı Kontrollü Kullanım Bölgesi için 13,95 ton/ha, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi için 12,62 ton/ha ve Hassas Koruma Bölgesi için 13,82 ton/ha elde edilmiştir.

Alt toprak katmanlarından (5-10 cm.) alınan toprak örnekleri Karbon Miktarı bakımından değerlendirildiğinde; Milli Park sahası içerisinde insan baskısının (antropojenik baskı) en fazla olduğu Kontrollü Kullanım Bölgesi'nde ortalama Karbon Miktarının en fazla olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan Karbon Miktarı değerlendirmesinde; Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgeleri (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Çetiner 2016'da yapmış olduğu çalışmasında, (30-40 cm.) toprak derinliğinde ortalama karbon miktarı değerleri; (a) meşcere kuruluşuna ait topraklarda 27,7 ton/ha, (b) meşcere kuruluşuna ait topraklarda 31,19 ton/ha, (c) meşcere kuruluşlarına ait topraklarda 29,03 ton/ha, (d) meşcere kuruluşuna ait topraklarda 28,80 ton/ha ve bozuk meşcere kuruluşuna ait topraklarda ise 36,27 ton/ha olarak tespit etmiştir.

Yapılan çalışmada Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma

Bölgesi) alt toprak (5-10 cm.) için ortalama Kum Yüzdesi Kontrollü Kullanım Bölgesi için %65,15, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi için %70,00 ve Hassas Koruma Bölgesi için %72,43 elde edilmiştir.

Alt toprak katmanlarından (5-10 cm.) alınan toprak örnekleri Kum değerleri bakımından değerlendirildiğinde; Milli Park sahası içerisinde insan baskısı (antropojenik baskı) arttıkça ortalama Kum Yüzdesinin azaldığı tespit edilmiştir.

Yapılan Kum Yüzdesi değerlendirmesinde; Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgeleri (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Yapılan çalışmada Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) alt toprak (5-10 cm.) için ortalama Kil Yüzdesi Kontrollü Kullanım Bölgesi için %20,04 , Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi için %21,26 ve Hassas Koruma Bölgesi için %17,31 elde edilmiştir.

Alt toprak katmanlarından (5-10 cm.) alınan toprak örnekleri Kil değerleri bakımından değerlendirildiğinde; Milli Park sahası içerisinde insan baskısı olan bölge ile tam korunan bölge arasında bir tampon zon görevi gören Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi'nde ortalama Kil Yüzdesinin en fazla olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan Kil Yüzdesi değerlendirmesinde; Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgeleri (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Yapılan çalışmada Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) alt toprak (5-10 cm.) için ortalama Toz Yüzdesi Kontrollü Kullanım Bölgesi için %14,81, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi için %8,74 ve Hassas Koruma Bölgesi için %10,25 elde edilmiştir.

Alt toprak katmanlarından (5-10 cm.) alınan toprak örnekleri Toz değerleri bakımından değerlendirildiğinde; Milli Park sahası içerisinde insan baskısı olan bölge ile tam korunan bölge arasında bir tampon zon görevi gören Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi'nde ortalama Toz Yüzdesinin en az, insan baskısının en fazla olduğu Kontrollü Kullanım Bölgesi'nde Toz Yüzdesinin en fazla olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan Toz Yüzdesi değerlendirmesinde; Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde Kontrollü Kullanım Bölgesi ile Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) alt toprak (5-10 cm.) için ortalama pH değeri Kontrollü Kullanım Bölgesi için 7,11, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi için 6,83 ve Hassas Koruma Bölgesi için 6,55 elde edilmiştir.

Alt toprak katmanlarından (5-10 cm.) alınan toprak örnekleri pH değeri bakımından değerlendirildiğinde; Milli Park sahası içerisinde insan baskısı (antropojenik baskı) arttıkça ortalama pH değerinin arttığı tespit edilmiştir.

Yapılan pH değeri değerlendirmesinde; Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesinin birbirleri ile arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgelerinde (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) alt toprak (5-10 cm.) için ortalama EC değeri Kontrollü Kullanım Bölgesi için 169,10, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi için 140,82 ve Hassas Koruma Bölgesi için 136,88 elde edilmiştir.

Alt toprak katmanlarından (5-10 cm.) alınan toprak örnekleri EC değeri bakımından değerlendirildiğinde; Milli Park sahası içerisinde insan baskısı (antropojenik baskı) arttıkça ortalama EC değerinin de arttığı tespit edilmiştir.

Yapılan EC değeri değerlendirmesinde; Soğuksu Milli Parkı'nda koruma ve kullanma bölgeleri (Kontrollü Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Hassas Koruma Bölgesi) arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

6. ÖNERİLER

"Milli Parklar, bilimsel ve estetik bakımından, milli ve milletlerarası ender bulunan tabii ve kültürel kaynak değerleri ile koruma, dinlenme ve turizm alanlarına sahip tabiat parçalarını ifade eder" tanımıyla, bir ulus için korunan alanlarının varlığının gerekliliği ortaya konulmuştur.

Çalışma alanı olarak seçilen Soğuksu Milli Parkı'da DKMP' nin 2017 yılı verilerine göre en fazla ziyaretçi çeken Milli Park'tır (Yaklaşık 3 milyon ziyaretçi).

Ülkemiz Milli Parklarına bakıldığı zaman büyük bir çoğunluğunun orman varlığı yönünden oldukça zengin olduğu görülmektedir. Ormanların en büyük karbon yutaklarından birisi olduğu düşünüldüğü zaman Milli Parkları'nda bu noktada önemi ortaya çıkmaktadır.

Milli Park'ın insan baskısından uzak olan sadece bilimsel çalışmalara izin verilen Hassas Koruma Bölgesi'nin, basit insan faaliyetlerinin olduğu bir tampon zon olarak değerlendirilen Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi'nin ve tamamen insan baskısına açık (günübirlik ya da konaklama faaliyetlerine izin veren) Kontrollü Kullanım Bölgesi'nin orman ekosistemlerinin karbon tutma kapasitesinin tespiti ekoturizm faaliyetlerini şekillendirecektir.

Karbondioksit organik karbona dönüşerek depolanmaktadır. Bu da sera gazları içerisinde en fazla orana sahiptir. Küresel ısınmanın olumsuz etkilerinin azaltılmasında karasal ekosistemler içerisinde dikkate değer olumlu bir etkiye sahip olan orman ekosistemlerinin insan faaliyetleri ile karbon depolama miktarlarının nasıl değiştiği oldukça önem arz etmektedir.

Soğuksu Milli Parkı örneğinde bir korunan alan bünyesinde bulunan önemli alanlara ait orman ekosistemlerinin karbon tutma kapasiteleri belirlenerek, küresel ısınmanın olumsuz etkilerinin azaltılması noktasında önemli bir referans olarak değerlendirilecektir.

Milli Parklarımızın karbon depolama potansiyellerini belirlemek amacıyla, koruma ve kullanma bölgelerine ait çalışmalar desteklenmeli ve araştırmaların sayısı daha da çok arttırılmalıdır. Milli Parklar Antropojenik baskı düzeylerine göre karbon depolama kapasitelerinin tespit edilmesiyle, iklim değişikliklerine karşı alınacak önlem ve üretilecek politikalarda etkin rol oynayacaktır.

Bir korunan alan ve Milli Park'ın topraktaki karbon miktarı incelenerek bu tarz çalışmalara öncülük edileceği kanaati beslenmiştir. Yapılan çalışmanın diğer Milli Park ve korunan alanlarımızda da devam ettirilmesi önerilmektedir. Milli Parkların karbon depolama kapasiteleriyle korunan alanlarımızın sürdürülebilir ve daha etkin yönetimi sağlanacaktır.

Ayrıca, Ulusal Orman Ağ Envanteri'nin Karbon depolama kapasiteleri belirlenirken Milli Parkların Uzun Devreli Gelişme Planlarında alt plan olarak yer verdiği Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planı verileri de kullanılarak Ülkemizin karbon haritasının son halkası da tamamlanmış olacaktır.

KAYNAKLAR

Akın, G. (2006). Küresel Isınma, Nedenleri ve Sonuçları. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi,* 46 (2) 29-43.

Akkuş, F, G. (2014). Kentsel Yol Ağaçlarının Karbon Tutma Değerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Isparta.

Aksay, C. S., Ketenoğlu, O., Kurt, L., (2005). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. *Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi,* 25. 29-41.

Anonim, (2018). Kızılcahamam-Soğuksu Milli Parkı Uzun Devreli Revizyon Gelişme Planı, *DKMP*, Ankara.

Anonim, (2008). Kızılcahamam-Soğuksu Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı, *DKMP*, Ankara.

Asan, Ü. (2011), Türkiye Ormanlarındaki Yıllık Karbon Stok Değişimi Trendinin İrdelenmesi ve 2023 Yılındaki Durumun Kestirilmesi, *1.Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu*, Kahramanmaraş.

Bulut, A. (2012). Ormanların Karbon Depolama Kapasitesinin Üç Farklı Uydu Görüntüsü Kullanılarak Uzaktan Algılama Yöntemi ile Belirlenmesi (Alacadağ Orman İşletme Şefliği Örneği). Yüksek Lisans Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Trabzon.

Bülbül, E. (2012). K.T.Ü Orman Fakültesi Eğitim ve Araştırma Ormanı Saf Ladin Meşcerelerinin Karbon Depolama Miktarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Trabzon.

Canlı, K. (2010). Küresel Isınmanın Orman Ekosistemine Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2. 86-96.

Conifeda, R, K, A. (2017). Güney Bakıda Yetişen Karaçamın Bazı Toprak Özellikleri ile Toprak Organik Karbon ve Toplam Azot Miktarları ve Depolama Kapasiteleri Üzerinde Yükseltinin Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kastamonu.

Çetiner, M. (2016). Yaylacık Araştırma Ormanında Farklı Meşcere Çağlarındaki Saf Kayın (Fagus orientalis Lipsky.) Meşcerelerinde Toprakta Tutulan Karbon Miktarlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kastamonu.

Çömez, A. (2010). Sündiken Dağlarında Sarıçam (Pinus Sylvestris L.) Meşcerelerinde Karbon Birikiminin Belirlenmesi. Doktora Tezi. *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.

Demir, C. (2001). Milli Parklarda Turizm ve Rekreasyon Faaliyetlerinin Sürdürülebilirliği: Türkiye'deki Milli Parklara Yönelik Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. İzmir.

Dereli, Dilek. (2010). Kazdağı Milli Parkı'nda Ziyaretçi Yönetimi. Yüksek Lisans Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Balıkesir.

Doğan, S. (2005). Türkiye'nin küresel iklim değişikliğinde rolü ve önleyici küresel çabaya katılım girişimleri. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 6 (2), 57-73.

Doğan, S., Özçelik, S., Dolu, Ö., Erman, O. (2010). Küresel ısınma ve biyolojik çeşitlilik. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 3, 63-88.

Dural M. (2010). Toprakta Karbonun Tutulması ve Atmosferdeki CO2 İçeriğine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı*, Adana.

Durkaya, B., Durkaya, A., Macaroğlu, K. (2012). Bartın Yöresi Karışık Meşcerelerinin Biyokütle Stok Değişimlerinin İrdelenmesi, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, cilt 14 sayı (21) 28-36.

Ekinci, G. (1991). Türkiye Milli Parkları. Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.

Erkut, S. (2013). Giresun Orman Bölge Müdürlüğü Akkuş Orman İşletme Müdürlüğü Saf Kayın Meşcerelerinin Ekosistem Bazında Karbon Depolama Kapasitesi. Yüksek Lisans Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Trabzon.

Flavin, C. (1990). Slowing Global Warming. *American Forests*, May-June, 37-46.

Gülçur, F. (1974). *Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları*, Kutulmuş Matbaası, İ.Ü. Yayın No.1970, Orman Fakültesi Yayın No.201, İstanbul, 225s.

Gülsunar, M. (2011). Ormanların Karbon Depolama Kapasitesinin Uzaktan Algılama Yöntemi ile Belirlenmesi (Düzdağ Orman İşletme Şefliği Örneği). Yüksek Lisans Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Trabzon.

Güner, Ş. T. (2006). Türkmen Dağı (Eskişehir, Kütahya) Sarıçam (Pinus sylvestris ssp. hamata) Ormanlarının Yükseltiye Bağlı Büyüme Beslenme İlişkilerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, *Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Eskişehir.

Haripriya, G.S. (2002). Biomass carbon of truncated diameter classes in Indian forests. *For Ecol Manage*, 168, 1–13.

Hashimotio, T., Kojima, K., Tange, T., Sasaki, S. (2000). Changes in carbon storage in fallow forests in the tropical lowlands of Borneo. *For Ecol Manage*, 126: 331–337.

Houghton, J. (2005). Global warming. *Rep. Prog. Phys*., 68, 1343-1403.

Işık, M. (2013). Orman Ekosistemlerinin Biyokütle ve Karbon Depolama Miktarlarının Farklı Yöntemlere Göre Belirlenmesi (Kapıkaya Planlama Birimi Örneği). Yüksek Lisans Tezi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kahramanmaraş.

İnce, K. (2011). Uzaktan Algılama Yöntemi ile Karbon Depolama Miktarının Belirlenmesi (Artvin Örneği). Yüksek Lisans Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Trabzon.

Kalıpsız, A. (1976). *Bilimsel Araştırma.* 1. Baskı. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2076, Orman Fakültesi Yayın No:216, İstanbul.

Karabıyık, S, B. (2014). Türkiye Ormanlarında Bitkisel Kütledeki Karbon Stoku: Farklı Hesaplama Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.

Karaöz, M. Ö. (1989). Toprakların Bazı Kimyasal Özelliklerinin (pH, Karbonat, Tuzluluk, Organik Madde, Total Azot, Yararlanılabilir Fosfor) Analiz Yöntemleri, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, cilt 39 sayı 3. 64-82.

Karatepe, Y. (2004). Gölcük (Isparta)'te Karaçam (Pinus Nigra Arn. Supsp. Pallasiana (Lamb.) Holmboe) Meşcerelerinin Topraklarındaki Toplam Azot ve Organik Karbon ile Ölü Örtülerindeki Toplam Azot ve Organik Madde Miktarlarının Araştırılması, *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Sayı: 2. 1-16.

Keleş, S., Bulut, S. (2014). Aynıyaşlı ve Değişikyaşlı Orman Formlarının Orman Ekosistem Fonksiyonları Kapsamında Karşılaştırılması, *II. Ulusal Akdeniz Orman Ve Çevre Sempozyumu,* Isparta.

Knaz, E, R, R. (2017). Aynı Yetişme Ortamı Altında, Farklı Ağaç Türlerinin Bazı Toprak Özellikleri ile Toprak Organik Karbon ve Toplam Azot Miktarları ve Depolama Kapasiteleri Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kastamonu.

Kırhallı, K, S. (2013). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği İle Mücadelede Alternatif Bir Çözüm: Metal Organik Kafesler (Mok); Sentez ve CO^2 Tutma. Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.

Küçükkılavuz, E. (2009). Küresel Isınmanın Su Kaynakları Üzerine Etkileri: Türkiye Örneği. Yüksek Lisans Tezi, *Harran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Şanlıurfa.

Lim, A, B. (2012). Torosların İç Kısmında Kermes Meşesi Ağırlıklı Makilik Alanların Toprak Üstü Biokütle ve Karbon Depolama Kapasitesi. Yüksek Lisans Tezi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Isparta.

Macaroğlu, K. (2011). Bartın Yöresi Karışık Meşcerelerin Biyokütle ve Karbon Depolama Kapasitelerinin İrdelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Bartın.

Mafrak, M. (2016). Saf Karaçam Ormanlarındaki Toprak Organik Karbon Miktarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kastamonu.

Mann, L.K. (1986). Changes in soil carbon storage after cultivation, *Soil Sci.*, 142, 279-288.

Masoud, A, M, M. (2017). Kuzey Bakıda Yetişen Karaçamın Bazı Toprak Özellikleri ile Toprak Organik Karbon ve Toplam Azot Miktarları ve Depolama Kapasiteleri Üzerinde Yükseltinin Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kastamonu.

Melillo, J. M., Steudler, P. A., Aber, J. D., Newkirk, K., Lux, H., Bowles, F. P., Catricala, C., Magill, A., Ahrens, T., & Morrisseau, S. (2002). *Soil Warming and Carbon-Cycle Feedbacks to the Climate System*. Science, 298, 2173-2176.

Misiroğlu, Ö. (2016). Farklı Yaşlardaki Kızılçam Plantasyon Sahalarında Topraktaki Karbon Miktarının Değişimi. Yüksek Lisans Tezi. *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kastamonu.

Özdamar, K., (2004), *Paket Programlar ve İstatistiksel Veri Analizi.* 1, Genişletilmiş 5. Baskı, Kaan Kitabevi, ISBN: 975-6787-09-0, 975-6787-10-4, Eskişehir.

Özsoy, C. E. (2015). Düşük Karbon Ekonomisi Ve Türkiye'nin Karbon Ayak İzi, *HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, Cilt: 4, Sayı: (9) 198-215.

Öztürk, K., (2002). Küresel İklim Değişiklikleri ve Türkiye'ye Olası Etkileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (1). 47-65.

Özyuvacı, N. (1971). Topraklarda Erozyon Eğiliminin Tespitinde Kullanılan Bazı Önemli İndeksler. *İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, 21 (1) s. 190-207, 1971.

Özyuvacı, N. (1978). Kocaeli Yarımadası Topraklarında Erozyon Eğiliminin Hidrolojik Toprak Özelliklerine Bağlı Olarak Değişimi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No:233, İ.Ü. Orman Fakültesi Havza Amenajmanı Kürsüsü, İstanbul.

Polat, O., Polat, S., Akça, E. (2011). Küresel Isınmada Ormanların Karbon Tutulumuna Etkisi (Tarsus-Karabucak Örneği), *I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu*, Kahramanmaraş.

Sağlam, N. E., Düzgüneş, E., Balık, İ., (2008). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 25 (1). 89–94.

Sivrikaya, F., Bozali, N. (2012). Karbon Depolama Kapasitesinin Belirlenmesi: Türkoğlu Planlama Birimi Örneği, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt: 14, Özel Sayı, 69-76.

Tolunay, D., Çömez, A. (2007). Orman topraklarında karbon depolanması ve Türkiye'deki durum. *Küresel İklim Değişimi ve Su Sorunlarının Çözümünde Ormanlar*, 13–14 Aralık 2007, İstanbul.

Turan, Murat. (2007). Fayda-Maliyet Analizi Kapsamında Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı İncelemesi. Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Ankara.

Walther, G.R., E. Post, P. Convey, A. Menzel, C. Parmesan, R.J.C. Beebee, J.M. Fromentin, O. Hoegh-Guldberg, F. Bairlein. (2002). *Ecological responses to recent climate change*. Nature 416, 389-395.

Woodwell, G.M., Whittaker, R.H., Reiners, W.A., Likens, G.E., Delwiche, C.C., Botkin, D.B. (1978). *The biota and the world carbon budge*. Science, 199, 141-146.

Yanık, M. (2012).Küresel Isınmanın Güvenlik Boyutu. Yüksek Lisans Tezi, *Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. İstanbul.

Yaşar, O. (2000). Ülkemizde Milli Park ve benzer statüdeki alanların dağılımı. *Türk Coğrafya Dergisi*, 35. 181-201.

Yılmaz, E. (2006). Yukarı Seyhan Havzası Katran Çukuru Mevkiindeki Bazı Orman Meşcerelerinin Verimliliği ile Karbon Tutma Kapasitesinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Antakya.

Yolasığmaz, H. A., Çavdar, B., Demirci, U., Aydın, İ. Z. (2016). İki Farklı Yönteme Göre Karbon Birikiminin Tahmin Edilmesi: Artvin Orman İşletme Şefliği Örneği, *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 17(1) 43-51.

Yönten, A. (2007). Küresel Isınmanın Azaltılması Politikaları ve Stratejileri-Türkiye İçin Bir Yaklaşım- Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. İzmir.

Zengin, M. (1997). Kocaeli Yöresinde Orman Ekosistemlerinin Hidrolojik Ağaçlandırmalar Yönünden Karşılaştırılması. *Orman Bakanlığı*, Yay. No:055, İzmit.

EKLER

EK 1	**Çalışma alanı için hacim ağırlığı; organik madde oranları; karbon oranları; karbon miktarları; kum, kil, toz, pH ve EC değerlerine ilişkin bulgular.**
EK 2	**Türkiye'nin milli parkları (Dkmp).**
EK 3	**2018 yılı çalışılan uzun devreli gelişme revizyon planı haritası (Dkmp).**
EK 4	**2018 yılı çalışılan uzun devreli gelişme revizyon planı'nda geçen meşcere haritası (dkmp).**
EK 5	**2008 yılı onaylı uzun devreli gelişme planı (dkmp).**
EK 6	**2008 yılı onaylı uzun devreli gelişme planı'nda geçen meşcere haritası (dkmp).**

EK 1 Çalışma alanı için hacim ağırlığı; organik madde oranları; karbon oranları; karbon miktarları; kum, kil, toz, pH ve EC değerlerine ilişkin bulgular

Örnek Adı	Toprak Derinliği	Organik Madde %	Hacim Ağırlığı (g/cm³)	Karbon Oranı %	Karbon Miktarı (ton/ha)	Kum %	Kil %	Toz %	pH	EC
K1	0-5 cm.	6.82	0.82	3.96	16.16	73.79	18.79	7.41	7.29	165.00
K1	5-10 cm.	4.97	0.77	2.89	11.09	55.33	24.09	20.59	6.93	144.00
K2	0-5 cm.	4.55	0.88	2.64	11.58	83.67	14.75	1.58	7.25	246.00
K2	5-10 cm.	6.12	0.90	3.55	15.93	62.22	26.38	11.39	7.18	185.00
K3	0-5 cm.	5.63	0.88	3.26	14.33	52.98	25.23	21.79	7.26	146.00
K3	5-10 cm.	6.93	0.93	4.02	18.61	67.93	17.76	14.31	6.77	153.00
K4	0-5 cm.	4.43	0.76	2.57	9.79	73.42	12.78	13.80	7.30	177.00
K4	5-10 cm.	4.24	0.91	2.46	11.13	69.73	13.71	16.56	7.13	189.00
K5	0-5 cm.	5.10	0.83	2.96	12.31	69.71	18.99	11.29	7.46	289.00
K5	5-10 cm.	6.23	0.93	3.61	16.88	70.96	22.34	6.70	7.16	182.00
K6	0-5 cm.	5.13	0.90	2.98	13.37	66.14	24.48	9.38	7.60	187.00
K6	5-10 cm.	6.41	0.91	3.72	16.91	62.15	25.69	12.16	7.40	173.00
K7	0-5 cm.	4.51	0.82	2.61	10.69	73.94	17.24	8.82	7.65	98.00
K7	5-10 cm.	4.52	0.91	2.62	11.93	92.21	5.06	2.73	6.70	74.00
K8	0-5 cm.	5.52	0.86	3.20	13.84	70.42	17.52	12.06	7.58	255.00
K8	5-10 cm.	5.14	0.96	2.98	14.29	52.13	25.85	22.02	7.50	247.00
K9	0-5 cm.	4.98	0.88	2.89	12.71	75.27	16.24	8.49	7.16	175.00
K9	5-10 cm.	4.21	0.79	2.44	9.65	63.21	18.14	18.65	7.09	156.00
K10	0-5 cm.	5.03	0.92	2.92	13.42	71.32	19.78	8.90	7.35	195.00
K10	5-10 cm.	4.75	0.95	2.76	13.09	55.63	21.36	23.01	7.22	188.00
S1	0-5 cm.	8.35	0.74	4.84	17.95	58.08	34.50	7.42	7.04	85.00
S1	5-10 cm.	6.46	0.91	3.75	17.00	48.62	38.19	13.20	7.01	171.00
S2	0-5 cm.	8.12	0.83	4.71	19.58	45.69	45.76	8.55	6.85	90.00
S2	5-10 cm.	7.76	0.78	4.50	17.53	54.09	34.05	11.87	6.53	198.00
S3	0-5 cm.	9.51	0.68	5.52	18.81	80.29	10.11	9.60	7.20	111.00
S3	5-10 cm.	4.45	0.86	2.58	11.03	75.06	13.34	11.60	6.95	99.20
S4	0-5 cm.	4.76	0.97	2.76	13.43	86.30	9.13	4.57	7.16	102.00
S4	5-10 cm.	4.49	0.86	2.61	11.19	82.23	13.20	4.57	6.54	117.00
S5	0-5 cm.	3.79	0.84	2.20	9.19	83.25	11.67	5.08	6.90	170.00
S5	5-10 cm.	3.26	0.98	1.89	9.28	83.28	14.18	2.53	6.75	159.00
S6	0-5 cm.	5.87	0.88	3.40	14.95	59.39	22.56	18.05	7.10	150.00
S6	5-10 cm.	5.60	0.83	3.25	13.48	71.63	24.17	4.20	6.83	165.00
S7	0-5 cm.	6.44	0.72	3.73	13.39	66.46	20.96	12.58	7.30	220.00
S7	5-10 cm.	4.16	0.82	2.41	9.88	66.61	24.51	8.88	7.14	171.00
S8	0-5 cm.	6.27	1.00	3.63	18.15	67.67	16.16	16.16	7.12	114.00
S8	5-10 cm.	4.97	0.92	2.88	13.24	71.96	17.21	10.83	6.97	107.00

EK 1'in devamı

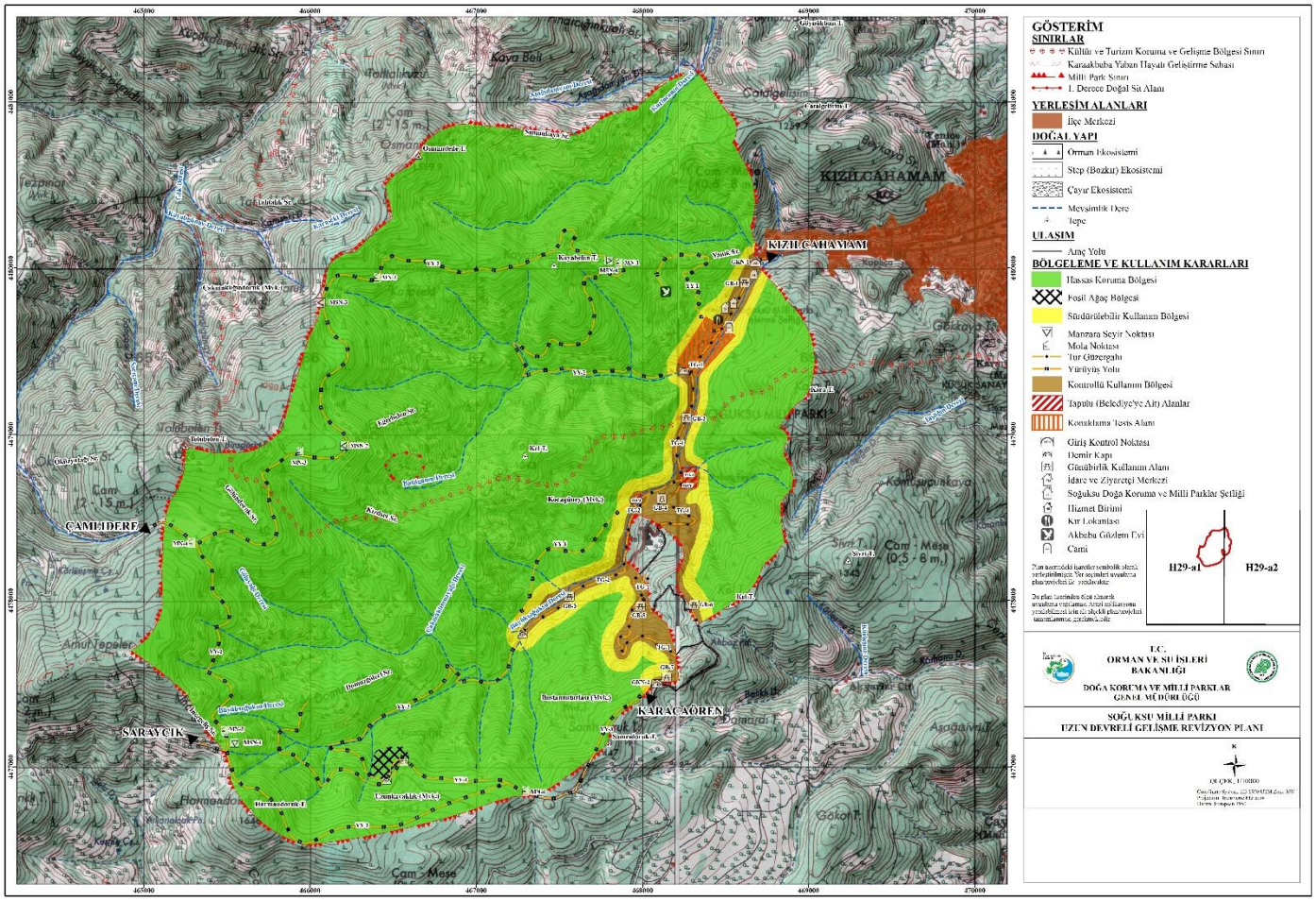
Örnek Adı	Toprak Derinliği	Organik Madde %	Hacim Ağırlığı (g/cm³)	Karbon Oranı %	Karbon Miktarı (ton/ha)	Kum %	Kil %	Toz %	pH	EC
S9	0-5 cm.	5.85	0.78	3.39	13.31	77.59	7.03	15.38	6.81	134.00
S9	5-10 cm.	4.95	0.84	2.87	12.08	78.07	12.43	9.50	6.76	101.00
S10	0-5 cm.	5.75	0.81	3.34	13.51	72.69	18.23	9.08	7.05	138.00
S10	5-10 cm.	4.77	0.83	2.77	11.48	68.45	21.36	10.19	6.84	120.00
H1	0-5 cm.	9.05	0.68	5.25	17.79	51.14	33.58	15.28	6.62	255.00
H1	5-10 cm.	4.71	0.87	2.73	11.84	48.25	31.27	20.48	6.59	214.00
H2	0-5 cm.	6.04	0.73	3.50	12.76	80.64	11.21	8.15	6.35	265.00
H2	5-10 cm.	5.22	0.82	3.03	12.37	67.89	20.26	11.85	6.33	128.00
H3	0-5 cm.	8.86	0.86	5.14	21.97	88.61	5.18	6.21	6.40	290.00
H3	5-10 cm.	7.19	0.99	4.17	20.58	85.37	10.09	4.54	6.38	80.00
H4	0-5 cm.	7.41	0.88	4.30	18.81	79.01	14.33	6.65	7.43	100.00
H4	5-10 cm.	6.29	0.79	3.65	14.40	72.62	20.79	6.59	6.73	130.00
H5	0-5 cm.	6.28	0.70	3.64	12.71	87.11	6.19	6.70	6.92	98.20
H5	5-10 cm.	5.77	0.73	3.34	12.27	76.78	14.64	8.58	6.37	137.00
H6	0-5 cm.	7.26	0.72	4.21	15.22	73.10	18.99	7.91	7.34	188.00
H6	5-10 cm.	6.54	0.80	3.79	15.12	70.66	20.74	8.61	6.88	270.00
H7	0-5 cm.	5.90	0.74	3.42	12.59	92.42	3.11	4.46	6.95	86.70
H7	5-10 cm.	4.97	0.82	2.88	11.77	82.31	10.22	7.46	6.82	85.80
H8	0-5 cm.	8.52	0.78	4.94	19.27	84.27	11.29	4.44	6.84	180.00
H8	5-10 cm.	6.24	0.74	3.62	13.39	74.91	12.47	12.62	6.55	125.00
H9	0-5 cm.	6.67	0.84	3.87	16.25	76.94	16.48	6.58	6.75	95.00
H9	5-10 cm.	5.88	0.81	3.41	13.81	74.09	18.29	7.62	6.43	77.00
H10	0-5 cm.	6.34	0.79	3.68	14.52	75.41	12.84	11.75	6.82	169.00

EK 2 Türkiye'nin milli parkları

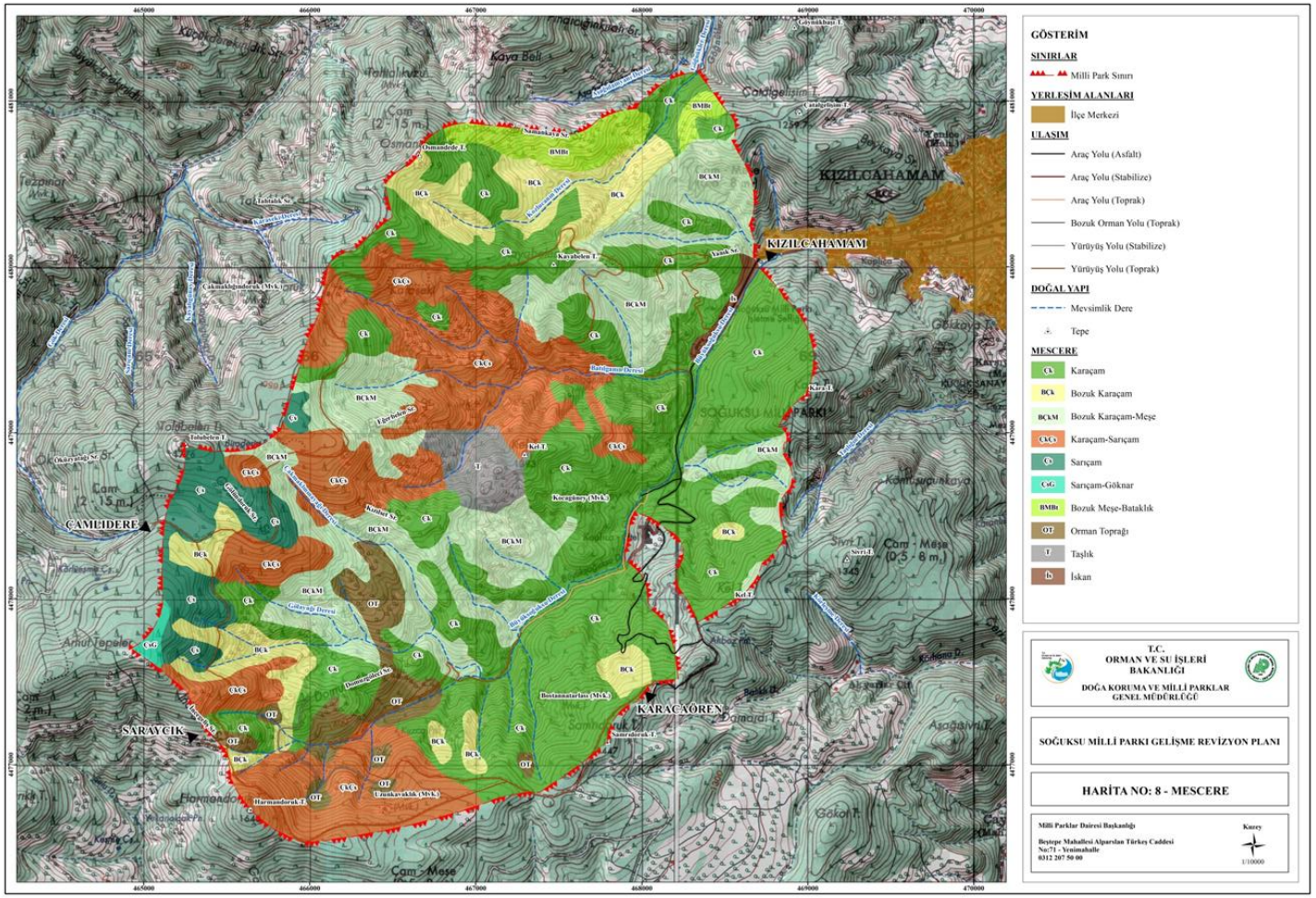
TÜRKİYE'NİN MİLLİ PARKLARI					
Sıra No	**ADI**	**ALANI (Ha)**	**İLAN TARİHİ**	**İLİ**	**Web Erişimi**
1	Yozgat Çamlığı	266,90	05.02.1958	Yozgat	http://yozgatcamligi.tabiat.gov.tr/
2	Karatepe - Aslantaş	4.142,91	29.05.1958	Osmaniye	http://karatepeaslantas.tabiat.gov.tr/
3	Soğuksu	1.186,26	19.02.1959	Ankara	http://soguksu.tabiat.gov.tr/
4	Kuşcenneti	17.058,37	27.07.1959	Balıkesir	http://kuscenneti.tabiat.gov.tr/
5	Uludağ	13.024,07	20.09.1961	Bursa	http://uludag.tabiat.gov.tr/
6	Yedigöller	1.623,07	29.04.1965	Bolu	http://yedigoller.tabiat.gov.tr/
7	Dilek Y. – B. Menderes D.	27.598,16	19.05.1966	Aydın	http://dilekyarimadasi.tabiat.gov.tr/
8	Spil Dağı	6.801,03	22.04.1968	Manisa	http://spildagi.tabiat.gov.tr/
9	Kızıldağ	55.105,91	09.05.1969	Isparta	http://kizildag.tabiat.gov.tr/
10	Güllük Dağı - Termessos	6.699,98	03.11.1970	Antalya	http://gullukdagi.tabiat.gov.tr/
11	Kovada Gölü	6.550,71	03.11.1970	Isparta	http://kovadagolu.tabiat.gov.tr/
12	Munzur Vadisi	42.674,49	21.12.1971	Tunceli	http://munzurvadisi.tabiat.gov.tr/
13	Beydağları Sahil	31.165,88	16.03.1972	Antalya	http://beydaglari.tabiat.gov.tr/
14	Köprülü Kanyon	35.719,16	12.12.1973	Antalya	http://koprulukanyon.tabiat.gov.tr/
15	Ilgaz Dağı	1.117,70	02.06.1976	Kastamonu, Çankırı	http://ilgaz.tabiat.gov.tr/
16	Başkomutan TMP	34.833,60	08.11.1981	Afyonkarahisar, Kütahya	http://baskomutan.tabiat.gov.tr/
17	Göreme TMP	9.613,65	25.11.1986	Nevşehir	http://goreme.tabiat.gov.tr/
18	Altındere Vadisi	4.467,71	09.09.1987	Trabzon	http://altinderevadisi.tabiat.gov.tr/
19	Boğazköy – Alacahöyük	2.600,44	21.09.1988	Çorum	http://bogazkoy.tabiat.gov.tr/
20	Nemrut Dağı	13.827,28	07.12.1988	Adıyaman, Malatya	http://nemrutdagi.tabiat.gov.tr/
21	Beyşehir Gölü	86.855,14	11.01.1993	Konya	http://beysehirgolu.tabiat.gov.tr/
22	Kazdağı	20.934,83	17.04.1994	Balıkesir	http://kazdagi.tabiat.gov.tr/
23	Altınbeşik Mağarası	1.146,65	31.08.1994	Antalya	http://altinbesik.tabiat.gov.tr/
24	Hatila Vadisi	16.943,78	31.08.1994	Artvin	http://hatilavadisi.tabiat.gov.tr/
25	Karagöl – Sahara	3.250,97	31.08.1994	Artvin	http://karagolsahara.tabiat.gov.tr/
26	Kaçkar Dağları	52.970,08	31.08.1994	Rize, Artvin	http://kackardaglari.tabiat.gov.tr/
27	Aladağlar	55.064,41	21.04.1995	Niğde, Adana	http://aladaglar.tabiat.gov.tr/
28	Marmaris	29.206,02	08.03.1996	Muğla	http://marmaris.tabiat.gov.tr/
29	Saklıkent	1.643,30	06.06.1996	Muğla, Antalya	http://saklikent.tabiat.gov.tr/
30	Troya TMP	13.517,19	07.11.1996	Çanakkale	http://troya.tabiat.gov.tr/
31	Honaz Dağı	9.428,98	21.04.1998	Denizli	http://honazdagi.tabiat.gov.tr/
32	Küre Dağları	37.753,38	07.07.2000	Kastamonu, Bartın	http://kuredaglari.tabiat.gov.tr/
33	Sarıkamış-Allahuekber Dağları	22.519,89	19.10.2004	Kars, Erzurum	http://sarikamis.tabiat.gov.tr/
34	Ağrı Dağı	88.014,80	17.11.2004	Ağrı, Iğdır	http://agridagi.tabiat.gov.tr/
35	Gala Gölü	6.086,84	05.03.2005	Edirne	http://galagolu.tabiat.gov.tr/
36	Sultan Sazlığı	24.357,70	17.03.2006	Kayseri	http://sultansazligi.tabiat.gov.tr/
37	Tek Tek Dağları	19.335,24	29.05.2007	Şanlıurfa	http://tektekdaglari.tabiat.gov.tr/
38	İğneada Longoz Ormanları	3.155,00	13.11.2007	Kırklareli	http://igneada.tabiat.gov.tr/
39	Yumurtalık Lagünü	16.979,94	06.12.2008	Adana	http://yumurtaliklagunu.tabiat.gov.tr/
40	Nene Hatun TMP	387,42	06.06.2009	Erzurum	http://nenehatun.tabiat.gov.tr/
41	Sakarya Meydan Muharebesi TMP	13.850,46	08.02.2015	Ankara	http://sakarya.tabiat.gov.tr/
42	Kop Dağı Müdafaası TMP	6.335,10	15.11.2016	Bayburt, Erzurum	http://kopdagi.tabiat.gov.tr/
43	Malazgirt Meydan Muharebesi TMP	238.3281702	17.03.2018	Muş	-

Kaynak: Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Milli Parklar Dairesi Başkanlığı

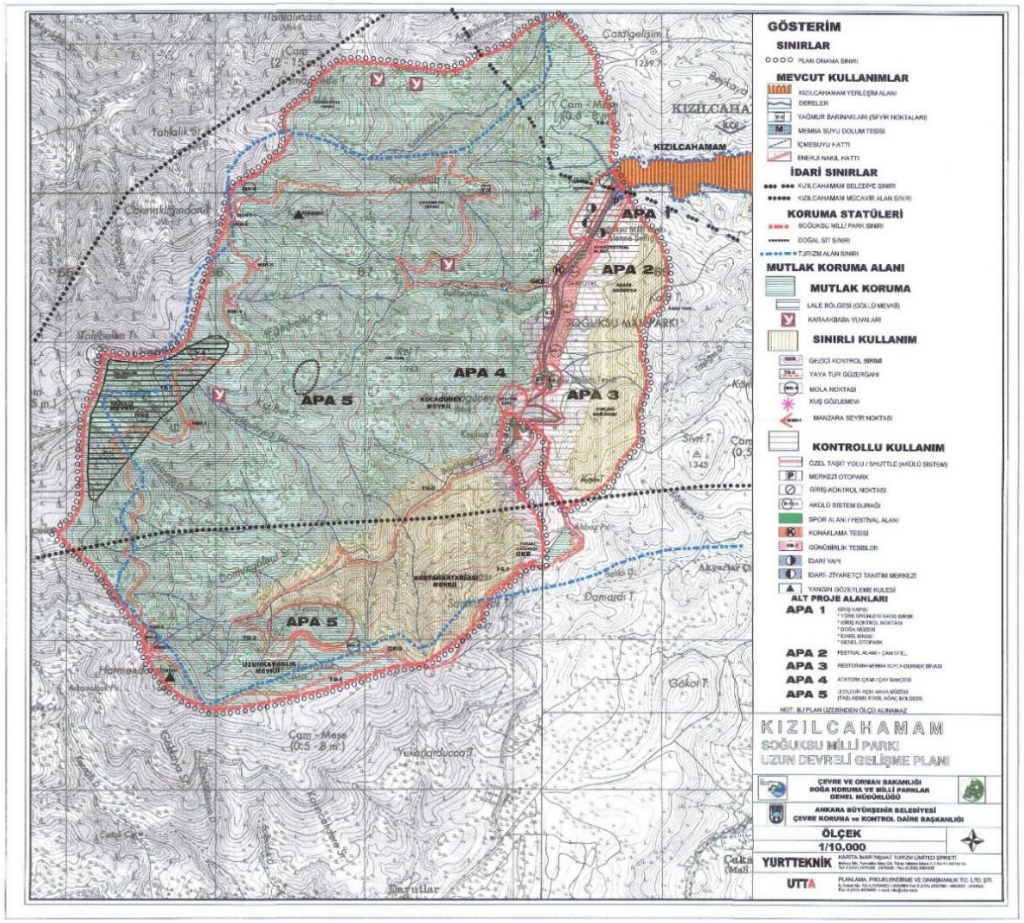
EK 3 2018 yılı çalışılan uzun devreli gelişme revizyon planı haritası (Dkmp).



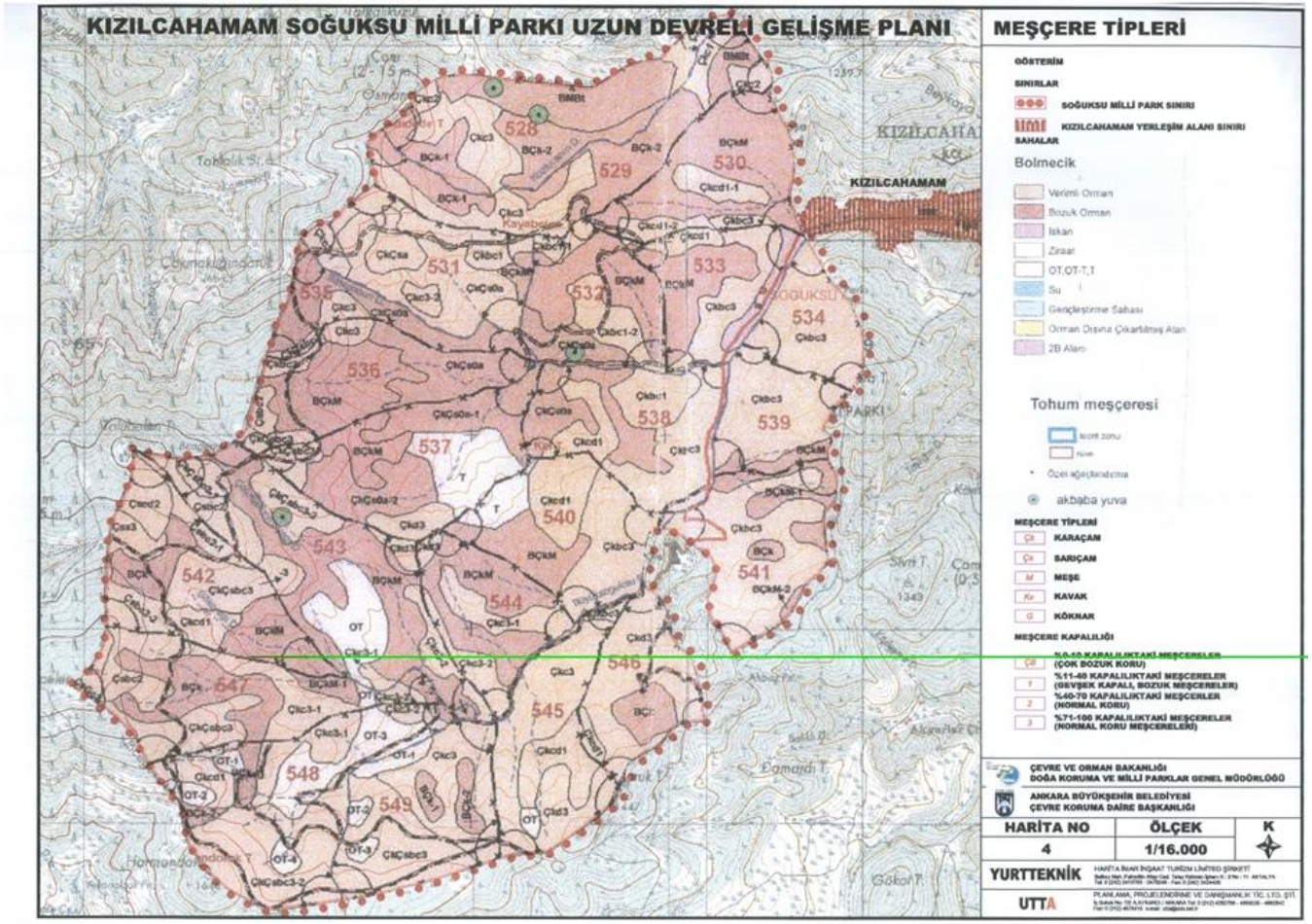
EK 4 2018 yılı çalışılan uzun devreli gelişme revizyon planı'nda geçen meşcere haritası (Dkmp).



EK 5 2008 yılı onaylı uzun devreli gelişme planı haritası (Dkmp).



EK 6 2008 yılı onaylı uzun devreli gelişme planı'nda geçen meşcere haritası (Dkmp).



ÖZGEÇMİŞ



Adı Soyadı : Uğur ÇITLAK
Doğum Yeri ve Yılı : Altındağ 1986
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : ugurcitlak28@gmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Giresun Anadolu Öğretmen Lisesi (2004)
Lisans : Gazi Üniversitesi Kastamonu Orman Fakültesi
Orman Mühendisliği Bölümü (2009)
Lisans : Eskişehir Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi
İşletme Bölümü (2015)
Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı (halen)
Yüksek Lisans : Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Çevre Bilimleri Ana Bilim Dalı (halen)

Mesleki Deneyim

İş Yeri : T.S.K. Yedek Subay-2010
İş Yeri : İnebolu Orman İşletme Müdürlüğü Mühendis-2011
(Hizmet alımı)
İş Yeri : Fethiye Orman İşletme Müdürlüğü Mühendis-2012
(Orman Amenajman Planlaması)
İş Yeri : Çorum Orman İşletme Müdürlüğü Mühendis -2013
(Hizmet alımı)
İş Yeri : Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (Ankara)
Mühendis-2013 (halen)