

**T.C.  
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ILGAZ DAĞI MİLLİ PARKINDAKİ TURİZM  
FAALİYETLERİNİN TOPRAK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

**Asia I. A. ALYAMANI**

**Danışman  
Jüri Üyesi  
Jüri Üyesi**

**Dr. Öğr. Üyesi İnci Sevinç KRAVKAZ KUŞÇU  
Dr. Öğr. Üyesi Gamze SAVACI  
Dr. Öğr. Üyesi Meriç ÇAKIR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**KASTAMONU – 2020**

## TEZ ONAYI

**Asia İ. A. ALYAMANI** tarafından hazırlanan "**Ilgaz Dağı Milli Parkındaki Turizm Faaliyetlerinin Toprak Özelliklerine Etkisi**" adlı tez çalışması **27/02/2020 tarihinde** aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği** ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman Dr. Öğr. Üyesi İnci Sevinç KRAVKAZ KUŞÇU  
Kastamonu Üniversitesi

Jüri Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Gamze SAVACI  
Kastamonu Üniversitesi

Jüri Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Meriç ÇAKIR  
Çankırı Karatekin Üniversitesi



Enstitü Müdürü

Prof. Dr. İzzet ŞENER



## 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.

Asia I.A. ALYAMANI



## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### ILGAZ DAĞI MİLLİ PARKINDAKİ TURİZM FAALİYETLERİNİN TOPRAK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Asia I. A. ALYAMANI  
Kastamonu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi İnci Sevinç KRAVKAZ KUŞÇU

Bu çalışmanın amacı, turizm faaliyetlerinin özellikle orman bölgesinde toprağın özellikleri üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Bu amaçla, turistler tarafından yürüyüş yapmak, yaz aylarında kamp yapmak ve kışın kayak yapmak için kullanılan Kastamonu Ilgaz Dağları Milli Parkı'ndan toprak örnekleri toplanmıştır. Toprak örnekleri park alanı, kayak pisti alanı, yol kenarı alanı ve orman alanı olmak üzere 4 farklı alandan toplanmıştır. Her alandan 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm, 15-30 cm olacak şekilde farklı derinliklerden üçer örnek alınmıştır. Bu örneklerde toprağın tuz, kalsiyum, fosfor, kireç ve organik madde içeriğini, su doygunluğunu ve toprak tipini, yani asidik, alkali veya nötr olma durumu çalışıldı. Çalışmalar, dört alan arasında toprak içeriği açısından önemli farklılıklar olduğunu göstermiştir. Turistlerin kalabalık olduğu, tesislerin ve turistik faaliyetlerin bulunduğu alanlarda toprağın en fazla etkilendiğini, park alanı ve yol kenarı alanı gibi alanların bitki örtüsünden yoksun olduğunu tespit ederken, orman alanının tesis bulunmamasının yanı sıra hareket zorluğu nedeni ile turistlerden en az etkilenen alan olduğunu belirledik. Orman alanında toprak besin elementlerindeki farklılıkların organik madde miktarının fazla oluşundan dolayı farklılaştığı tespit edilmiştir. Bu nedenle, turizmin toprak üzerindeki etkisine dikkat edilmeli ve toprağın özelliklerini ve doğaya destek olma fonksiyonunu korumak, özelde bitki örtüsü üzerindeki ve genel olarak çevre üzerindeki etkisini kaybetmesini engellemek için gerekli tedbirler alınmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Turizm faaliyeti, toprak özelliği, Ilgaz Dağları.

**2020, 32 Sayfa**

**Bilim Kodu: 1205**

## ABSTRACT

MSc. Thesis

### EFFECT OF TOURISM ACTIVITIES IN FOREST AREAS ON THE SOIL CHARACTERISTICS

Asia I. A. ALYAMANI  
Kastamonu University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Forestry Engineering

Supervisor: : Assist. Prof. Dr. Inci Sevinç KRAVKAZ KUSCU

This study aimed to investigate tourist activities and their impact on the characteristics of the soil, especially in the forest area. For this purpose, soil samples were collected from the Ilgaz Mountains National Park, Kastamonu, which is used by tourists for hiking, camping in summer and skiing in winter. Soil samples were collected from 4 different areas of the parking area, ski slope area, roadside area and forest area. From each area, three samples were taken from different depths: 0-5cm, 5-10cm, 10-15cm, 15-30cm. We studied soil content in these samples of salts, calcium, pHospHorus, lime and organic matter content, water saturation, and soil type if acidic, alkaline, or neutral. Studies have shown a significant difference in soil content between the four areas, We found the most crowded areas for tourists, and the availability of vital facilities and tourist activities, Are the areas whose soil has been affected, They also lack vegetation, such as the parking area and the roadside area while The forest area is the least affected by tourists, due to the difficulty of movement, as well as the lack of facilities. Most of the differences in soil elements are caused by other natural factors such as tree waste and some animals that live in them. Therefore, consideration should be given to the impact of tourism on the soil of its importance, and take the necessary measures to protect the soil from the loss of its characteristics and function in support of nature and its impact on vegetation in particular and the environment generally

**Keywords** : Tourism activity, soil property, Ilgaz Mountains

**2020, Pages 32**

**Science Code: 1205**

## TEŞEKKÜR

Deęerli bilgiler ile beni donatan, eŐsiz yol gÖstericiliğini her zaman hissettiğim, sergilediği anlayıŐlı ve yapıcı tutumları ile bu çalışmanın tamamlanmasını mŐmkŐn kılan DanıŐmanım Sayın Dr. Őęr. Őyesi İnci Sevinç KRAVKAZ KUŐŐU'ya saygı ve ŐŐkranlarımı sunuyorum.

Ayrıca, ailemin tŐm bireyelerine, bana sŐrekli destek olan değerli eŐim ve beni sevenlere en içten teŐekkŐrlerimi sunarım.

Asia I. A. ALYAMANI  
2020



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ ONAYI.....	ii
TAAHHÜTNAME.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
TABLolar DİZİNİ .....	x
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ .....	xi
1. GİRİŞ .....	1
2. KURAMSAL TEMELLER .....	5
3. MATERYAL .....	8
3.1. Çalışma Alanının Genel Özellikleri .....	8
3.1.1. Ilgaz Dağları Milli Parkı.....	8
3.2. Arazi Çalışmaları.....	9
3.3. Toprak Analizleri .....	11
3.3.1. Toprak Tekstürü.....	11
3.3.2. Toprak Reaksiyonu (pH) .....	11
3.3.3. Toprağın Elektriksel İletkenliği (EC).....	12
3.3.4. Organik Madde .....	12
3.3.5. Kalsiyum Karbonat (CaCO <sub>3</sub> ).....	12
3.3.6. Toplam Azot Miktarı (N).....	12
3.3.7. Yararlanılabilir Fosfor (P) .....	12
3.3.8. Değişebilir Potasyum (K) .....	12
4. BULGULAR.....	13
4.1. İstatistiksel Analizleri.....	17
4.1.1. Normallik Testi .....	17
4.1.2. Alanların Analizi .....	18
4.1.2.1. Ortalama ve standart sapma analizi .....	18
4.1.2.2. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA).....	20
4.1.2.3. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA).....	21
4.1.2.4. Korelasyon analizi .....	23
5. TARTIŞMA .....	24
6. SONUÇLAR.....	28
KAYNAKLAR .....	29
ÖZGEÇMİŞ .....	32

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

m	Metre
m <sup>3</sup>	Metreküp
K	Potasyum
P	Fosfor

### Kısaltmalar

cm	Santimetre
H <sub>2</sub> O	Su
Mg	Magnezyum
mg	Miligram
MC	Nem İçeriği
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Hidrojen peroksit
Ca	Kalsiyum
Mg	Magnezyum
Mn	Manganez
Na	Sodyum
Cl	Klor
NaOH	Sodyum Hidroksit
OM	Organik Madde
pH	Toprak Reaksiyonu



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1. Ilgaz Dağı Milli Parkının konumu .....	9
Şekil 3.2. Uluslararası toprak üçgeni .....	11
Şekil 4.1. Örneklerin normal dağılımı.....	17



## TABLULAR DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Tablo 4.1. Piknik alanlarına ait toprakların analiz sonuçları .....	13
Tablo 4.2. Kayak pistine ait toprakların analiz sonuçları.....	14
Tablo 4.3. Yol kenarına ait toprakların analiz sonuçları.....	15
Tablo 4.4. Orman alanına ait toprakların analiz sonuçları .....	16
Tablo 4.5. Normallik testi sonuçları.....	17
Tablo 4.6. Alanların tanımlayıcı istatistikleri .....	19
Tablo 4.7. Alanların ANOVA analizine ilişkin sonuçlar .....	21
Tablo 4.8. Derinliğe göre ANOVA analizine ilişkin sonuçlar.....	22
Tablo 4.9. Korelasyon analizi sonuçları.....	23



## FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Fotoğraf 3.1. Toprak numunelerinin alındığı çalışma alanları.....	10
Fotoğraf 3.2. Farklı derinliklerden toprak örneklerinin alınması.....	10
Fotoğraf 3.3. Toprak örneklerinin analize hazırlanması .....	11



## 1. GİRİŞ

Rekreasyonel ve Turistik Alanlarda Toprak önemli bir çevresel değişkendir ve her türlü rekreasyon ya da turizm geliştirmesinden önce her zaman dikkatlice incelenmelidir. Bitki örtüsü, su rejimi, kanalizasyon, bina temellerini vb. desteklediğinden dolayı alanın çevre kalitesine katılır ve katkıda bulunur. Bazı toprak tipleri rekreasyon için uygunken, diğer tipler uygun yönetim ve bazen mühendislik işlemleri gerektirir (Barth vd., 1987).

Rekreasyon ve turizm faaliyetleri, mutlak koruma alanlarından, az gelişmiş turizm merkezlerine kadar farklı alanları kapsamaktadır. Toprak ortamı ve aşınabilirliği, trafik kabiliyeti, dokusu gibi özellikleri, rekreasyonel faaliyetler ve tesisler için planlama aşamasında dikkatle incelenmesi gereken temel çevresel değişkenleri oluşturur. Eğim, drenaj, taşkın durumu vb. olan rekreasyonel ve turistik alanlarda toprak özellikleri incelenmelidir. Bu tür bir analizin yapılmaması, erozyon, sıkışma, organik tabakaların kaybı, toprak mikro fauna tahribatı, toprak kirliliği gibi kullanım sonrası şiddetli toprak etkilerine neden olabilir. Eğim %25'in üzerinde ve toprak ince tekstürlü olduğunda daha ciddi etkiler meydana gelir. Rekreasyon ve turizm alanlarındaki toprak etkilerini önlemek ve düzeltmek için yönetim ve mühendislik önlemleri alınabilir. Rekreasyon ve turistik faaliyetler ve tesisler için toprak uygunluk haritaları üretmek için Avrupa düzeyinde bir araştırmaya ihtiyaç vardır (Cassios, 1987).

Son yıllarda, dünyadaki eko-turizm endüstrisinin hızla gelişmesiyle birlikte, doğal noktalardaki ekolojik çevre sorunları gittikçe daha fazla öne çıkmaktadır. Turizmin, ekolojik çevre üzerindeki etkisi ekolojistlerin büyük ilgisini çekmiştir. Bazı araştırmacılar, turizmin toprak organik maddesi, toprak su içeriği, toprak yapısı, toprak kesiti, toprak erozyonu vb. üzerindeki etkileriyle ilgili bazı verimli çalışmalar yapmışlardır (Settergren vd., 1970; Yujuan, 1999; Guan vd., 2000).

Turizmden kaynaklanan olumsuz etkiler, ziyaretçi kullanım düzeyi, çevrenin bu kullanımla kabul edilebilir değişim sınırları içinde başa çıkma kabiliyetinden daha büyük olduğunda ortaya çıkar. Kontrolsüz geleneksel turizm, dünyadaki birçok doğal

alana karşı potansiyel tehdit teşkil etmektedir. Bir alan üzerinde büyük bir baskı yaratabilmekte ve toprak erozyonu, artan kirlilik, denize boşaltım, doğal yaşam alanı kaybı, nesli tükenmekte olan türler üzerinde artan baskı ve orman yangınlarına karşı savunmasızlık gibi etkilere neden olabilmektedir. Genellikle su kaynaklarını zorlar ve yerel halkları kritik kaynakların kullanımı için rekabet etmeye zorlayabilmektedir.

Yürüyüş, doğa yürüyüşü, kayak, kuş gözlemciliği, yaban hayatı safarileri, sörf, şnorkelle yüzme, tüplü dalış gibi etkinliklerin yerel ekoloji üzerinde etkisi vardır. Çevre bilincine sahip bir turist bile yapacağı bir şey yoktur çünkü faaliyetlerine katılırken bir dereceye kadar etki eder (UNEP, 2001).

Faaliyet alanını doğrudan etkileyen yürüyüş, doğa yürüyüşü ve kampçılıktan kaynaklanan çeşitli etkiler vardır. En belirgin olanı parkurun erozyonu ve sıkışmasıdır. Parkurun yürüyüşçüler tarafından günlük kullanımı aşınma ve sıkışmaya neden olur. Düşmüş ağaçlar veya çamur birikintileri gibi herhangi bir engel varsa patika genişletilir veya engelleri aşmak için kurlsız yollar açılır. (Marion, 1998) Yürüyüş alanı üzerinde, bitki örtüsünün zarar görmesi veya tahribatı, bitki örtüsü yüksekliğinin kaybı, yeşillik örtüsünün azalması, ağaç kök sistemlerinin ortaya çıkması, ezilmiş bitki örtüsünün migrasyonu ve yerli olmayan türlerin göç etmesi gibi birçok doğrudan etki vardır (Marion ve Leung, 2001).

Aynı parkuru tekrar tekrar kullanan turistler bitki örtüsünü ve toprağı çiğner ve sonunda biyolojik çeşitlilik kaybına ve diğer etkilere neden olabilecek hasara yol açar. Bu tür bir hasar, ziyaretçiler sık sık izlenen patikalardan saptıklarında daha da büyük olabilmektedir (Settegren ve Cole, 1970).

Hem doğal hem de insan yapımı çevrenin kalitesi turizm için çok önemlidir. Ancak turizmin çevre ile olan ilişkisi karmaşıktır. Olumsuz çevresel etkileri olabilecek birçok faaliyeti içerir. Bu etkilerin çoğu, yollar ve havaalanları gibi genel altyapının ve tatil köyleri, oteller, restoranlar, mağazalar, golf sahaları ve marinalar dahil olmak üzere turizm tesislerinin inşası ile bağlantılıdır. Turizm gelişiminin olumsuz etkileri, zaman içinde bağlı olduğu çevresel kaynakları yavaş yavaş tahrip edebilmektedir (UNEP, 2001).

Turizm faaliyetlerinin neden olduğu çevre sorunları ekoloji çalışmalarının odağı haline gelmiştir ve turizm endüstrisinin sürdürülebilir kalkınması için ekonomik çıkar ile çevresel kaynakların korunması arasında bir denge olmalıdır. Toprak, su, bitkiler, mikroorganizmalar ve hayvanlar, peyzaj alanlarının ekosisteminin bileşenleridir ve doğrudan turizme cevap verir. Bu, turizmin ekosistem üzerindeki etkisini yansıtır. Çin, Xinjiang'da bulunan Tianqi doğal bölgesinde, turizm faaliyetlerinin toprak ve bitki örtüsü üzerindeki etkilerini değerlendirmek için çalışmalar yapıldı. Toprak ve bitki örtüsünün özellikleri turist parkuru boyunca farklı mesafelerde ve üç farklı rakımda karşılaştırılmıştır.

Turistik bozulmaların yoğunluğu, turistik yerlerin parkurun 10 metresinde toprağın asitliğini arttırdığını, yolun kenarında toprak yoğunluğunun arttığını, organik malzemelerin ve azot içeriğinin yolun beş metresinde bulunmadığını göstermiştir. Bu bozulmalar ayrıca bitki örtüsünde ve bitki boyunda bir azalmaya neden olmuştur ve yüksek toprak alanlarındaki bitkinin çeşitliliğinde düşük alanlardan daha fazla değişiklik göstermektedir. Bu nedenle dağlık bölgelerde bitki çeşitliliğinde önemli bir artış görülürken, alçak bölgelerde bitki çeşitliliğinde eksiklik olduğunu görüyoruz. Ayrıca turizm faaliyeti yüzey sularını kirletir, bu nedenle turizm faaliyeti doğal bölgelerde ekolojik çevre üzerinde olumsuz etkilere sahiptir (Yücel, 2002).

Turizm olayları açık olmasına rağmen, bozulmamış turizm alanlarında hava, su ve gürültü kirliliği gibi soyut etkileri vardır. (Cassios, 1987), çevresel etkilerin aşağıdakilere bağlı olduğunu öne sürmüştür: (i) turizm alanının kullanım yoğunluğu ve gelişimi; (ii) ekosistemin dayanıklılığı ve (iii) turizm geliştiricisinin zaman perspektifi. Avustralya'da yapılan araştırmalara dayanarak, Sun ve Walsh (1998) bu faktörler hakkında daha ayrıntılı bilgi vermiştir. Çevresel etkilerin niteliği ve derecesi (a) kullanım oranları (yoğunluk ve sıklık dahil) arasındaki etkileşime; (b) rekreasyon faaliyetinin türüne; ve (c) iklim faktörlerine bağlı görünmektedir. Kalite yönetim hizmetlerinde tecrübe konusunda özel bir ihtiyaç vardır. Olumlu ve olumsuz etkileri mevcuttur. Olumlu etkiler; istihdam olanaklarının yaratılması, doğanın korunması, nüfusun ekonomik, kültürel ve sosyal gelişimi ve turistlerin ve yerel halkın çevrenin önemi ve göçün azaltılması konusundaki farkındalığıdır. Olumsuz etkiler; yüksek toprak, su ve enerji tüketimi, yüksek atık üretimi, egzotik bitki ve hayvan türlerine

ilişkin ekosistem değişikliği, gelenek ve görenek kaybı, artan fuhuş, uyuşturucu kaçakçılığı, orman yangınları ve artan mal ve hizmet fiyatlardan meydana gelmektedir. Bu nedenle, turizm paydaşları çevre koruması sağlamalıdır, çünkü turizm faaliyetlerinin çevre üzerinde ciddi bir etkisi vardır (Belsoy vd., 2012).

Otlakların ekolojik ortamı çok hassastır ve turizm müdahalesi önemli bir faktör haline gelmiştir. Bu nedenle araştırma yapmak önemlidir. Turizm bozulmalarının analizi, çevredeki turizm bölgesi, farklı turizm faaliyetleri bölgesi ve farklı seyahat yolu seviyeleri olmak üzere üç açıdan gerçekleştirildi. Turizm faaliyetlerinin doğal meralar üzerindeki etkisinin tüm yönlerini kapsamaktadır ve turizm müdahalesini incelemek için alternatif yöntemler ve mera alanlarının yönetimi için rehberlik sağlamaktadır. Sonuçlar turizm faaliyetlerinin meraların tahrip olmasına neden olduğunu göstermektedir. Turistik bölgenin merkezine yaklaştıkça topraktaki hasar artmaktadır. Bu sadece mera turizmini etkilemeyecek, aynı zamanda komşu bölgeleri de tehdit edecektir. Bu nedenle, turizm müdahalesinin pastoral alanların toprağı üzerindeki etkisini incelemek gerekmektedir (Wen-Jie, 2013).

Öte yandan, turizmin çevrenin korunmasına katkıda bulunarak çevre üzerinde olumlu etkiler yaratma potansiyeli vardır. Çevresel değerler konusunda farkındalık yaratmanın bir yoludur ve doğal alanların korunmasını finanse etmek ve ekonomik önemlerini artırmak için bir araç olarak hizmet edebilir (Settergren ve Cole, 1970).

Bu çalışmanın amacı, kayak, kamp, yürüyüş, ata binme ve sınıflandırma gibi bazı turistik faaliyetlerin orman toprağının kimyasal ve fiziksel özelliklerine etkisini belirlemenin yanı sıra, ormansızlaşma, otel ve turistik tesislerin inşa edilmesi ve yolların inşa edilmesinin çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin belirlenmesidir.

## 2. KURAMSAL TEMELLER

Çin'deki otlaklar toplam arazi alanının yüzde 40'ından fazlasını kaplar ve son zamanlarda arazi bozulması Çin'de önemli bir çevre sorunu haline gelmiştir. Artan turist sayısının toprak üzerinde olumsuz etkileri vardır. Büyüyen turizm faaliyetin Moğolistan'da toprak bozulmasının ciddi bir göstergesidir. Toprak sertliği, toprak örtme hızı ve toprak numunelerinin fiziksel ve kimyasal analizleri gibi toprak araştırmaları, artan toprak kullanımının, bitki örtüsünün, biyoçeşitliliğin ve yol açtığını doğrulamıştır. Toprak daha sert ve asit reaksiyon göstermiştir hale gelmiştir (Le vd., 2014).

Zhangjiagang Jeoloji Parkı'nda, toprak sertliği, toprak yoğunluğu ve yoğunluk altı peyzajlı alanda analiz edildi ve ölçüldü. Sonuçlar, turistlerin turizm, özellikle ziyaretçilerin en çok kullandığı alanlarda, toprak sertliği ve toprak kütle yoğunluğunun arttığı yerlerde, toprak üzerinde ciddi bir etkiye neden olduğunu göstermiştir (Shi, 2006).

Korunan alanlardda dahil olmak üzere doğaya dayalı turizm ve rekreasyon dünya çapında ve Avustralya'da artmaktadır (Newsome vd., 2002; Worboys vd., 2005). Genellikle, korunan alanların kullanımı sınırlıdır, Özellikle yolların ve lavoba tesislerinin inşa edilmesiyle geliştirilen ve değiştirilen alanlar ve yürüyüş ve kamp alanları genellikle çok sayıda turisti bu bölgelere çekmektedir. Diğer yandan, koruma alanı içerisinde bulunan ve bakir alan olarak sınıflandırılan diğer alanlarda çok fazla olanak bulunmamakta ve çok sayıda ziyaretçiye izin verilmemektedir. Ayrıca zorlu yollardan yürümek, balık tutmak, kayak yapmak ve kamp yapmak gibi aktiviteler de sınırlıdır (Worboys vd., 2005). Bu çalışma, korunan alandaki turizm faaliyetlerinin Avustralya'daki biyolojik çeşitlilik ve bitkiler üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Avustralya bitkilerinin büyük önemine rağmen, turizmin Avustralya ortamı üzerindeki etkisine dair çok az çalışma vardır. Diğer yandan, ormansızlaşma ve altyapının yanı sıra çığneme, binicilik, bisiklete binme faaliyetlere ve yollarda bulunan araçlar aşikar zararlara yol açmaktadır. Ayrıca bazı nadir bitki türlerini



tehdit eden yol ve koridorlardaki yabancı ot türlerinin yayılmasına ilişkin zararlar da meydana gelir (Pickering ve Hill, 2007).

Yapılan pek çok araştırma süresinin en yüksek seviyesini ve toprak yüzey yoğunluğunun yüzeysel akışı arttırdığı örnekleme yerini ve turist rotaları üzerinde net etkilerle erozyon süreçlerinin gelişmesine neden olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, yol ne kadar uzak olursa, toprak ve bitki örtüsü de o kadar az olur (Mika, 2000; Zdanowicz ve Skodowski, 2013). Çalışma, turizmin Lisia Góra koruma alanındaki doğal çevre ve toprak üzerindeki etkilerini ve Wisokok vadisindeki çevrede yer alan dinlenme alanlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma, yoğun turizm faaliyetlerinin Rzeszów'un (güneydoğu Polonya) korunan bölgelerindeki toprak özelliklerine olan etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. Analiz, ilkbahar ve sonbahar arasında toprakta (toprak dokusu, pH, toplam karbon, elektriksel iletkenlik) ve ilkbaharda toplanan numunelerin toprak materyallerindeki su süspansiyonu ve iyon içeriği üzerinde yapılmıştır. Objeler arasında (Wisokok Vadisi bölgesinde daha yüksek) ve yoğun olarak yönetilen alanın sınırından uzaklıklar arasında toprağa nüfuz etme direncinde önemli bir fark bulunmuştur (Makuch-Pietras vd., 2017).

Geçmişte, eğlence ve turizm faaliyetleri doğal özellikleri yüksek, tarihi ve kültürel eserlere sahip alanlarda gerçekleştirilirdi. Günümüzde, turizm talebinin artmasıyla birlikte, rekreasyon alanlarının kullanımı daha az çekici doğal ve çevresel özelliklerle birlikte artmıştır. Sonuç olarak, çevrenin ve toprağın bozulması ve tahrip edilmesine ilişkin önemli sorunlar yaşıyoruz. Toprak ve aşınabilirlik, trafik ve doku gibi özellikleri temel çevresel değişkenleri oluşturur. Bunlar, özellikle eğim, drenaj ve taşkın durumu olan bölgelerde, eğlence etkinlikleri ve tesisleri için planlama aşamasında dikkatlice incelenmelidirler. Bu analizlerin yapılmaması, yakın gelecekte toprak üzerinde erozyon, sıkışma ve organik madde kaybı ve toprak kirliliği ve tahrip olması gibi ciddi etkilere neden olabilir. Bu nedenle rekreasyon ve turizm alanlarında toprağın bozulmasını ve tahrip olmasını önlemek için idari ve mühendislik önlemleri alınmalıdır (Cassios, 1987).

Birincil doğal kaynaklar (toprak, su ve bitki örtüsü) arasındaki karmaşık ilişki, arazinin ekosistem işlevlerini sürdürmek ve üretmek için hayati öneme sahiptir. Gelişmekte olan ülkelerde insanların yoksulluğu, doğal kaynakların ayırım gözetmeden sömürülmesine yol açmıştır (Mahtab ve Karim, 1992). Özellikle tropik ormanlardaki doğal araziler, endişe verici bir hızda tarım arazisine dönüşmektedir (Hall vd., 1993). Bu eğilimler, arazi kullanımının değiştiği toprak kalitesi üzerindeki ormansızlaşma etkilerinin değerlendirilmesine yol açmıştır. Bu eğilimler, arazi kullanımının değiştiği toprak kalitesi üzerindeki ormansızlaşma etkilerinin değerlendirilmesine yol açmıştır. Ormansızlaşma toprak kalitesinin düşmesine ve dolayısıyla üretiminin düşmesine neden olur (Kang ve Juo, 1986; Nardi vd., 1996; Islam vd., 1999). Doğal orman kullanımının değişik tarımsal amaçlar için kullanımındaki değişikliklerin etkilerinin incelenmesi ve değerlendirilmesi, toprak kalitesindeki değişikliklerin erken tespiti için büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amaçları: (1) Arazi kullanım değişikliklerine cevap olarak toprakların biyolojik, kimyasal ve fiziksel özelliklerinde meydana gelen değişiklikleri değerlendirmek ve karşılaştırmak. (2) farklı toprak özelliklerinde meydana gelen değişiklikler arasındaki ilişkileri araştırmak. Arazi kaynakları üzerindeki insan baskısı ve demografik baskıların artması sonucunda, arazi kullanımındaki değişimlerin toprak kalitesi üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Arazi kullanımının Bangladeş'in tropik ormanlarındaki ekolojik sistemin toprak özellikleri üzerindeki etkilerini anlamak için Shorea robusta numuneleri toplanmış ve akasya, otlak ve ekili alanlarla araziler yeniden ağaçlandırılmıştır. Arazi kullanımındaki değişiklik doğal ormanların ve toprağın bozulmasına neden olurken, bölgede akasya kullanılarak yeniden dağıtım yapılmış veya hızlı bir şekilde geliştirilmiş çimenler toprağı önemli ölçüde iyileştirmiştir (Islam ve Weil, 2000).

### **3. MATERYAL**

#### **3.1. Çalışma Alanının Genel Özellikleri**

##### **3.1.1. Ilgaz Dağları Milli Parkı**

Ilgaz Dağı Milli Parkı, Batı Karadeniz Bölgesi'nde Çankırı (%31) ve Kastamonu (%69) il sınırları içerisinde yer alır (Şekil 3.1). Ilgaz Dağı Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı, 2009 yılında onaylanarak yürürlüğe girmiştir. Ilgaz Dağı Milli Parkı'nın %41'lik alanı Mutlak Koruma, %58'lik kısmı Sınırlı Kullanım Alanı ve %1'lik kısmı ise Kontrollü Kullanım alanı olarak ayrılmıştır.

Ilgaz Dağı Milli Parkı doğal, kültürel ve rekreasyonel zenginliklerinin çekiciliği ile kullanım yoğunluğu hızla artan bir korunan alandır. Kaynak değerlerinin ulusal ve uluslararası nitelik ve önemde olması nedeni ile 1088,61 hektar büyüklüğündeki alan, 02.06.1976 yılında Milli Park ilan edilmiştir.

İğne yapraklı ağaçların hakim olduğu orman örtüsüne sahiptir. Alanda yayılış gösteren başlıca türler Göknar, Sarıçam, Karaçam ve açık alanlarda bulunan ardıçlardır. Çevresine göre nemli iklim koşulları gösteren bu dağlarda, bu ormanlarda gelişen karaçam (*Pinus nigra*) ormanları 30 metrenin üzerindedir. Sarıçam ağaç türleri, Ilgaz Dağı'nın eteklerinden zirveye kadar yetişir. Genel olarak alanın 1055 hektarında (%97) orman ekosistemi, 33 hektarında (%3) çalılık ekosistemi hüküm sürmektedir. Zengin bitki örtüsü koşulları, geyik, yaban domuzu, kurt, ayı, tilki gibi vahşi yaşam türleri için uygun bir ortam sağlar (URL-1).

Ilgaz Dağı parkı, Türkiye'nin en önemli kış turizm alanlarından biridir. Kayak mevsimi Aralık ayının başlarında başlar ve Nisan ayına kadar sürer. Kış sporları için popüler olmasına rağmen, diğer mevsimlerde geziler ve kamplar için uygundur.

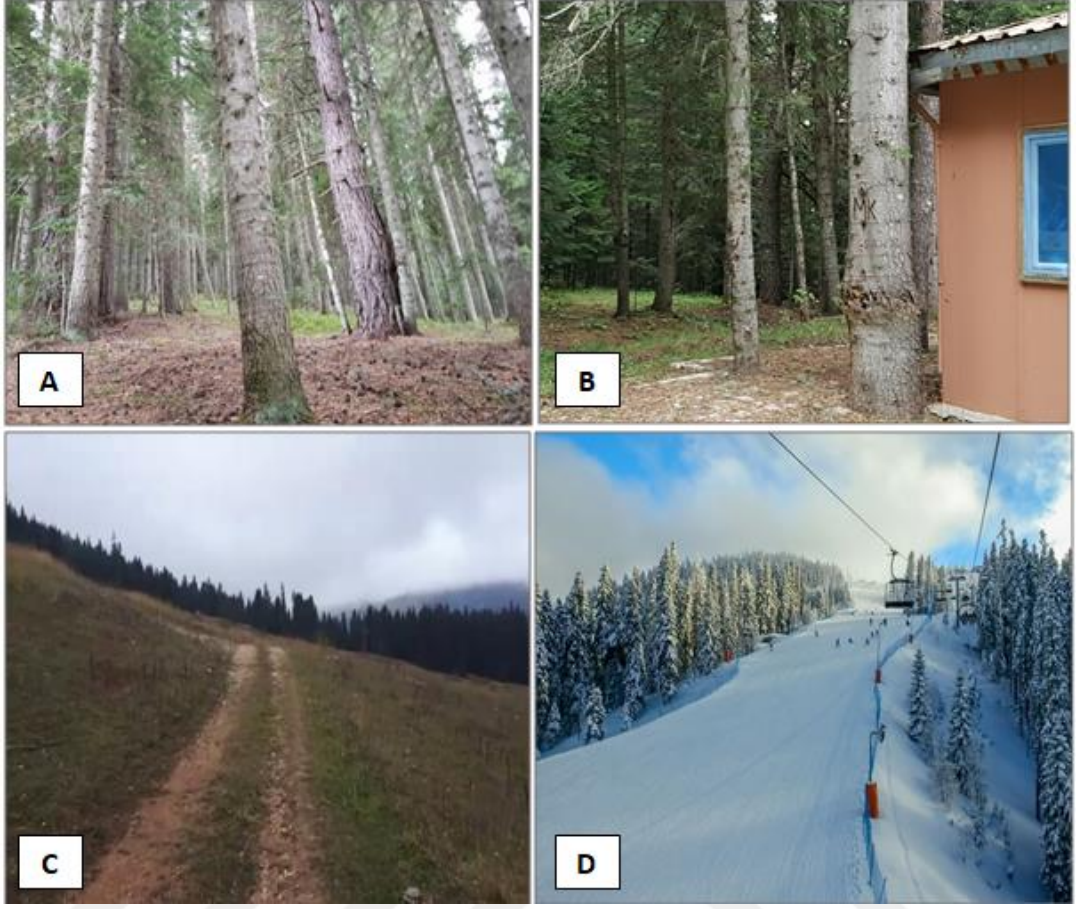


Şekil 3.1. Ilgaz Dağı Milli Parkının konumu

### 3.2. Arazi Çalışmaları

Çalışma alanı 4 noktaya ayırmıştır: (i) orman alanı (A), (ii) piknik alanı (B), (iii) yol kenarı (C) (iv) kayak pisti (D) (Fotoğraf 3.1). Belirlenen her noktadan, 0-5 cm, 5-10 cm ve 10-15 cm olmak üzere 3 farklı derinlikten toprak numuneleri alınmıştır (Fotoğraf 3.2).

Araziden alınan toprak numunelerinde; numunenin alındığı noktanın adı ve derinlik bilgileri yazılarak plastik torbalarla laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarda hava kurusu hale getirilen numuneler 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir (Fotoğraf 3.3). Toprak numunelerinde tekstür, toprak reaksiyonu (pH), kation değişim kapasitesi, elektrik iletkenlik, organik madde, toplam kireç, değişebilir kationlar (Na, K, Ca ve Mg), tarla kapasitesi, solma noktası, nem içeriği, toplam azot ve bitkiye yararlı fosfor analizleri yapılmıştır.



Fotoğraf 3.1. Toprak numunelerinin alındığı çalışma alanları



Fotoğraf 3.2. Farklı derinliklerden toprak örneklerinin alınması



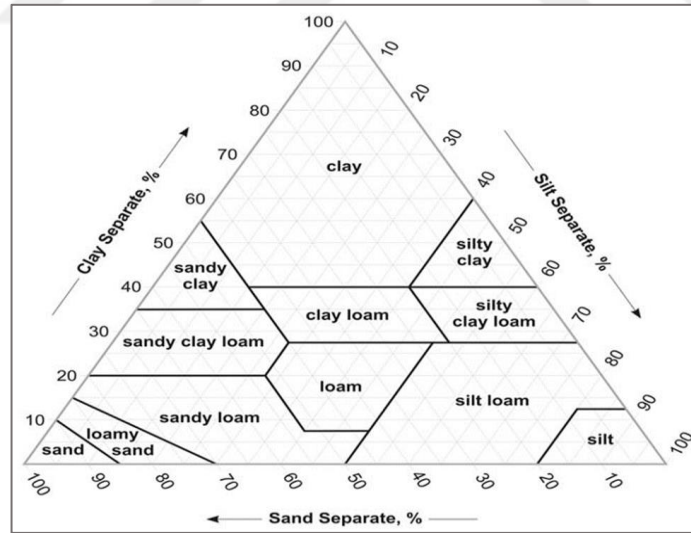


Fotoğraf 3.3. Toprak örneklerinin analize hazırlanması

### 3.3. Toprak Analizleri

#### 3.3.1. Toprak Tekstürü

Toprak numunelerinin kum, toz ve kil içerikleri hidrometre yöntemine göre belirlenmiştir (Bouyoucos, 1951) ve tekstür türü uluslararası (E. Tommerup) toprak üçgenine göre belirlenmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Uluslararası toprak üçgeni

#### 3.3.2. Toprak Reaksiyonu (pH)

Toprak reaksiyonu cam elektrotlu pH metre ile 1/2.5 oranında toprak saf su solüsyonu ile ölçülmüştür (Jackson, 1967).

### **3.3.3. Toprağın Elektriksel İletkenliği (EC)**

Toprağın elektriksel iletkenliği cam elektrotlu EC metre ile 1/2.5 oranında toprak saf su solüsyonu ile ölçülmüştür (Jackson, 1967).

### **3.3.4. Organik Madde**

Jackson (1958) tarafından bildirildiği şekilde değiştirilmiş Walkley-Black yaş yakma yöntemine göre belirlenmiştir.

### **3.3.5. Kalsiyum Karbonat (CaCO<sub>3</sub>)**

Kacar (1995) tarafından açıklandığı şekilde Scheibler kalsimetresiyle belirlenmiştir.

### **3.3.6. Toplam Azot Miktarı (N)**

Bremner (1965) tarafından bildirildiği gibi Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir.

### **3.3.7. Yararlanılabilir Fosfor (P)**

Toprak örneğinde fosfor Olsen vd., (1954) tarafından bildirildiği şekilde, 0,5 N NaHCO<sub>3</sub> (pH: 8,5) ile ekstrakte edilerek çözeltiliye geçen fosfor (P) miktarı Perkin Elmer Optima 2100 DV model ICP-OES (Inductively Coupled Plasma-Optical Emission) cihazında belirlenmiştir.

### **3.3.8. Değişebilir Potasyum (K)**

Pratt (1965) tarafından bildirildiği şekilde, toprak örnekleri 1,0 N nötr ( pH: 7,0) amonyum asetat (CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>) ile ekstrakte edilerek süzükteki potasyum (K) Perkin Elmer Optima 2100 DV model ICP-OES (Inductively Coupled Plasma-Optical Emission) cihazında belirlenmiştir.

#### 4. BULGULAR

Bu çalışmanın laboratuvar sonuçları, turizm faaliyetlerinin piknik alanı, kayak pisti, yol kenarı ve orman alanı olmak üzere dört örneklenmiş alanda toprağın kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir. Su doygunluğu, tuzluluk, toprak pH, kireçlilik, fosfor, potasyum, organik madde gibi toprak özelliklerinin farklı miktarlarda bulunduğu veya bazı bölgelerde bulunmadığı tespit edilmiştir.

Piknik alanı Tablo 4.1’de gösterildiği gibi büyük oranda (%89.833) toprakta su doygunluğu 0-30 cm (%89.83) olarak belirlenmiştir. Ayrıca, %1’den az bir oran ile tuz miktarının çok az veya neredeyse hiç olmadığı, 0-30 cm derinlikte tuz miktarı ortalamasının ise %0,020 olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.1. Piknik alanına ait toprakların analiz sonuçları

Piknik Alanı	Derinlik	Suya doygunluk (%)	Tuz (%)	pH	Kireç (%)	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)	Organik Madde (%)
Birinci nokta	0-5	100	0,02	5,95	0,37	6,7	105,3	6,68
	5-10	92	0,01	5,39	0,37	3,84	54	4,43
	10-15	82	0,01	5,16	0,37	2,81	41,4	4,7
	15-30	72	0,01	5,04	0,37	1,6	32,4	3,32
İkinci nokta	0-5	100	0,01	6,14	0,37	16,95	318	7,47
	5-10	90	0,01	4,85	0,37	3,55	77,4	3,6
	10-15	80	0,01	4,46	0,37	2,46	46,2	4,15
	15-30	72	0,01	4,46	0,37	2,12	27,9	2,21
Üçüncü nokta	0-5	100	0,01	6,3	0,37	16,49	354,3	3,04
	5-10	100	0,02	6,22	0,37	7,5	174,3	9,13
	10-15	100	0,02	6,17	0,37	3,89	147,9	8,58
	15-30	90	0,02	6,08	5,93	3,61	177,9	8,3
Ortalama		89,83	0,012	5,52	0,83	5,96	129,75	5,47

Toprak pH’ı 5,51 değeri ile toprağın asidik olduğu belirlenmiştir. 0-30 cm derinlikte çok düşük oranda (ortalama %0.83) kireç mevcudiyeti söz konusudur. Ortalama miktarı 5.96 kg/da olan fosfor konsantrasyonu derinlikle değiştiği, 10-30 cm derinlikte düşük ve 0-5 cm derinlikte orta-yüksek miktarlarda olduğu belirlenmiştir.



Potasyum miktarı orta ile çok yüksek değerlerdedir. 0-30 cm derinlikte ortalama potasyum konsantrasyonu 129,75 kg/da'dır. Organik madde miktarı %5.46 ortalama değer ile az ile iyi miktarlar arasında değişmekte olup, 10-30 cm derinlikte yeterli miktarda bulunduğu görülmektedir.

Kayak pisti: Tablo 4.2'de sunulduğu üzere laboratuvar sonuçları, toprakta kimyasal elementlerin farklı oranlarda bulunduğunu göstermektedir. Kayak pistinden rastgele 3 farklı noktadan üçer örnek toplanmıştır. Bu bölgedeki toprağın tozlu olduğunu tespit ettik (ortalama %64,5). Kimyasal analiz sonucuna göre, toprak tuz varlığından yoksundur (ortalama %0,012). Toprağın asitliğine bakıldığında, ortalama 7,45 pH değeri ile nötr olduğu tespit edildi. Ayrıca, kirecin %5,46 ortalama değer ile küçük ile orta miktarlarda olduğu bulundu. Fosfor toprakta bulunan önemli bir elementtir ve ortalama 6,074 kg/da değeri ile kayak pistinde az miktarda bulunduğu belirlendi. Potasyum 10-30 cm derinlikte ortalama 44,75 kg/da ile çok yüksek miktarlarda bulundu. Son olarak, organik madde ağaç artıklarından, mikroorganizmalardan ve aynı zamanda hayvan atıklarından oluşur. Varlıkları ve miktarları asitlik gibi diğer elementlerden etkilenir ve laboratuvar sonuçlarına göre çok küçük miktarlarda ve ortalama %2,650 olarak bulundu.

Tablo 4.2. Kayak pistine ait toprakların analiz sonuçları

Kayak Pisti	Derinlik	Suya doygunluk (%)	Tuz (%)	pH	Kireç (%)	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)	Organik Madde (%)
Birinci nokta	0-5	63	0,012	7,28	6,67	2,75	40,8	1,38
	5-10	62	0,012	7,36	3,71	2,29	61,8	0,55
	10-15	68	0,013	7,47	12,6	3,21	18,9	3,6
	15-30	60	0,012	7,42	7,41	2,63	51,3	0,83
İkinci nokta	0-5	69	0,015	7,35	5,19	5,95	70,5	2,49
	5-10	61	0,011	7,54	5,93	2,23	40,5	1,94
	10-15	63	0,012	7,51	2,96	36,64	52,8	3,87
	15-30	68	0,013	7,54	5,19	3,44	29,1	4,15
Üçüncü nokta	0-5	68	0,013	7,42	2,22	3,38	60,3	3,87
	5-10	64	0,012	7,53	8,89	3,21	33,6	2,49
	10-15	60	0,011	7,61	4,45	2,81	41,1	2,77
	15-30	68	0,013	7,4	0,37	4,35	36,3	3,87
Ortalama		64,50	0,012	7,45	5,47	6,07	44,75	2,65

Yol kenarı alanı: Saha araştırması, bitkinin bulunmadığı ve toprağın özellikle yüzey tabakasının kuru ve sert olduğu bu bölgenin turizm faaliyetlerinden daha fazla etkilendiğini göstermektedir ki bu durum laboratuvar analizleri ile kanıtlanmıştır. Üç farklı noktadan 0-30 cm derinlikten alınan topraklarda su doygunluğu dahil farklı değişkenler üzerinde yapılan analizi sonuçlarına göre toprağın %57,75 ortalama değer ile silt olduğunu tespit ettik. Ayrıca, %0,017 ortalama değeri ve %1'in altında kalan bir miktar ile toprağın tuzdan yoksun olduğu belirlendi. Toprağın pH değeri ortalama 6,91 ile toprağın nötr olduğunu göstermiştir ki toprağın alkali veya asidik olmaması iyi bir durumdur. Toprak örneklerinde kireç miktarı ortalama %0,40 ile çok düşüktü ve ortalama 2,58 kg/da ile çok az miktarda fosfor mevcuttu. Sonuçlar ayrıca potasyumun 10-30 cm derinlikte orta ile çok küçük miktarlarda bulunduğunu ve ortalama miktarının 22,4 kg/da olduğunu gösterdi. Yol kenarı alanlarında organik madde miktarının çok az olduğu ve ortalama %5,035 değeri ile organik maddeden yoksun olduğu görüldü (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Yol kenarına ait toprakların analiz sonuçları

Yol Kenarı	Derinlik	Suya doygunluk (%)	Tuz (%)	pH	Kireç (%)	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)	Organik Madde (%)
Birinci nokta	0-5	56	0,009	7,45	0,37	4,01	27,3	0,83
	5-10	58	0,011	7,24	0,37	2,75	27,9	0,28
	10-15	62	0,011	7,3	0,37	2,98	20,4	0,55
	15-30	60	0,013	7,39	0,37	2,35	23,7	0,28
İkinci nokta	0-5	54	0,007	7,41	0,37	2,81	22,8	0,55
	5-10	59	0,007	6,77	0,37	2,58	15,6	0,28
	10-15	58	0,006	6,65	0,37	1,6	17,7	0,28
	15-30	58	0,006	6,56	0,37	1,32	23,1	0,55
Üçüncü nokta	0-5	53	0,005	6,67	0,37	3,21	26,7	0,28
	5-10	59	0,007	6,52	0,37	2,35	21,3	0,28
	10-15	57	0,006	6,55	0,37	2,35	23,1	0,55
	15-30	59	0,007	6,52	0,37	2,69	19,2	0,28
Ortalama		57,75	0,008	6,92	0,37	2,58	22,40	0,42

Orman alanı: Çalışma alanının büyük bir bölümünü kapsayan alan çam ağaçları ve otlar bakımından zengin olup toprak yüzeyi bir miktar ağaç atığı ile kaplıdır. Rastgele belirlenen noktalarda 0-30 cm derinlikten üç örnek alındı. Bazı elementler üzerinde laboratuvar çalışmaları yapıldı ve sonuçlar Tablo 4.4'te sunuldu. Ortalama suyla doygunluk oranı %95,25 idi. Toprak bu oran ile büyük miktarda su içeren çamurlu toprak niteliğindedir ve bu durum güneş ışığını engelleyen ve sudaki buharlaşmayı azaltan ağaç yoğunluğunun yanı sıra toprak yüzeyinde biriken atık miktarı kaynaklı olabilir. Tuz açısından bakıldığında, %1'den az olan ortalama %0,008 değeri ile toprakta tuz bulunmadığını söylemek mümkündür. Orman topraklarının pH değerinin ortalaması 4.83 idi ve bu toprağın asidik olduğu anlamına geliyordu. Ortalama %0,37 ile kireç oldukça küçük miktarlarda bulundu. Laboratuvar analizinde gösterildiği gibi fosfor miktarının 10-30 cm derinlikte orta ile yüksek değerlerde (ortalama 6,42 kg/da) olduğu tespit edildi. Potasyumda 10-30 cm derinlikte orta ile yüksek miktarlarda bulundu (ortalama 120,25 kg/da). Son olarak, orman toprağındaki organik madde miktarı yüksekti ve ortalaması %8 idi. Verimli toprak olarak kabul edilen ve çok miktarda organik madde içeren toprakların bu durumu toprak yüzeyinde biriken ağaç atıklarından kaynaklanıyor olabilir.

Tablo 4.4. Orman alanına ait toprakların analiz sonuçları

Orman Alanı	Derinlik	Suya doygunluk (%)	Tuz (%)	pH	Kireç (%)	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)	Organik Madde (%)
Birinci nokta	0-5	100	0,006	5,31	0,37	12,25	203,70	8,58
	5-10	100	0,01	4,93	0,37	9,16	220,80	7,47
	10-15	100	0,011	4,57	0,37	8,70	180,60	8,02
	15-30	100	0,006	4,66	0,37	9,45	137,10	7,47
İkinci nokta	0-5	100	0,006	5,1	0,37	10,65	156,30	9,68
	5-10	100	0,01	4,71	0,37	8,70	192,90	9,41
	10-15	78	0,006	4,09	0,37	2,69	14,10	3,32
	15-30	77	0,008	4,15	0,37	2,00	3,90	3,60
Üçüncü nokta	0-5	100	0,007	5,65	0,37	5,84	195,60	10,24
	5-10	100	0,01	5,12	0,37	2,98	70,80	9,68
	10-15	100	0,009	4,94	0,37	1,60	43,20	9,13
	15-30	88	0,008	4,82	0,37	3,09	24,00	9,41
Ortalama		95,25	0,008	4,84	0,37	6,43	120,25	8,00

## 4.1. İstatistiksel Analizler

### 4.1.1. Normallik Testi

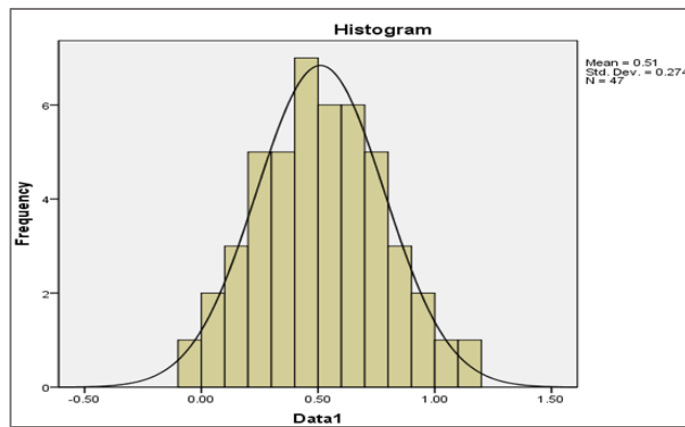
Normallik testinin özel amacı, mevcut örneklere ait verilerin normal bir eğrisi olup olmadığını görmektir. Buradaki amaç, mevcut veri setinin normal bir dağılıma sahip olup olmadığını test etmektir.

Tablo 4.5 verilerin normal dağılıma uygun olduğu; Kolmogorov-Smirnov olasılık değeri ( $0,200 > 0,05$ ) ve Shapiro-Wilk sonucu ( $1,00 > 0,05$ ) ile sıfır hipotezinin onaylandığı ve desteklendiği sonucuna varılabilir. Kesin olarak, sıfır hipotezi “örnek normal bir dağılımdan geliyor ve bunun alternatifi örneğin normal olmayan bir dağılımdan gelmesidir” ifadesini deklare etmektedir (Ruppert, 2014). Şekil 4.1'de verilen histogram mevcut örnek verilerin kesinlikle simetrik olduğunu ve normal şekilde dağıldığını göstermektedir. Normallik testi ve histogram sonuçlarına dayanarak, parametrik test istatistiklerinin mevcut çalışmanın hipotezlerini test etmek için kesinlikle kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır.

Tablo 4.5. Normallik Testi Sonuçları

Veri	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
	.019	47	.200*	.996	47	1.000

a Lilliefors Önem Düzeltmesi \*gerçek önemin alt sınırıdır.



Şekil 4.1. Örneklerin normal dağılımı

## 4.1.2. Alanların Analizi

### 4.1.2.1. Ortalama ve standart sapma analizi

Tablo 4.6'da sunulan sonuçlara göre, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, Tuz, pH, kireç, P, K ve OM gibi çalışma değişkenleri arasında 1, 2, 3 ve 4 numaralı alanlar açısından anlamlı farklılıklar olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, bu bölüm, Tablo 4.6'da gösterildiği gibi her bir değişkenin ortalama ve standart sapmasını göstererek çalışmanın değişkenlerinde yeterli değişkenlik olup olmadığını araştırmayı amaçlamaktadır.

Genel olarak, toprak özelliklerinde değişkenliği temsil eden tüm değişkenlerin ortalamaları araştırıldı. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ortalamalarına bakıldığında 1. alan ortalaması 8.9760 standart sapma ile 95.2500, 2. alan ortalaması 2.4909 standart sapma ile 57.7500, 3. alan ortalaması 10.9365 standart sapma ile 89.8333 ve 4. alan ortalaması 3.4772 standart sapma ile 64.5000 idi. Diğer bölgelere kıyasla özellikle en düşük ortalamaya sahip ikinci alana (57.7500) kıyasla en yüksek H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ortalamasının birinci alanda (95.2500) olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>'nin ortalaması üçüncü alanda da 89.8333 değeri ile oldukça yüksektir. Öte yandan, tuz açısından farklı bir eğilim görülmektedir ki, en yüksek tuz miktarları üçüncü (üçüncü alan ortalaması=0.0124, 0.0067 standart sapma ile) ve dördüncü alanlarda (dördüncü alan ortalaması=0.0124, 0.0011 standart sapma ile) bulunmuştur. Tuz miktarı ilk bölgede ortalama 0.0081 iken, ikinci bölgede azalarak 0.0079 değerini aldığı görüldü.

Başka bir deyişle, Tablo 4.6'dan tuzun alan üzerindeki etkisinin 0,0079'dan 0,0124'e yükselerek açık olarak arttığı anlaşılmaktadır. pH miktarına bakıldığında, pH ortalamalarının dört alan arasında farklılaştığı görülmektedir. Özellikle, birinci alandaki pH ortalaması, 0.4420 standart sapma ile 4.8417 iken, ortalama ikinci alanda artmış ve 0.3916 standart sapma ile 6.9333 olmuştur. Bununla birlikte, ortalama üçüncü alanda azalarak 5.5333 olmuş ve dördüncü alanda tekrar artarak 7.4500 olmuştur. Bu nedenle, pH'nın toprak özellikleri üzerinde bir miktar faydalı etkisi olduğu görülmüştür. Karşılaştırma yapıldığında, kireç açısından da farklı bir eğilim olduğu, kireç ortalamasının alan boyunca arttığı görülmektedir. Birinci alan ortalaması 0.000 standart sapma ile 0.4000, ikinci alan ortalaması 0.000 standart

sapma ile 0.4000, üçüncü alan ortalaması 1.5877 standart sapma ile 0.8583 ve dördüncü alan ortalaması 3.2297 standart sapma ile 5.4750 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.6. Alanların tanımlayıcı istatistikleri

Değişken	Alan	N	Ortalama	Standart Sapma
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	1	12	95.2500	8.9760
	2	12	57.7500	2.4909
	3	12	89.8333	10.9365
	4	12	64.5000	3.4772
	Toplam	48	76.8333	17.6832
Tuz	1	12	0.0081	0.0019
	2	12	0.0079	0.0025
	3	12	0.0124	0.0067
	4	12	0.0124	0.0011
	Toplam	48	0.0102	0.0042
pH	1	12	4.8417	0.4420
	2	12	6.9333	0.3916
	3	12	5.5333	0.6933
	4	12	7.4500	0.0798
	Toplam	48	6.1896	1.1473
Kireç	1	12	0.4000	0.0000
	2	12	0.4000	0.0000
	3	12	0.8583	1.5877
	4	12	5.4750	3.2297
	Toplam	48	1.7833	2.7761
P	1	12	6.4417	3.8163
	2	12	2.6000	0.6994
	3	12	5.9667	5.3241
	4	12	6.0750	9.6682
	Toplam	48	5.2708	5.8732
K	1	12	120.2500	82.9604
	2	12	22.4000	3.8062
	3	12	129.7500	110.4563
	4	12	44.7500	14.9518
	Toplam	48	79.2875	82.0447
OM	1	12	8.0000	2.2974
	2	12	0.4417	0.1832
	3	12	5.4667	2.4302
	4	12	2.6667	1.2723
	Toplam	48	4.1438	3.3622

Ayrıca, alanlar özellikle P, K ve OM bileşenleri açısından farklılaşmıştır. Örneğin, K ortalamasının alanlar arasında değiştiği fark edilmektedir. Birinci alan ortalaması 120.2500 ve standart sapması 82,9604, ikinci alan ortalaması 22.4000 ve standart sapması 3,8062, üçüncü alan ortalaması 129.7500 ve standart sapması 110.4563 ve dördüncü alan ortalaması 44.7500 ve standart sapması 14.9518 olarak tespit edilmiştir. Bu durum, P, K ve OM bileşenlerinin veya içeriklerinin toprak özellikleri üzerinde dengesiz bir etkisi olduğunu gösterebilir. Ancak, yukarıdaki sonuçlara ilişkin tartışma Tablo 4.7 ve Tablo 4.8'e bakıldığında daha açık hale gelecektir.

#### **4.1.2.2. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA)**

Bu analiz, şu araştırma sorusunu cevaplamayı amaçlamaktadır: Toprak özelliklerinde farklı alanlarda ki - H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, tuz, pH, kireç, P, K ve OM açısından istatistiksel olarak farklılıklar var mı?

Tablo 4.7'deki sonuçlara göre, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, tuz, pH, kireç, P, K ve OM açısından alanlar arasında anlamlı farklar olduğu görülmektedir. Post Hoc Testi ile birlikte ortalama ve standart sapmalara göre (Çoklu Karşılaştırma: Tukey HSD), H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, tuz, pH, kireç, K ve OM açısından alanlar arasında istatistiksel farklılıklar olduğu sonucuna varılabilir. Birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü alanların H<sub>2</sub>O ortalamaları birbirlerinden anlamlı ölçüde farklıdır (P<0.01). Diğer bir deyişle, alanların H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> değerleri istatistiksel olarak farklıdır ve alanlar arasında değişmektedir.

Alanlar arasında, diğer bileşenler veya içerikler olan tuz, pH, kireç, K ve OM açısından da aynı eğilimin bulunduğu görülmektedir. Bir başka ifade ile, birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü alanlar için tuz, pH, kireç, K ve OM ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ve bu farklar istatistiki olarak anlamlıdır (P<0.01). Öte yandan, birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü alanın P ortalamaları birbirlerinden anlamlı şekilde farklı değildir (P>0.01). Bu nedenle, Tablo 4.12'in sonuçları Tablo 4.6'nın sonuçlarını ve bu sonuçlara ilişkin tartışmayı kısmen doğrulamaktadır. Daha fazla detay Tablo 4.7'de görülecektir.

Tablo 4.7. Alanların ANOVA analizine ilişkin sonuçlar

		Kareler	Df	Kareler	F	Anlamlılık
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Gruplar	12293.500	3	4097.833	75.028	0.000
	Gruplar İçi	2403.167	44	54.617		
	Toplam	14696.667	47			
Tuz	Gruplar	0.000	3	0.000	5.654	0.002
	Gruplar İçi	0.001	44	0.000		
	Toplam	0.001	47			
pH	Gruplar	52.672	3	17.557	84.039	0.000
	Gruplar İçi	9.193	44	0.209		
	Toplam	61.865	47			
Kireç	Gruplar	219.735	3	73.245	22.620	0.000
	Gruplar İçi	142.472	44	3.238		
	Toplam	362.207	47			
P	Gruplar	115.621	3	38.540	1.126	0.349
	Gruplar İçi	1505.618	44	34.219		
	Toplam	1621.239	47			
K	Gruplar	103841.00	3	34613.668	7.166	0.001
	Gruplar İçi	212531.67	44	4830.265		
	Toplam	316372.67	47			
OM	Gruplar	390.096	3	130.032	40.519	0.000
	Gruplar İçi	141.203	44	3.209		
	Toplam	531.298	47			

#### 4.1.2.3. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA)

Bu analizin amacı şu araştırma sorusunu cevaplamaktır: Toprak özelliklerinde farklı derinliklerde ki H<sub>2</sub>O, tuz, pH, kireç, P, K ve OM içeriği açısından istatistiksel olarak farklılıklar var mı?

Tablo 4.8'de sunulan sonuçlara göre, K bileşeni hariç, alan üzerinde H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, tuz, pH, kireç, P ve OM'nin derinliğe göre ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Post Hoc Testi ile birlikte ortalama ve standart sapmalara göre (Çoklu Karşılaştırma: Tukey HSD), H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, tuz, pH, kireç, P ve OM'nin derinliğe göre ortalamaları arasında istatistiksel bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Yani H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, tuz, pH, kireç, P ve OM'nin derinliğe göre ortalamaları arasındaki farklar



anlamsızdır ( $P>0.01$ ). Yani, derinliğe göre  $H_2O_2$  ortalamaları istatistiksel olarak farklı değildir. Bununla birlikte, K'nın derinliğe göre ortalamaları anlamlı derecede farklıdır ( $P<0.05$ ). Daha fazla ayrıntı Tablo 4.9'da görülecektir.

Tablo 4.8. Derinliğe göre ANOVA analizine ilişkin sonuçlar

		Kareler Toplamı	Df	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
$H_2O_2$	Gruplar Arası	408.833	3	136.278	.420	.740
	Gruplar İçi	14287.833	44	324.723		
	Toplam	14696.667	47			
Tuz	Gruplar Arası	.000	3	.000	.220	.882
	Gruplar İçi	.001	44	.000		
	Toplam	.001	47			
pH	Gruplar Arası	1.887	3	.629	.462	.711
	Gruplar İçi	59.978	44	1.363		
	Toplam	61.865	47			
Kireç	Gruplar Arası	1.663	3	.554	.068	.977
	Gruplar İçi	360.543	44	8.194		
	Toplam	362.207	47			
P	Gruplar Arası	133.318	3	44.439	1.314	.282
	Gruplar İçi	1487.922	44	33.816		
	Toplam	1621.239	47			
K	Gruplar Arası	52059.878	3	17353.293	2.889	.046
	Gruplar İçi	264312.795	44	6007.109		
	Toplam	316372.673	47			
OM	Gruplar Arası	4.862	3	1.621	.135	.938
	Gruplar İçi	526.436	44	11.964		
	Toplam	531.298	47			

#### 4.1.2.4. Korelasyon analizi

Korelasyon analizi, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, tuz, pH, kireç, K, P ve OM arasındaki ilişkileri göstermek için kullanılmıştır. Tablo 4.9, tüm çalışma değişkenlerinin iki değişkenli korelasyon matrisini göstermektedir. Tablo 4.9 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ile tuz arasında korelasyon olmadığını ( $r = 0.172$ ,  $p > 0.01$ ), bununla birlikte, H<sub>2</sub>O'nun pH ( $r = -0.686$ ,  $p < 0.01$ ) ve kireç ( $r = -0.297$ ,  $p < 0.05$ ) ile negatif bir korelasyonu olduğunu göstermektedir. H<sub>2</sub>O'nun, P ( $r = 0.303$ ,  $p < 0.05$ ), K ( $r = 0.742$ ,  $p < 0.01$ ) ve OM ( $r = 0.907$ ,  $p < 0.01$ ) ile pozitif korelasyonu söz konusudur. Bununla birlikte, tuzun sadece kireç ile korelasyonu olduğu ( $r = 0.358$ ,  $p < 0.05$ ) görülmektedir. pH ile ilgili olarak, pH'ın, kireç ile pozitif korelasyon ( $r = 0.513$ ,  $p < 0.01$ ) ve OM ile negatif korelasyon gösterdiği ( $r = -0.578$ ,  $p < 0.01$ ) görülmektedir.

Tablo 4.9. Korelasyon Analizi Sonuçları

	SU	TUZ	pH	KİREÇ	P	K	OM
SU	1						
TUZ	0.172	1					
PH	-0.686**	0.276	1				
KIREC	-0.297*	0.358*	0.513**	1			
P	0.303*	-0.005	-0.002	-0.066	1		
K	0.742**	0.087	-0.272	-0.171	0.523**	1	
OM	0.907**	0.214	-0.578**	-0.175	0.294*	0.605**	1

\*\* . Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır (2-uçlu).  
\* . Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlıdır (2-uçlu).

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın sonuçları toprak elementleri olan  $H_2O_2$ , tuz, pH, Kireç, K ve OM miktarlarında istatistiksel olarak farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Piknik alanı, kayak pisti alanı, yol kenarı alanı ve orman alanının su içerikleri birbirlerinden önemli ölçüde farklıdır. Yani  $H_2O_2$  miktarları istatistiksel olarak farklıdır ve alanlar boyunca değişmektedir. Aynı eğilim, alanlardaki diğer bileşenler veya içerikler olan tuz, pH, Kireç, K ve OM içinde görülebilir. Başka bir deyişle, piknik alanı, kayak pisti alanı, yol kenarı alanı ve orman alanı için tuz, pH, Kireç, K ve OM ortalamaları istatistiksel olarak farklıdır ve istatistiksel farklar anlamlıdır. Böylece, tuz, pH, Kireç, K ve OM miktarlarına ilişkin sonuçlar, turizm faaliyetlerinin orman alanlarını etkileyen bir rol oynadığını ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, rekreasyonel ve turistik bölgelerde, turizm faaliyetlerine yönelik kullanımın toprak üzerinde erozyon, sıkıştırma, organik tabakaların kaybı, toprak mikro faunasının tahribi, toprağın kirlenmesi gibi etkileri olduğunu öne süren çalışmaların (Cassios, 1987) sonuçları ile örtüşmektedir.

Sonuçlar, piknik alanının ortalamaları ile kayak pisti ve orman alanı ortalamaları arasında anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur ki piknik alanının ortalaması kayak pisti ve orman alanı ortalamalarından daha büyüktür. Piknik alanı ile kayak pisti arasındaki fark 37,5 iken, piknik alanı ile orman alanı arasındaki fark 30,75'tir ve bu farklar anlamlıdır. Yol kenarı alanı ile diğer alanlarla karşılaştırıldığında, kayak pisti ortalamasının, piknik alanı ile yol kenarı alanı ortalamalarından daha küçük olduğu ve farkların anlamlı olduğu görülmektedir. Aynı eğilim yol kenarı alanı ve orman alanında da görülmektedir. Sonuçlarımızı daha önceki çalışmalarla karşılaştırdığımızda, turizm faaliyetlerinin orman arazilerinin dengesiz bir şekilde kullanılmasına yol açtığı belirtilmelidir. Örneğin, Kuvan (2005) çalışmasında, orman arazilerinin turistik tesisler inşa etmek için tahsis edilmesiyle ormanlarda arazi kullanım değişikliğine (veya ormansızlaşmaya) yönelik endişelerin oluştuğunu göstermiştir. Diğer bir deyişle, tüm turistik tesisler koruma ormanı statüsündeki ormanlık arazilerin kullanımında dengesizliğe yol açmıştır. Günümüzde koruma ormanları turizm kaynaklı ağır baskı altındadır (Cassios, 1987; Kuvan, 2005).

Tuz açısından, yol kenarı alanı ve orman alanı ortalamalarının piknik alanı ve kayak pisti alanı ortalamalarından daha fazla olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile piknik alanı ile yol kenarı ve orman alanı arasındaki fark 0.00017'dir ve bu fark anlamlıdır. Öte yandan kayak pist alanı ile yol kenarı ve orman alanı arasındaki fark - 0.00450'dir ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Böylece, turizm faaliyetlerinin dört alanı, özellikle de üçüncü ve dördüncü alanları etkilemede önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Genel olarak, bu sonuçlar, turizm endüstrisinin büyümesi ve yayılması ile ortaya çıkan çevresel sonuçların bütün dünyada yaşandığını ortaya koyan Christensen ve Beckmann (1998) çalışmasının sonuçları ile uyumludur. Pek çok destinasyonda, turizm patlaması birkaç on yıldır hem doğa hem de insan yapımı sistemlerin bozulmasına neden olmaktadır.

pH için, orman alanı ortalamasının piknik alanı, kayak pisti alanı ve yol kenarı alanı ortalamalarından daha büyük olduğu görülmektedir. Orman alanı ile piknik alanı, kayak pisti alanı ve yol kenarı alanı arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır. Ayrıca, kayak pisti alanı ortalamasının, piknik alanı ve yol kenarı alanı ortalamalarından daha büyük olduğu fark edilmektedir ki kayak pist alanı ile piknik alanı ve yol kenarı alanı arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır. Orman alanı ortalamasının piknik alanı, kayak pisti alanı ve yol kenarı alanı ortalamalarından daha büyük olması turizm faaliyetlerinin orman alanını olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir. Turistlerin ya da ziyaretçi akışının, *OdontopHorus capueira* (Nokta kanatlı ahşap bıldırcın) gibi karasal türler ve neotropik ormanlar üzerindeki etkisinin ağaçsı *Penelope obscura* (Gölgeli bacaklı guan) üzerindeki etkisine kıyasla daha yüksek olduğunu gösteren Cunha (2010) çalışmasında da benzer bir sonuç elde edilmiştir.

Kireçlilik ve K konsantrasyonu için bakıldığında, sonuçlar ormanlık alanın kireç ortalamasının piknik alanı, kayak pisti alanı ve yol kenarı ortalamalarından daha büyük olduğunu gösterirken, kayak pistinin K ortalamasının, piknik alanı ve yol kenarı alanı ortalamalarından daha düşük olduğunu göstermektedir. OM için, sonuçlar piknik alanının ortalamasının kayak pisti, yol kenarı ve orman alanı ortalamalarından daha büyük olduğunu göstermiştir. Kireç, K ve OM ile ilgili sonuçlar turizm faaliyetlerinin dört alanda ormanı etkilediğini göstermektedir. Bu

sonuç daha önce yapılan çalışmalarla örtüşmektedir ki Guan, vd., (2000) kent parklarındaki turizmin toprağı bozması nedeniyle, toprak yoğunluğunun arttığını ve toprağın üst tabakasındaki kil, organik madde ve toplam azot miktarının azaldığını göstermişlerdir. Turizm yoğunluğunun artması ile birlikte bitki türlerinin sayısı ve çeşitliliğı de azalmaktadır.

Öte yandan, bu çalışmanın sonuçları H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, tuz, pH, kireç, P, K ve OM dahil olmak üzere çalışma değişkenleri için 1, 2, 3 ve 4 derinliklerine göre önemli farklılıklar olduğunu göstermiştir. Gerçekten de, tüm değişkenlere ait ortalamalar toprak özelliklerinde değişkenliğı göstermektedir. Sonuçlar piknik alanı, kayak pisti alanı, yol kenarı alanı ve orman alanı için H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, tuz, pH, kireç, K ve OM'nin derinliğe göre ortalamalarının farklı olduğunu ve bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir. Farklılıklara ilişkin sonuçlar daha önceki çalışmaların sonuçları ile uyumludur; örneğin, Wen vd., (2016), turistlerin sebep olduğu bozulma nedeni ile toprağın yürüyüş yollarının 10 m civarında pH'nın ve yol kenarlarında hacimsel yoğunluğunun arttığını, öte yandan yolların 5 m civarında toprak organik maddesi ve toplam azot içeriğinin anlamlı derecede azaldığını göstermişlerdir.

Korelasyonların incelendiğı bölümde, sonuçlar H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, tuz, pH, kireç, K ve OM arasında ilişkilerin olduğunu göstermiştir. Sonuçlar H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>'nin tuz ile korelasyonu olmadığını gösterirken; pH ve kireç ile negatif korelasyonu olduğunu göstermiştir. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, P, K ve OM ile de pozitif korelasyon göstermiştir. Bununla birlikte, tuzun yalnızca kireç ile korelasyonu olduğu görülmüştür. pH ile ilgili olarak, pH'ın kireç ile pozitif ve OM ile negatif korelasyon içinde olduğu belirlenmiştir. Bu temel sonuçlar yetersiz ve yanlış planlanmış turizm gelişimi biçimlerinin doğal ortamları geri dönüştürülemez şekilde tahrip ettiğini, örneğin su taşkınlarını kontrol edilmesini ve yerel balıkçılık endüstrisi için gerekli ortamı sağlayan bataklıklar ve mangrov bataklıklarının turist marinaları oluşturmak için drene edildiğini gösteren araştırmalarla tutarlıdır (Wen vd., 2016). Ayrıca, yerel çiftçilerin ve köylerin ihtiyaç duyduğu su kaynakları, turist otellerinin ve golf sahalarının kullanımı için yönlendirilmekte ve bazı dağlık bölgelerde, kayak pistleri oluşturmak için ormanların yok edilmesi can kayıplarına ve mülklere zarar gelmesine neden olan daha fazla toprak erozyonu, su baskını ve heyelan oluşumu ile sonuçlanmaktadır. Ayrıca,

turistlerin kendileri de etraflarındaki çevrenin tahrip edilmesine yardımcı olmaktan sorumludurlar; bir bölge ne kadar çekici ise o kadar popüler hale gelmekte ve yoğun ziyaretler nedeniyle bölgenin bozulma olasılığı o oranda artmaktadır (Wen vd., 2016).

Bu çalışma aşağıdaki sonuçları ortaya koymuştur:

1. Bu çalışmanın sonuçları piknik alanı, kayak pisti alanı, yol kenarı alanı ve orman alanında bulunan  $H_2O_2$ , tuz, pH, kireç, K ve OM değişkenleri ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklı olduğunu göstermiştir.
2. Sonuçlar, piknik alanına ait ortalama ile kayak pisti ve ormanlık alan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğunu ortaya koymuştur.
3. Tuz açısından, yol kenarı alanı ve orman alanı ortalamalarının, piknik alanı ve kayak pist alanı ortalamalarından daha büyük olduğu belirlenmiştir.
4. pH için, orman alanı ortalamasının piknik alanı, kayak pisti alanı ve yol kenarı alanı ortalamalarından daha büyük olduğu görülmüştür.
5. Kireç ve K açısından, sonuçlar orman alanı için kireç ortalamasının piknik alanı, kayak pisti alanı ve yol kenarı alanı ortalamalarından daha büyük olduğunu gösterirken, kayak pisti için K ortalamasının, piknik alanı ve yol kenarı alanı ortalamalarından daha düşük olduğunu göstermiştir. OM için sonuçlar piknik alanının ortalamasının kayak pisti, yol kenarı ve orman alanı ortalamalarından daha büyük olduğunu göstermiştir.
6. Çalışma sonuçları 1, 2, 3 ve 4 derinliklerine göre  $H_2O_2$ , tuz, pH, kireç, P, K ve OM dahil olmak üzere çalışma değişkenlerinin arasında önemli farklar olduğunu ortaya koymuştur.
7. Sonuçlar  $H_2O_2$ , tuz, pH, kireç, K ve OM miktarları arasında ilişki olduğunu göstermiştir. Sonuçlar  $H_2O_2$ 'nin tuz ile korelasyonu olmadığını gösterirken; pH ve kireç ile negatif korelasyonu olduğunu göstermiştir.  $H_2O_2$ , P, K ve OM ile de pozitif korelasyon göstermiştir. Bununla birlikte, tuzun yalnızca kireç ile korelasyonu olduğu görülmüştür. pH ile ilgili olarak, pH'ın kireç ile pozitif ve OM ile negatif korelasyon içinde olduğu belirlenmiştir.

## 6. SONUÇLAR

Bu çalışma, Ilgaz Dağı ormanlık alanında farklı alanlar arasında toprağın suya doygunluğu ve tuz, pH, kireç, potasyum, kalsiyum ve organik madde gibi toprak elementleri içeriği açısından farklılık olduğunu göstermiştir. Batı Karadeniz Bölgesi'nde Kastamonu ve Çankırı İlleri sınırları içerisinde bulunan Ilgaz Dağları 1088.61 hektarlık bir alanı kaplamaktadır. Bu dağlarda çevresi ile karşılaştırıldığında nemli iklim koşulları görülmektedir. Çalışma alanı piknik alanı, kayak pisti, yol kenarı alanı ve orman alanı olmak üzere 4 alana ayrılmıştır. Alan önizlemesi ve bu alanlara ilişkin laboratuvar analizleri, yürüyüş, kamp yapma, aynı yolu kullanma, çöp atma ve ateş yakma gibi turistlerin gerçekleştirdiği turizm faaliyetlerinin toprak ve bitki örtüsü kaplamasında bozulmalara neden olduğunu göstermiştir. Yol kenarı alanının turistler tarafından sürekli kullanıma maruz kalması nedeniyle, bu alandaki toprakta gözenekler olmadığı, toprağın tuz, kireç, fosfor ve potasyum gibi bazı elementlerden yoksun olduğu, organik madde eksikliği nedeniyle verimsiz olduğu ve üzerinde bitki bulunmadığı görülmektedir. Piknik alanının yüksek oranda suya doygun olmasının yanı sıra, tuzlar, kireç, fosfor, organik madde gibi besin maddelerinden yoksun olduğunu ve doğal limitin üzerinde yüksek miktarda potasyum içerdiğini tespit ettik. Muhtemelen bu bölgeye turist çeken ana unsur olan kayak pisti turizm sezonu boyunca karla kaplı olduğu için turistik faaliyetlerden daha az etkilenmektedir. Tuz, kireç, organik madde gibi bazı besin maddelerinin az miktarlarda bulunduğunu, toprağın dokusunun ise silt olduğunu belirledik. Orman alanı hareketi engelleyen ağaçların yoğunluğu ve turistler için gerekli tesislerin bulunmaması nedeniyle turizm faaliyetinden en az etkilenen alan olmuştur. Toprak elementlerinin miktarı üzerinde toprağı örten atık ağaçların birikmesi ve güneşi engelleyen ağaçların yoğunluğu etkili olabilir, ve yine bu yüzden çamurlu toprağın çok miktarda su içerdiğini görmekteyiz.

## KAYNAKLAR

- Barth, H & L'Hermite, P. (1987). Scientific basis for soil protection in the european community. Elsevier Applied Science, London.
- Belsoy, J., Korir, J. & Yego, J. (2012). Environmental impacts of tourism in protected areas, *Journal of Environment and Earth Science*. Vol 2, No.10, 2012.
- Bouyoucos, G.J. (1951). A Calibration of the Hydrometer method for making mechanical analysis of soil. *Agronomy Journal*, 43(9), 434-438.
- Bremner, J.M. (1965). Total nitrogen, methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties. Ed. C.A. Black. Amer. Soc. Of Agron. Inc. Pub. Agron. Series. No: 9, Madison, Wisconsin, U.S.A.
- Cassios, C. A. (1987). Impact of recreational and touris activities on the soil environment. Scientific basis for soil protection in the European Community/edited by H. Barth and P. L'Hermite.
- Christensen, A. G. & Beckmann, S. C. (1998). *Consumers' perspectives on tourism and the environment*: Copenhagen Business School, Department of Marketing. C. E. C. Working Paper No. 10.
- Cunha, A. A. (2010). Negative effects of tourism in a Brazilian Atlantic forest National Park. *Journal for Nature Conservation*, 18(4), 291-295.
- Guan, D., Ding, J., & Wang, L. (2000). The impact of tourism and environmental pollution on plants and soil of forests in urban parks of Guangzhou. *China Environmental Science*, 20(3), 277-280.
- Hall, T.B., Rosillo-Calle, F., Williams, R.H., & Woods, J. (1993). Biomass for energy: supply prospects, *Renewable Energy: Sources for Fuels and Electricity*. Island Press, Washington D.C., pp. 593–651.
- Islam, K. R. & Weil, R. R. (2000). Land use effects on soil quality in a tropical forest ecosystem of Bangladesh, Agriculture. *Ecosystems and Environment*, 79-9-6.
- Islam, K.R., Kamaluddin, M., Bhuiyan, M.K., & Badruddin, A. (1999). Comparative performance of exotic and indigenous forest species for tropical semi-evergreen degraded forest land reforestation in Bangladesh. *Land Degrad. Dev.* 10, 241–249.
- Jackson, M.L. (1967), *Soil Chemical Analysis*. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi, 498.



- Jackson, M.L. (1958), Soil chemical analysis. Prentice- Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
- Kacar, B. (1995), Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. III. Toprak analizleri. A.Ü.Z.F. vakfı yayınları. No:3, Ankara.
- Kang, B.T., & Juo, A.S.R. (1986). Effect of forest clearing on soil chemical properties and crop performance. *Land Clearing and Development in the Tropics*. Belkema, Rotterdam, pp. 383–394.
- Kuvan, Y. (2005). The use of forests for the purpose of tourism: the case of Belek Tourism Center in Turkey. *Journal of environmental management*, 75(3), 263-274.
- Le, C., Ikazaki, K., Kadono, A., & Kosaki, T. (2014). Grassland degradation caused by tourism activities in Hulunbuir, Inner Mongolia, China. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 18, No. 1, p. 012137).
- Makuch-Pietraś, I., Pięta, N. & Pieniżek, M. (2017). Impact of recreation and tourism on selected soil characteristics in the Lisia Góra Nature Reserve area south-east Poland, *Soil Science Annual*, Vol. 68 No. 2/: 81–86.
- Mahtab, F.U. & Karim, Z. (1992). Population and agricultural land use: towards a sustainable food production system in Bangladesh. *Ambio* 21, 50–55.
- Marion, J. L. & Leung, Y. F. (2001). Trail resource impacts and an examination of alternative assessment techniques. *Journal of park and Recreation Administration*, 19(3), 17-37.
- Marion, J. L. (1998). Recreation ecology research findings: implications for wilderness and park managers. *Proceedings of the National Outdoor Ethics Conference*. pp . 188-196.
- Mika M. (2000). Turystyka jako czynnik przemian  rodowiska przyrodniczego stanbadań. *Prace geograficzne z. 106: 73–98*.
- Nardi, S., Cocheri, G., & Dell’Agnola, G. (1996). Biological activity of humus. *Humic Substances in Terrestrial Ecosystems*. Elsevier, Amsterdam, pp. 361-406.
- Newsome, D., Moore, S.A. & Dowling, R.K. (2002). *Natural Area Tourism: Ecology, Impacts and Management*. Channel View Publications, Sydney.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S. & Dean, N.C. (1954). Estimation of available pHospHous in soil by extraction with sodium bicarbonate. U. S. Dept of Agr. Cir. 939, Washington. D.C.

- Pratt, P.F. (1965). Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties. C. A. Black. Amer. Soc. of Agron. Inc. Puc. Agron. Series No. 9.
- Pickering, C. M., & Hill, W. (2007). Impacts of recreation and tourism on plant biodiversity and vegetation in protected areas in Australia, *Journal of Environmental Management*, 85 (4) 791–800.
- Settergren, C. D. & Cole, D. M. (1970). Recreation effects on soil and vegetation in the Missouri Ozarks. *Journal of Forestry*, 68(4): 231–233.
- Sun, D., & Walsh, D. (1998). Review of studies on environmental impacts of recreation and tourism in Australia. *Journal of Environmental management*, 53(4), 323-338.
- Shi, Q. (2006). The impact of tourism on soils in Zhangjiajie World Geopark, *Journal of Forestry Research*, Volume 17(2)-167–170.
- United Nations Environment Programme-UNEP, (2001). *Annual Evaluation Report*.
- URL-1. Ilgaz Dağı Milli Parkı'nın Genel Bilgileri, 05/02/2020 tarihinde <http://ilgazdagi.tabiat.gov.tr/> adresinden alınmıştır.
- Wen, B., Zhang, X., Yang, Z., Xiong, H. & Qiu, Y. (2016). Influence of tourist disturbance on soil properties, plant communities, and surface water quality in the Tianchi scenic area of Xinjiang, China. *Journal of Arid Land*, 8(2), 304-313.
- Wen-jie, L. I. (2013). The Ecological Environmental Protection and Management in Grassland Tourism Development - A Study of Xilamuren Grassland Tourist Area in Inner Mongolia [J]. *Journal of Inner Mongolia University (Philosophy and Social Sciences)*, 2.
- Worboys, G., DeLacy, T., & Lockwood, M. (2005). Protected Area Management: Principles and Practice, second ed. Cambridge University Press, Cambridge.
- Yujuan, G. D. L. W. C. (1999). The Effects of Tourist Disturbance on Soil and Vegetation in Baiyun Mountain\*[J]. *Chinese Journal Of Enviromental Science*, 6.
- Yücel, C. (2002). Turizmde yükselen değer: Ekoturizm. TÜRSAB Ar-Ge Departmanı, [www.tursab.org.tr](http://www.tursab.org.tr) adresinden 20.02.2020 tarihinde alınmıştır.
- Zdanowicz E., & Skodowski J. (2013). Ocena zmian w  rodowisku wok 3 szlak w rekreacyjnych na przyk 3dzie rezerwatu Las Bielański w Warszawie. *Studia i Materia3y CEPL w Rogowie* 37: 348–355.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Asia I. A. ALYAMANI  
Doğum Yeri ve Tarihi :Libya, Albaida, 10/12/1981  
Medeni Durumu :Evlü  
Yabancı Dili :İngilizce  
E-posta :aalyamani81@gmail.com



### Eğitim Durumu

Lisans :Libya Omar Al-Muhtar Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi  
Coğrafya Bölümü - 2003

### Mesleki Deneyim

İş Yeri :Fatah Althawra Lisesi, Öğretmen (2005 - Devam ediyor)