

**REKREASYONEL FAALİYETLERİN EKOSİSTEM BİLEŞENLERİNE
ETKİLERİNİN MESAFE İLE DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ:
YEDİGÖLLER MİLLİ PARKI ÖRNEĞİ**

GÜLCAN ÇETİN

**DOKTORA TEZİ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
PROF. DR. HALDUN MÜDERRİSOĞLU**

DÜZCE, 2024

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**REKREASYONEL FAALİYETLERİN EKOSİSTEM BİLEŞENLERİNE
ETKİLERİNİN MESAFE İLE DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ:
YEDİGÖLLER MİLLİ PARKI ÖRNEĞİ**

Gülcan ÇETİN tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Haldun MÜDERRİSOĞLU

Düzce Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Haldun MÜDERRİSOĞLU

Düzce Üniversitesi

Doç. Dr. Serir UZUN

Düzce Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Murat SARGINCI

Düzce Üniversitesi

Doç. Dr. Hüseyin Samet AŞIKKUTLU

Burdur Mehmet Akif Üniversitesi

Doç. Dr. Hilal KAHVECİ

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 01/03/2024

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

01 Mart 2024

Gülcan ÇETİN



TEŞEKKÜR

Doktora öğrenimimde ve bu tezin hazırlanmasında, yakın ilgisini esirgemeyen, bilgi ve fikirleriyle bana yön veren, tez çalışmamda büyük katkısı olan tez danışmanım Prof. Dr. Haldun MÜDERRİSOĞLU'na şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmam boyunca değerli katkılarını esirgemeyen değerli hocalarım Doç. Dr. Serir UZUN ve Dr. Öğr. Üyesi Murat SARGINCI'ya en içten dileklerle teşekkür ederim.

Ayrıca doktora öğrenimim boyunca bana emeği geçen Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi'ndeki tüm hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam boyunca değerli katkılarını esirgemeyen Doğa Koruma ve Milli Parklar Düzce Şube Müdürü Mevlüt Şanlı ŞİMŞEK'e ve değerli arkadaşım Orman Mühendisi Serpil UYSAL'a teşekkür ederim.

Her zaman bana yol gösteren, ufkumu açan, çalışmalarım sırasında da büyük bir özveri, sabır ve anlayışla yanımda olan, maddi ve manevi yönden bana desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması, 221O279 numaralı ve 1001 kodlu TÜBİTAK projesiyle desteklenmiştir.

1 Mart 2024

Gücan ÇETİN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ŞEKİL LİSTESİ	ix
ÇİZELGE LİSTESİ	xii
KISALTMALAR	xiii
ÖZET	xv
ABSTRACT	xvi
EXTENDED ABSTRACT	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1. KURAMSAL TEMELLER	11
1.1.1. Rekreasyon	11
1.1.2. Taşıma Kapasitesi	13
1.1.3. Rekreasyon Yönetimi	15
1.1.4. Kırsal Rekreasyon Alanları ve Özellikleri	19
1.1.4.1. <i>Piknik alanları ve piknik faaliyetleri</i>	<i>19</i>
1.1.4.2. <i>Kamp alanları ve kamp faaliyetleri</i>	<i>22</i>
1.1.4.3. <i>Yapılaşma, parke ve patika yolları ve buna bağlı faaliyetler</i>	<i>28</i>
1.1.4.4. <i>Orman parkları</i>	<i>35</i>
1.1.5. Korunan Doğal Alanlar	36
1.1.5.1. <i>Milli Parklar</i>	<i>42</i>
1.1.5.2. <i>Tabiat Parkları</i>	<i>42</i>
1.1.5.3. <i>Tabiat Anıtları</i>	<i>43</i>
1.1.5.4. <i>Tabiatı Koruma Alanları</i>	<i>43</i>
2. MATERYAL VE YÖNTEM	46
2.1. ÇALIŞMA ALANI	46
2.1.1. Alanın Tarihçesi ve Coğrafi Özellikleri	46
2.1.2. Alana Ulaşım Durumu	47
2.1.3. Alanın Flora Varlığı	47
2.1.4. Alanın Fauna Varlığı	48
2.1.5. Alanın Kullanım Özellikleri	48
2.1.6. Alanın Genel Özellikleri	49
2.2. YÖNTEM	54
2.2.1. Alan Gözlem Formu	54
2.2.1.1. <i>Vejetasyon durumu</i>	<i>56</i>
2.2.1.2. <i>Yer örtücülerin zarar görme oranı</i>	<i>57</i>
2.2.1.3. <i>Çalılıkların zarar görme oranı</i>	<i>57</i>
2.2.1.4. <i>Ağaç köklerinin zarar görme oranı</i>	<i>57</i>
2.2.1.5. <i>Ağaçların zarar görme oranı</i>	<i>58</i>
2.2.1.6. <i>Alanda ağaç, çalı ve yer örtücü yüzey kaplama oranı</i>	<i>58</i>
2.2.1.7. <i>Alandaki hakim bitki örtüsüne ait stres koşullarındaki fizyolojik ve biyokimyasal parametrelerinin belirlenmesi</i>	<i>59</i>
2.2.1.8. <i>Yolun durumu</i>	<i>65</i>
2.2.1.9. <i>Alanda yol izi miktarı (m²)</i>	<i>65</i>
2.2.1.10. <i>Topraktaki taşlılık oranı (%)</i>	<i>65</i>
2.2.1.11. <i>Alanda üst toprak sıkışması</i>	<i>66</i>
2.2.1.12. <i>Alanda ölü örtü organik madde miktarı</i>	<i>67</i>

2.2.1.13. Eğim (%).....	68
2.2.1.14. Alanın kirliliği.....	69
2.2.1.15. Alanın doğallığı.....	69
2.2.1.16. Maksimum kamp ünite sayısı.....	69
2.2.1.17. Alanda sert zemin miktarı (m ²).....	69
2.2.1.18. Alanda ateş yakılmış yer sayısı.....	70
2.2.1.19. Fiziksel gelişim (masa miktarı, ateş yakma yeri, elektrik tesisi, çeşme vb.).....	70
2.2.1.20. Kullanıcı yoğunluğu (kişi sayısı).....	70
2.2.1.21. Erozyon risk durumu.....	71
2.2.2. Alan Gözlem Formunun Değerlendirilmesi.....	71
2.2.3. İstatistiksel Analizler.....	72
2.2.4. Ekolojik Etkilere göre yeni zonlamanın yapılması ve ölçeklendirme çalışması.....	72
3. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	74
3.1. ALAN GÖZLEM FORMU ANALİZLERİ.....	74
3.1.1. Piknik Kullanım Tipi.....	74
3.1.2. Kamp Kullanım Tipi.....	75
3.1.3. Patika Kullanım Tipi.....	77
3.1.4. Parke Kaplamalı Yol (Araç Yolu) Kullanım Tipi.....	78
3.1.5. Yapılaşma (Bungalov) Kullanım Tipi.....	78
3.2. KULLANIM TİPLERİNİN ZONLARA GÖRE ETKİ DEĞİŞİMİ.....	80
3.2.1. Piknik alanı kullanımının zonlara göre etki değişimi.....	80
3.2.1.1. Piknik alanında yer örtücülerin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.....	80
3.2.1.2. Piknik alanında çalıların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.....	81
3.2.1.3. Piknik alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.....	82
3.2.1.4. Piknik alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.....	83
3.2.1.5. Piknik alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki değişimi.....	86
3.2.1.6. Piknik alanında stres kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	87
3.2.1.7. Piknik alanında yol durumunun zonlar arasındaki değişimi.....	88
3.2.1.8. Piknik alanında yol izi kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	89
3.2.1.9. Piknik alanında eğim kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	90
3.2.1.10. Piknik alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	91
3.2.1.11. Piknik alanında piknik ünite sayısının zonlar arasındaki değişimi.....	93
3.2.1.12. Piknik alanında fiziksel gelişimin zonlar arasındaki değişimi.....	94
3.2.1.13. Piknik alanında kullanıcı yoğunluğunun zonlar arasındaki değişimi.....	95
3.2.1.14. Piknik alanında erozyon kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	98
3.2.1.15. Piknik alanında toprak ve ölü örtü organik maddesinin zonlara göre değişimi.....	99
3.2.1.16. Piknik alanında toprak hacim ağırlığının zonlara göre değişimi.....	101
3.2.1.17. Piknik alanında toprak taşlılık miktarının zonlara göre değişimi.....	101
3.2.2. Kamp Alanı Kullanımının Zonlara Göre Etki Değişimi.....	102
3.2.2.1. Kamp alanında yer örtücülerin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.....	102
3.2.2.2. Kamp alanında çalıların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.....	103
3.2.2.3. Kamp alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.....	104
3.2.2.4. Kamp alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.....	106
3.2.2.5. Kamp alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki değişimi.....	108
3.2.2.6. Kamp alanında stres kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	109
3.2.2.7. Kamp alanında yol durumunun zonlar arasındaki değişimi.....	109
3.2.2.8. Kamp alanında yol izi kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	110
3.2.2.9. Kamp alanında eğim kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	111
3.2.2.10. Kamp alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	111
3.2.2.11. Kamp alanında kamp ünite sayısının zonlar arasındaki değişimi.....	112
3.2.2.12. Kamp alanında ateş yakılan yer sayısının zonlar arasındaki değişimi.....	114
3.2.2.13. Kamp alanında fiziksel gelişimin zonlar arasındaki değişimi.....	116
3.2.2.14. Kamp alanında kullanıcı yoğunluğunun zonlar arasındaki değişimi.....	117
3.2.2.15. Kamp alanında erozyon kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	119
3.2.2.16. Kamp alanında toprak ve ölü örtü organik maddesinin zonlara göre değişimi.....	120

3.2.2.17. Kamp alanında toprak hacim ağırlığının zonlara göre değişimi.....	121
3.2.2.18. Kullanım tiplerine göre toprak taşlılık miktarının zonlara göre değişimi.....	121
3.2.3. Patika Yol Alanı Kullanımının Zonlara Göre Etki Değişimi.....	122
3.2.3.1. Patika alanında yer örtücülerin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.....	122
3.2.3.2. Patika alanında çalıların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.....	123
3.2.3.3. Patika alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.....	124
3.2.3.4. Patika alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.....	126
3.2.3.5. Patika alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki değişimi.....	128
3.2.3.6. Patika alanında stres kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	128
3.2.3.7. Patika alanında yol durumunun zonlar arasındaki değişimi.....	130
3.2.3.8. Patika alanında yol izi kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	130
3.2.3.9. Patika alanında eğim kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	131
3.2.3.10. Patika alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	132
3.2.3.11. Patika alanında kullanıcı yoğunluğunun zonlar arasındaki değişimi.....	133
3.2.3.12. Patika alanında erozyon kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	136
3.2.3.13. Patika alanında ölü örtü organik maddesinin zonlara göre değişimi.....	137
3.2.3.14. Patika alanında toprak hacim ağırlığının zonlara göre değişimi.....	138
3.2.3.15. Patika alanında toprak taşlılık miktarının zonlara göre değişimi.....	138
3.2.4. Parke Kaplamalı Yol Alanı Kullanımının Zonlara Göre Etki Değişimi	139
3.2.4.1. Parke kaplamalı yol alanında yer örtücülerin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.....	139
3.2.4.2. Parke kaplamalı yol alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.....	140
3.2.4.3. Parke kaplamalı yol alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.....	141
3.2.4.4. Parke kaplamalı yol alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki değişimi.....	143
3.2.4.5. Parke kaplamalı yol alanında stres kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	143
3.2.4.6. Parke kaplamalı yol alanında yol izi kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	144
3.2.4.7. Parke kaplamalı yol alanında eğim kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	145
3.2.4.8. Parke kaplamalı yol alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	146
3.2.4.9. Parke kaplamalı yol alanında toprak ve ölü örtü organik maddesinin zonlara göre değişimi.....	147
3.2.4.10. Parke kaplamalı yol alanında toprak hacim ağırlığının zonlara göre değişimi.....	147
3.2.4.11. Parke kaplamalı yol alanında toprak taşlılık miktarının zonlara göre değişimi.....	148
3.2.5. Yapılaşma Alanı Kullanımının Zonlara Göre Etki Değişimi.....	148
3.2.5.1. Yapılaşma alanında yer örtücülerin zonlar arasındaki değişimi.....	148
3.2.5.2. Yapılaşma alanında çalıların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.....	149
3.2.5.3. Yapılaşma alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.....	150
3.2.5.4. Yapılaşma alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.....	152
3.2.5.5. Yapılaşma alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki değişimi.....	155
3.2.5.6. Yapılaşma alanında stres kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	156
3.2.5.7. Yapılaşma alanında yol durumunun zonlar arasındaki değişimi.....	157
3.2.5.8. Yapılaşma alanında yol izi kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	158
3.2.5.9. Yapılaşma alanında eğim kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	159
3.2.5.10. Yapılaşma alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	160
3.2.5.11. Yapılaşma alanında piknik-kamp ünite sayısının zonlar arasındaki değişimi.....	162
3.2.5.12. Yapılaşma alanında sert zemin miktarının zonlar arasındaki değişimi.....	162
3.2.5.13. Yapılaşma alanında ateş yakılmış yer sayısının zonlar arasındaki değişimi.....	163
3.2.5.14. Yapılaşma alanında fiziksel gelişimin zonlar arasındaki değişimi.....	164
3.2.5.15. Yapılaşma alanında kullanıcı yoğunluğunun zonlar arasındaki değişimi.....	165
3.2.5.16. Yapılaşma alanında toprak ve ölü örtü organik maddesinin zonlara göre değişimi.....	166
3.2.5.17. Yapılaşma alanında toprak hacim ağırlığının zonlara göre değişimi.....	167
3.2.5.18. Yapılaşma alanında toprak taşlılık miktarının zonlara göre değişimi.....	167
3.3. FORM DEĞERLENDİRME PUANINA AİT BULGULAR.....	168
3.3.1. Alan gözlem formlarına göre kullanım alanlarının mevcut durumu....	168
4. SONUÇ.....	171

5. KAYNAKLAR	187
6. EKLER.....	210
ÖZGEÇMİŞ.....



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Rekreasyon aktivitelerine bağlı yaban hayatı tepkilerinin kavramsal bir modeli	28
Şekil 1.2. Bir yoldan farklı mesafelerde gözlenebilen ekolojik etkileri tanımlayan yol etkisi bölgeleri	32
Şekil 1.3. Ülkemizde yer alan korunan alan statüleri ve sayıları	45
Şekil 1.4. Ülkemizde yer alan korunan alan statüleri ve sahip oldukları alan büyüklükleri	45
Şekil 2.1. Araştırma alanının konumu.	47
Şekil 2.2. Piknik kullanım alanı, gelişmiş kırsal zonuna ait 12 Kasım 2022 tarihli görüntü.	50
Şekil 2.3. Deringöl ve çevresinde kampçılık faaliyetleri	50
Şekil 2.4. Parke kaplamalı yol kullanımına bağlı gelişmiş kırsal ve doğala yakın kırsal zon görüntüsü	51
Şekil 2.5. Yapılaşma alanı, yarı kentsel zonuna ait görüntü	51
Şekil 2.6. Patika kullanımına bağlı gelişmiş kırsal zon görüntüsü	51
Şekil 2.7. Arazi çalışması kapsamında her bir kullanım zonuna bağlı örnekleme noktaları.....	55
Şekil 2.8. Örnekleme alanlarının sınırlarının arazide belirlenmesi.	56
Şekil 2.9. <i>Fagus orientalis</i> türünde klorofil floresans ölçümleri.	61
Şekil 2.10. Toprak örneklerinin alınması.....	66
Şekil 2.11. Ölü örtü örneklerinin alınması.....	68
Şekil 2.12. ROD sınıfları haritasında ve çalışma kapsamında yer alan zonlar.	73
Şekil 3.1. Piknik alanında yer örtücülerin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.	80
Şekil 3.2. Piknik alanında çalılışın zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi. ..	81
Şekil 3.3. Piknik alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.	82
Şekil 3.4. Yoğun kullanım piknik alanlarında açığa çıkan ve zarar gören ağaç kökleri.	83
Şekil 3.5. Piknik alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.	84
Şekil 3.6. Piknik alanında gövdeleri zarar görmüş ağaçlar.....	85
Şekil 3.7. Yoğun kullanılan piknik alanındaki ağaç gövdelerine insanların verdiği zararlar.....	85
Şekil 3.8. Piknik alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki değişimi.....	86
Şekil 3.9. Piknik alanında stres kriterinin zonlar arasındaki değişimi.....	87
Şekil 3.10. Piknik alanında yol durumunun zonlar arasındaki değişimi.	89
Şekil 3.11. Piknik alanında yol izi kriterinin zonlar arasındaki değişimi.	89
Şekil 3.12. Piknik alanında eğim kriterinin zonlar arasındaki değişimi.	90
Şekil 3.13. Piknik alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki değişimi.	91
Şekil 3.14. Piknik alanında kullanıcılardan kaynaklı kirlilikler.	92
Şekil 3.15. Piknik alanında piknik ünite sayısının zonlar arasındaki değişimi.....	93
Şekil 3.16. Piknik kullanım alanında fazla sayıdaki piknik üniteleri.	94
Şekil 3.17. Piknik alanında fiziksel gelişimin zonlar arasındaki değişimi.	95
Şekil 3.18. Piknik alanında kullanıcı yoğunluğunun zonlar arasındaki değişimi.	96

Şekil 3.19. Piknik alanının gelişmiş kırsal zonunda gözlemlenen kullanıcı yoğunluğu.	97
Şekil 3.20. Piknik alanında erozyon kriterinin zonlar arasındaki değişimi.	98
Şekil 3.21. Piknik alanında toprak organik maddesinin zonlara göre değişimi.	99
Şekil 3.22. Piknik alanında ölü örtü organik maddesinin zonlara göre değişimi.	100
Şekil 3.23. Piknik alanında hacim ağırlığının zonlara göre değişimi.	101
Şekil 3.24. Kullanım tiplerine göre toprak taşlılık miktarının zonlara göre değişimi. .	102
Şekil 3.25. Kamp alanında yer örtücülerin zarar görme oranının zonlar arasındaki ilişkisi.	103
Şekil 3.26. Kamp kullanım alanında çalıların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.	104
Şekil 3.27. Kamp kullanım alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.	105
Şekil 3.28. Kamp alanında yoğun kullanılan ve zarar görmüş alt zondaki ağaç kökleri ve kullanım olmayan diğer zondaki ağaçların durumu.	106
Şekil 3.29. Kamp kullanım alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.	107
Şekil 3.30. Kamp alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki değişimi.	108
Şekil 3.31. Kamp alanında stres kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi.	109
Şekil 3.32. Kamp alanında yol durumunun zonlar arasındaki ilişkisi.	110
Şekil 3.33. Kamp alanında yol izi miktarının zonlar arasındaki ilişkisi.	110
Şekil 3.34. Kamp alanında eğim kriterinin zonlara göre değişimi.	111
Şekil 3.35. Kamp alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi.	112
Şekil 3.36. Kamp alanında kamp ünite sayısının zonlarla ilişkisi.	113
Şekil 3.37. Kamp alanında kullanıcı yoğunluğu.	114
Şekil 3.38. Kamp kullanım alanında ateş yakılan yer sayısının zonlar arasındaki değişimi.	115
Şekil 3.39. Kamp alanında ateş yakılan teneke varillerin görüntüsü.	115
Şekil 3.40. Fiziksel gelişim kriterinin zonlar arasındaki karşılaştırması.	116
Şekil 3.41. Kullanıcı yoğunluğu kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi.	117
Şekil 3.42. Kamp alanında yoğun çadır ve araç yoğunluğunun görünümü.	118
Şekil 3.43. Kamp alanında erozyon kriterinin zonlara göre değişimi.	119
Şekil 3.44. Patika alanında yer örtücülerin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.	122
Şekil 3.45. Patika alanında çalıların zarar görme oranının zonlar arasındaki ilişkisi. ..	123
Şekil 3.46. Patika alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.	124
Şekil 3.47. Patika kullanım tipinde yoğun kullanım sonucu zarar gören ve açığa çıkan ağaç kökleri.	125
Şekil 3.48. Patika alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki ilişkisi.	126
Şekil 3.49. Yoğun kullanılan patika alanlarında sağlıklı ve rüzgârdan devrilen ağaçlar.	127
Şekil 3.50. Patika alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki ilişkisi.	128
Şekil 3.51. Patika alanında stres kriterinin zonlar arasındaki değişimi.	129
Şekil 3.52. Patika alanında yol durumunun zonlar arasındaki değişimi.	130
Şekil 3.53. Patika alanında yol izi kriterinin zonlar arasındaki değişimi.	131
Şekil 3.54. Patika alanında eğim kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi.	132
Şekil 3.55. Patika alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi.	133
Şekil 3.56. Patika alanında kullanıcı yoğunluğunun zonlar arasındaki değişimi.	134

Şekil 3.57. Patika kullanım alanında kullanıcı yoğunluğunun farklı zamanlardaki görüntüsü.	135
Şekil 3.58. Patika alanında erozyon kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi.	136
Şekil 3.59. Kullanıcılardan çok fazla etkilenmeyen tüm parke zonlarına ait görüntü. .	139
Şekil 3.60. Parke kaplamalı yol alanında yerörtücülerin zarar görme oranının zonlar arasındaki ilişkisi.	140
Şekil 3.61. Parke kaplamalı yol alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki ilişki.	141
Şekil 3.62. Parke kaplamalı yol alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki ilişkisi.	142
Şekil 3.63. Parke kaplamalı yol alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki ilişkisi.	143
Şekil 3.64 Parke kaplamalı yol alanında stres kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi.	144
Şekil 3.65. Parke kaplamalı yol alanında yol izi kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi...	145
Şekil 3.66. Parke kaplamalı yol alanında eğim kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi.	146
Şekil 3.67. Parke kaplamalı yol alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi..	146
Şekil 3.68. Yapılaşma alanında yer örtücülerin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.	148
Şekil 3.69. Yapılaşma alanında çalılıarın zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.	149
Şekil 3.70. Yapılaşma alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.	150
Şekil 3.71. Yapılaşma alanında 1. zonda (üstte) zarar gören ve 3. zonda zarar görmeyen (altta) ağaç köklerine ait görüntüler.	151
Şekil 3.72. Yapılaşma alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.	153
Şekil 3.73. Araç parkı ve yol dışındaki alanlara park edilen araçların toprağa ve ağaçlara etkileri.	154
Şekil 3.74. Yapılaşma alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki değişimi.	155
Şekil 3.75. Yapılaşma alanında stres kriterinin zonlar arasındaki değişimi.	156
Şekil 3.76. Yapılaşma alanında yol durumunun zonlar arasındaki değişimi.	157
Şekil 3.77. Yapılaşma alanında stabize yolun görüntüsü.	158
Şekil 3.78. Yapılaşma alanında yol izi miktarının zonlar arasındaki değişimi.	159
Şekil 3.79. Yapılaşma alanında eğim kriterinin zonlar arasındaki değişimi.	160
Şekil 3.80. Yapılaşma alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki değişimi.	161
Şekil 3.81. Yapılaşma alanında piknik kamp ünite sayısının zonlar arasındaki değişimi.	162
Şekil 3.82. Yapılaşma alanında sert zemin miktarının zonlar arasındaki değişimi.	163
Şekil 3.83. Yapılaşma alanında ateş yakılmış yer sayısının zonlar arasındaki değişimi.	163
Şekil 3.84. Yapılaşma alanında fiziksel gelişimin zonlar arasındaki değişimi.	164
Şekil 3.85. Yapılaşma alanında kullanıcı yoğunluğunun zonlar arasındaki değişimi. .	165
Şekil 3.86. Yoğun olarak kullanılan yapılaşma alanlarının görüntüsü.	166
Şekil 3.87. Kullanım tipine bağlı olarak form değerlendirme puanına ilişkin ortalamaların karşılaştırılması.	169

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Korunan alanlarda rekreasyonun sebep olabileceği etkiler.	2
Çizelge 1.2. Ekolojik parametreler	15
Çizelge 1.3. Turistik alanlardaki göl kullanımlarının sonuç ve etkileri	22
Çizelge 1.4. IUCN Korunan alan kategorileri, öncelikli hedefleri ve ziyaret biçimleri	40
Çizelge 1.5. Ülkemizde korunan alan statüleri, ilgili kurumlar ve yasal düzenlemeler	41
Çizelge 2.1. Alan niteliğine bağlı olarak saptanan olanak sınıfı mesafeleri	52
Çizelge 2.2. Çalışma yöntemi akış şeması.....	53
Çizelge 2.3. Arazi çalışmalarında kullanım tiplerine bağlı zonlara göre doldurulan form sayısı.	55
Çizelge 3.1. Piknik alanı kullanım değerleri.....	75
Çizelge 3.2. Kamp alanı kullanım değerleri	76
Çizelge 3.3. Patika alanı kullanım değerleri	77
Çizelge 3.4. Parke alanı kullanım değerleri.....	78
Çizelge 3.5. Yapılaşma alanı kullanım değerleri.....	79
Çizelge 3.6. Alan gözlem formu puanlarına göre kullanım alanlarının durumu	168
Çizelge 4.1. Ekolojik etki değişimine göre yapılaşma alanında “Belirlenen” ve araştırmada kullanılan “Olanak Sınıfı Mesafeleri” (Yapılaşma).	177
Çizelge 4.2. Ekolojik etki değişimine göre kamp alanında “Belirlenen” ve araştırmada kullanılan “Olanak Sınıfı Mesafeleri” (Kamp).....	177
Çizelge 4.3. Ekolojik etki değişimine göre piknik alanında “Belirlenen” ve araştırmada kullanılan “Olanak Sınıfı Mesafeleri” (Piknik).....	178
Çizelge 4.4. Ekolojik etki değişimine göre patika yol alanında “Belirlenen” ve araştırmada kullanılan “Olanak Sınıfı Mesafeleri” (Patika).	178
Çizelge 4.5. Ekolojik etki değişimine göre patika yol alanında “Belirlenen” ve araştırmada kullanılan “Olanak Sınıfı Mesafeleri” (Parke).	179

KISALTMALAR

ANOVA	Varyans analizi
C-CAP	Taşıma Kapasitesi Değerlendirme Süreci
dBA	Desibel
DKMP	Doğa Koruma ve Milli Parklar
EC	Elektrik iletkenliği
FTK	Fiziksel taşıma kapasitesi
GSM	Göreceli sıkışma miktarı
GTK	Gerçek taşıma kapasitesi
IUCN	Uluslararası Doğayı Koruma Birliği
KAD	Kamp Alanı Doğal
KADYK	Kamp Alanı Doğala Yakın Kırsal
KAGK	Kamp Alanı Gelişmiş Kırsal
KAYD	Kamp Alanı Yarı Doğal
LAC	Kabul Edilebilir Değişiklik Sınırları
MDA	Malondialdehit
MPa	Megapascal
OM	Organik madde
OMKM	Organik madde kayıp miktarı
PAD	Piknik Alanı Doğal
PADYK	Piknik Alanı Doğala Yakın Kırsal
PAGK	Piknik Alanı Gelişmiş Kırsal
PAYD	Piknik Alanı Yarı Doğal
PD	Patika Doğal
PDYK	Patika Doğala Yakın Kırsal
PGK	Patika Gelişmiş Kırsal

PKYDYK	Parke Kaplama Yol Doğala Yakın Kırsal
PKY GK	Parke Kaplama Yol Gelişmiş Kırsal
PKYYD	Parke Kaplama Yol Yarı Doğal
PYD	Patika Yarı Doğal
RG	Resmi Gazete
ROD	Rekreasyon Olanak Dağılımı
SPSS	Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı
STK	Sosyal Taşıma Kapasitesi
TBA	Tiyobarbitürik asit
TCA	Trikloroasetik asit
UDGP	Uzun Devreli Gelişme Planı
UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü
VAMP	Ziyaretçi Aktivitesi Yönetim Süreci
VERP	Ziyaretçi Deneyimi ve Kaynak Koruması
VIM	Ziyaretçi Etki Yönetimi
WPCA	Dünya Korunan Alanlar Komisyonu
WWF	Dünya Doğayı Koruma Vakfı
YAD	Yapılaşma Alanı Doğal
YADYK	Yapılaşma Alanı Doğala Yakın Kırsal
YAGK	Yapılaşma Alanı Gelişmiş Kırsal
YAYD	Yapılaşma Alanı Yarı Doğal
YAYK	Yapılaşma Alanı Yarı Kentsel

ÖZET

REKREASYONEL FAALİYETLERİN EKOSİSTEM BİLEŞENLERİNE ETKİLERİNİN MESAFE İLE DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ: YEDİGÖLLER MİLLİ PARKI ÖRNEĞİ

Gülcan ÇETİN

Düzce Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Doktora Tezi

Danışman: Prof. Dr. Haldun MÜDERRİSOĞLU

Mart 2024, 212 sayfa

Korunan alanlarda rekreasyonel faaliyetler, dünyada ve ülkemizde gün geçtikçe artmaktadır. Milli parklar da korunan alan niteliğinde olup, turizm ve rekreasyon için yüksek kaynak değerlerine sahiptirler. Literatür araştırması, rekreasyonun etkilerini tespit etmeye çalışan, sınırlı alan gözlem verilerine göre yapılmış araştırmaların varlığını gösterse de, farklı rekreasyonel faaliyetlerin etki zonlarını belirlemeyi hedefleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmanın amacı, hassas ekosistemlere sahip olan Yedigöller Milli Parkı'nda rekreasyonel faaliyet tiplerine bağlı olarak ekosistem bileşenlerinde oluşan değişimlerin belirlenmesi, değişimlere bağlı ekolojik etki zonlaması yapılması, sürdürülebilir turizm ve kaliteli rekreasyonun sağlanması için etki yönetim kararlarının belirlenmesidir. Çalışmanın sonuçları, yeşil mutabakat kapsamında peyzaj yönetiminin iyileştirilmesi için önleyici, erken tahmin olanağı sağlayacak ve orman içindeki korunan alanların izlenmesi ve yönetimi için karar destek sistemi oluşturacaktır. Bu amaçla, Aşıkutlu (2013)'ün çalışmasında, rekreasyonel olanak niteliğine bağlı olarak saptanan olanak sınıfı mesafeleri kullanılmıştır. Bu çalışmaya göre alanda yapılaşmanın yoğunluğuna ve rekreasyonel kullanım tipine bağlı olarak farklı genişliklerde beş farklı zon dikkate alınmıştır. Kamp alanı, piknik alanı, bungalov (yapılaşma) alanı, parke kaplamalı araç yolu ve patika yol kullanımlarındaki tüm zonlardan, 20m*20 m'lik alanlarda, 3 adet rastgele seçilmiş noktalardan örnekler alınmıştır. Gözlem formlarından yararlanarak kaynak değerlerin mevcut durumu tespit edilmiştir. Ayrıca rekreasyonel kullanım tipine bağlı kullanıcı yoğunluğu da gözlemlenmiştir. Bu çalışmalar alanda mevsimlere bağlı olarak 1 sene boyunca sürdürülmüştür. Faaliyetlerin vejetasyona ve toprağa olan baskıları, alan gözlem formlarından elde edilen puanlamaya göre belirlenmiştir. Gözlem formları, aktivite alanlarında doldurulmuş, puanlara göre ekosistem bileşenlerinin durum analizi yapılmıştır. Tüm verilerin zonlara ve kullanımlara göre farklarını belirlemek için varyans analizi uygulanmış ve çıkan farkın yorumlanması için Tukey analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda rekreasyonel faaliyet tiplerinin etkileri zonlanmış olup, Aşıkutlu (2013)'ün çalışmasında kullandığı olanak sınıfı mesafeleriyle karşılaştırılması yapılmıştır. Form değerlendirme puanına ilişkin ortalamaların karşılaştırıldığı Tukey testi sonuçlarına göre ekolojik göstergeleri en olumsuz etkileyen kullanım tipleri yapılaşma ve piknik kullanımları olarak saptanmıştır. Etki zonlarına uygun yönetim kararları belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Ekosistem, Rekreasyon ekolojisi, Rekreasyon olanak dağılımı, Toprak, Vejetasyon

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE EFFECTS OF RECREATIONAL ACTIVITIES ON ECOSYSTEM COMPONENTS AND THEIR CHANGES WITH DISTANCE: THE CASE OF YEDIGOLLER NATIONAL PARK

Gülcan ÇETİN

Düzce University Graduate School, Department of Landscape Architecture

Doctoral Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Haldun MÜDERRİSOĞLU

March 2024, 212 pages

Recreational activities in protected areas are increasing day by day in the world and in our country. National parks are also protected areas and have high resource values for tourism and recreation. Although the literature review shows that there are studies based on limited field observation data that try to determine the effects of recreation, there are no studies that aim to determine the impact zones of different recreational activities. The aim of the study is to determine the changes in ecosystem components depending on the types of recreational activities in Yedigöller National Park, which has sensitive ecosystems, to make ecological impact zoning depending on the changes, and to determine impact management decisions to ensure sustainable tourism and quality recreation. The results of the study will provide a preventive, early forecasting opportunity for improving landscape management in the context of the Green Deal and provide a decision support system for monitoring and management of protected areas within forests. For this purpose, the recreation opportunity class distances used by Aşıkutlu (2013) in his study were used. According to this study, five different zones of different widths were considered depending on the intensity of construction and the type of recreational use in the area. Samples were taken from 3 randomly selected points in 20m*20m areas from all zones in the camping area, picnic area, bungolov (residential) area, paved driveway and pathway areas. Using observation forms, the current status of the resource values of the area has been determined. In addition, user density depending on the type of recreational use was also observed. These studies were carried out in the field for 1 year depending on the seasons. The pressures of the activities on vegetation and soil were determined according to the scores obtained from field observation forms. Observation forms were filled in the activity areas and the status analysis of ecosystem components was made according to the scores. Analysis of variance was applied to determine the differences of all data obtained according to zones and uses, and Tukey analysis was used to interpret the difference. As a result of the findings, the effects of recreational activity types were zoned and compared with the opportunity class distances used by Aşıkutlu (2013) in his study. According to the results of the Tukey test comparing the averages of the form evaluation score, the types of use that most negatively affect the ecological indicators are construction and picnic uses. Management decisions appropriate to the impact zones were determined.

Keywords: Ecosystem, Recreation ecology, Recreational opportunity spectrum, Soil, Vegetation

EXTENDED ABSTRACT

DETERMINATION OF THE EFFECTS OF RECREATIONAL ACTIVITIES ON ECOSYSTEM COMPONENTS AND THEIR CHANGES WITH DISTANCE: THE CASE OF YEDIGÖLLER NATIONAL PARK

Gülcan ÇETİN

Düzce University Graduate School, Department of Landscape Architecture

Doctoral Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Haldun MÜDERRİSOĞLU

March 2024, 212 pages

1. INTRODUCTION

Protected areas help to balance the ecosystem with their biodiversity, provide raw materials for agricultural diversity and pharmaceuticals, and offer recreation opportunities for people with their natural structure. In addition to the benefits of recreational activities that people carry out in order to rest, have fun and get rid of the tiredness of daily life, such as improving human and social health mentally and physically, getting to know nature more closely and increasing environmental awareness, improving the environment and quality of life, and supporting nature conservation, it is a fact that there are negative effects on natural environmental elements such as soil, vegetation and water.

Recreational ecology investigates a wide range of activities, such as camping, cycling, canoeing and kayaking, and their impacts on the environment, by recognizing that different activities are associated with different types and degrees of impact on the environment. Some recreational activities in protected areas are likely to harm the environment more than others. In this study, it was aimed to determine the impact status of ecosystem components (vegetation and soil) depending on the types of use in Yedigöller National Park. For this purpose, the recreation opportunity class distances used by Aşıkcutlu (2013) in his study were utilized.

2. MATERIAL AND METHODS

Yedigöller National Park was selected as the main material for this study, which aims to determine the impact distances according to ecological indicators. The reasons for this selection are that the area has the status of a National Park, serves many types of recreational activities, is close to big cities such as Istanbul and Ankara and has a high intensity of use. Apart from this; the fact that there is a previous study on the distribution

of recreational opportunities in the area (Aşikkutlu, 2013) and the zoning of the area in accordance with different usage possibilities in the same study also constitute the reasons for choosing the area.

An observation form was developed to determine the ecological effects of different recreational activities on soil and vegetation. In the thesis study, observation forms were filled in 20 m * 20 m areas belonging to 3 sampling points randomly selected from each zone depending on the use types. In this context, within the scope of field studies, 36 observation forms were filled in the zones of Picnic, Camping and Pathway use types (developed rural, near-natural rural, semi-natural and natural) (4 zones * 3 use types * 3 sampling points), and 36 observation forms were filled in the zones of built-up use type (semi-urban, developed rural, near-natural rural, semi-natural and natural) (5 zones * 1 use type * 3 sampling points) 15 observation forms, 9 observation forms in the zones of the paved road (driveway) use type (developed rural, near-natural rural, semi-natural) (3 zones * 1 use type * 3 sampling points) were filled in a total of 60 observation forms. Depending on the seasons, field observations were carried out for one year and fieldwork was organized between May and November depending on weather and transportation conditions. The size of all sampling plots (20 m * 20 m) was kept constant for statistical comparison regardless of plot size. The boundaries of the sampling sites were determined by marking the existing tree trunks in the study area with paint and tying tape.

Various analyzes were carried out to determine the physiological and biochemical parameters of the dominant vegetation in the area under stress conditions. Determination of growth parameters, chlorophyll fluorescence, osmotic potential, electrolyte leakage, lipid peroxidation, hydrogen peroxide (H₂O₂) amount and proline amount constitute these analyzes.

In areas with different recreation types, the amount of stoniness, the amount of topsoil compaction and the amount of litter organic matter (OM) were determined by using samples taken from the topsoil (0-10 cm depth).

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

According to the results of the use type evaluation form, the best zones are the last zones and the worst zones are zones 1. It is seen that especially the 1st zones of construction, camping and picnic areas are the zones most affected by human activities.

According to the results of the Tukey test comparing the averages of the form evaluation score, the use types that have the most negative impact on ecological indicators are construction and picnic uses. These use types are followed by camping, footpath and paved way, respectively.

To determine growth parameters, changes in the length, wet and dry weights of the leaves were analyzed. Although decreases in fresh biomass were determined in the first zones of all treatment groups, statistically ($p < 0.05$) the most significant decreases were determined especially in the 1st and 2nd zones of the tented camping area and in the 1st zone of the picnic area. In terms of older individuals, the highest decrease in fresh biomass was recorded in zone 1 of the bungalow area.

Chlorophyll fluorescence measurements were made on unfolded leaves of beech (*Fagus orientalis* L.) in recreational areas. In chlorophyll fluorescence (F_v/F_m), which is a measure of photosynthetic efficiency, it was determined that the efficiency was especially high in young individuals in all treatment areas. It was found that recreational activities caused the most significant decrease in the chlorophyll fluorescence value in the leaves in Zone 1 of the bungalow.

The negative effects of recreational activities on leaf water status in *Fagus orientalis* were revealed by measuring osmotic potential values. Leaf osmotic potential statistically ($p < 0.05$) showed the most significant ($p < 0.05$) decrease in young individuals in zone 1 of bungalows, paths and picnic areas.

Electrolyte leakage was measured to determine whether recreational activities affect membrane stability in leaves. Recreational activities were found to cause changes in both young and old individuals in each treatment area.

The amount of lipid peroxidation was determined to determine how damaged the cellular membranes were in the changes caused by recreational activities in beech plants. The first zone areas subjected to the highest stress were picnic, bungalow, footpath, driveway and tented campsites, respectively.

The amount of hydrogen peroxide was determined in the leaves of beech (*Fagus orientalis* L.) in recreational areas, and the areas most exposed to stress were picnic, bungalow, footpath, vehicle road and tent camping areas, respectively.

The effect of recreational activities on the amount of proline in the leaves was determined and proline amounts in zone 1 of the tented camping area and footpath areas were found

to be quite high for the elderly individuals. In all other recreational activity areas, it was observed that stress decreased with distance from the activity, as in other stress indicators.

While a small amount of organic matter was found in the camp developed rural zone, no organic matter was found in the other 3 zones. In the pavedway use area, litter organic matter was highest in zone 1 and lowest in the semi-natural zone. The reason for the high value in the developed rural zone is thought to be due to the lower slope in this zone compared to the other two zones. The amount of soil litter organic matter was highest in the natural zone in the pathway use zone, while no litter organic matter was found in the developed rural zone. In the picnic use zone, the amount of soil litter organic matter is the highest in the natural zone, while in the other 3 zones litter organic matter is quite low. No litter organic matter was found in the semi-urban and developed rural zones where the user density was the highest in the built-up use zone, while the highest amount of organic matter was found in the natural and near-natural rural zone.

In the camping area, the highest soil compaction rate was observed in the rural zone close to nature, while compaction was found to be lower in other zones. There is no statistical difference between the zones in the amount of soil compaction in the paving use area. The fact that the compaction value is zero in the rural zone developed in the pathway use area is due to the fact that there is no soil here, the bedrock is exposed and soil samples cannot be taken. In the picnic use area, the highest amount of compaction was measured in the most intensively used developed rural zone, while the least amount of compaction was found in the semi-natural zone.

In the picnic use area, the lowest stoniness rate was found in the semi-natural zone while the highest rate was found in the developed rural zone. The lowest stoniness in the built-up area was found in the natural zone. In the other zones, stoniness rates are close to each other.

4. CONCLUSION AND OUTLOOK

Management decisions determined according to ecological indicators for the sustainable use of the area in the coming years are presented in this study. These decisions should include reduce the use of the entire space, reducing the use of areas in poor condition, relocation of uses in problem areas, regulation of the time of use of the area, adjusting the visitor behavior and changing the way the area is used, regulation of visitor expectations, increasing the resilience of source values, maintaining or repairing resource values.

1. GİRİŞ

İnsanların dinlenmek, eğlenmek ve günlük hayatın yorgunluğundan kurtulmak amacıyla katılım gösterdikleri çoğu rekreatif aktivite, mental ve fiziksel olarak iyileşmeye katkı sağlarken, çevre ve yaşam kalitesini iyileştirerek, doğa koruma faaliyetlerine de katkıda bulunmaktadır. Kentleşmenin artmasıyla toplumun ihtiyaç duyduğu turizm ve rekreasyonel amaçlı faaliyetler korunan alanlarda yoğunlaşmaktadır. Ancak bu faaliyetler, toprak sıkışması, organik madde kaybı, vejetasyon hasarı veya vejetasyonun kaybedilmesi, yaban hayatı ve su varlığının zarara uğraması, alan kaybı ve kirliliği gibi istenmeyen çevresel etkilere de neden olmaktadır (Leung ve Marion, 2000; Uzun, 2012). En önemli ziyaretçi etkileri: (1) geniş bir alanı etkileyen; (2) yoğun; (3) uzun ömürlü ve kalıcı; (4) yeri doldurulamaz ve nadir bulunan alanlarda meydana gelen (ekosistem işlevleri açısından); ve / veya (5) nadir veya tehdit altında olan türleri / toplulukları etkilemektedir (Cole ve Landres, 1996; Pickering, Bear ve Hill, 2007). Bu bağlamda korunan alanlardaki kullanıcı etkilerini ele alan çalışmaların incelendiği rekreasyon ekolojisi bilimi ön plana çıkmaktadır. Rekreasyon ekolojisi çalışmaları korunan alanlarda yapılan rekreasyonel faaliyetlerin etkilerinin belirlenmesini, etki sonuçlarının analiz edilmesini, tespitini ve etkilerin yönetimini sağlamaktadır.

Monz (2006)'a göre geçmişten günümüze yapılmış olan çalışmalardan elde edilen bilgi birikimleri sonucunda rekreasyon ekolojisi ile ilgili çeşitli prensipler tespit edilmiştir;

1. Rekreasyon faaliyetleri toprak, bitki örtüsü, yaban hayatı, su ve hava gibi ekosistem bileşenlerini doğrudan etkileyebilir ve yoğunlukla etkilediğini kanıtlayan çalışmalar mevcuttur.
2. Ekosistem yapısı ve işlevi, özellikle ekosistem bileşenleri arasındaki karşılıklı ilişkiler göz önüne alındığında, ziyaretçi faaliyetlerinden de etkilenebilir.
3. Birçok ekosistem tepkisi ile kullanım arasındaki ilişki eğriseldir ve etkinin çoğu ilk kullanımda meydana gelmektedir.
4. Bazı genellemeler geçerli olsa da, ziyaretçi kullanımlarından kaynaklı bozulmalara karşı gösterilen direnç ve esneklik ekosisteme özeldir.

5. Kullanım dağılımı ve ziyaretçi davranışı, etki miktarını belirlemede temel değişkenlerdir.

Rekreasyonel ekoloji, farklı faaliyetlerin çevre üzerindeki farklı etki türleri ve dereceleri ile ilişkili olduğunu kabul ederek kamp, bisiklet, kano ve kayak gibi geniş bir yelpazedeki aktiviteleri ve bunların çevreye yaptığı etkileri araştırmaktadır. Ayrıca sadece tek bir bileşene değil birden fazla ekosistem bileşenini de içine alan araştırmalar mevcuttur. Çevre uzmanları rekreasyonel inceleme konularını; flora, fauna, toprak ve su bileşenleri olarak ayırmışlardır (Liddle, 1997; Uzun, 2012). Rekreasyon ekolojisi ile ilgilenen uzmanlar bu 4 ana parçanın birlikte ya da tek olarak, rekreasyonel faaliyetlere karşı gösterdikleri yanıtları araştırmışlardır (Liddle, 1997). Leung ve Marion (2000) korunan alanların sahip olduğu ekosistemlerde rekreasyonel faaliyetlerin tüm kaynak değerlerinde etki gösterebileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca toprak, su, fauna ve flora gibi ekosistem bileşenlerinin ilk olarak etkilenen kaynak değerler olduğunu vurgulamışlardır. Bu nedenle ülkemizde bu dört ögenin ekolojik etki değişimlerine odaklanılan bilimsel araştırmalara ağırlık verilmesi gerekmektedir. Thorsell, (1984) araştırmasında korunan alanlarda rekreasyonel aktivitelerin neden olabileceği etkileri incelemiştir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Korunan alanlarda rekreasyonun sebep olabileceği etkiler.

	TOPRAK	VEJETASYON	YABAN HAYATI	SU
DOĞRUDAN ETKİLER	Toprak sıkışması	Vejetasyon boyunda ve canlılığında azalma	Mevcut yaşam alanından ayrılma	Endemik canlıların etkilenmesi
	Ölü örtü organik maddesi kaybı	Vejetasyon kaybı	Mevcut yaşam alanı kaybı	Bulanıklığın artması
	Toprakta mineral madde kaybı.	Hassas türlerin kaybı	Doğal olmayan türlerin etkilenmesi	Zararlı bakterilerin miktarında artış
	-	Çalı ve ağaçların kaybı	Faunanın rahatsız edilmesi	Su kalitesinde farklılaşma
	-	Ağaç gövdelerinin zarar görmesi	Fauna değişimi	Ortamda sağlık koşullarının zarar görmesi
	-	Ağaç köklerinin zarar görmesi	Yiyecek, su ve barınakların yerinin değişmesi	Kompozisyonunun değişimi
DOĞRUDAN OLMAYAN ETKİLER	Toprak neminin azalması	Bitki kompozisyonunun değişimi	Sağlık koşullarında bozulma	Kompozisyonunun değişimi
	Toprak boşluğunun azalması	Mikroklimanın değişimi	Üreme oranının azalması	Alglerin aşırı sayıda artması
	Toprakta erozyonun hızlanması	Toprak erozyonunun hızlanması	Ölümlerin artması	-
	Topraktaki mikrobik faaliyetlerde değişim	-	Niteliğin değişimi	-

Turizm ve rekreasyon kaynaklı faaliyetler, doğal bitki örtüsü ve çevrenin diğer bileşenleri üzerinde neredeyse her zaman olumsuz etkiler oluşturmaktadır (Sun ve Walsh, 1998;

Leung ve Marion 2000; Turton, 2005). Korunan alanlarda rekreasyonel aktivitelerin artması toprak sıkışması, vejetasyon kaybı ve faunada davranış farklılaşmalarına sebep olurken, aşırı ve bilinçsiz kullanım bu alanlarda kirliliğin artması ve orman yangını gibi olumsuz sonuçlara sebep olmaktadır. Ayrıca bu faaliyetlerin takip edilmemesi ve alan yönetiminde yetersiz kalınması da kaynak değerlerinin tahribatına ve yok olmasına yol açmaktadır (Akten ve Gül, 2014). Korunan alan yönetimi rekreasyonel faaliyetler ve doğal alanlar arasında önemli bir araç olmakla birlikte, tabiat ve kullanıcılar arasında gereksinimleri karşılayan sürdürülebilir bir yönetim anlayışını da içermelidir (Cheung ve Fok, 2014).

Korunan alanlardaki bazı rekreasyonel faaliyetlerin çevreye diğerlerinden daha fazla zarar vermesi olasıdır. Bu, faaliyet pasif veya aktif, yoğun veya kapsamlı, konsantre veya dağınık olsun, faaliyetlerin doğasının bir sonucudur (Kuss, Graefe ve Vaske, 1990). Çevreyle en fazla fiziksel temasa sahip rekreasyon faaliyetleri bitki örtüsüne en fazla zararı verme eğilimindedir. Örneğin, aynı sayıda ata binen kişilerle doğa yürüyüşü yapan kişiler kıyaslandığında izlenen alanlarda ve izlenmeyen alanlarda ata binenlerin, bir yürüyüşçünün yaptığı basınçtan yaklaşık 27 kat daha fazla zemin basıncı uyguladığı tespit edilmiştir (Liddle, 1997; Newsome, Moore ve Dowling, 2002).

Rekreasyon ekolojisini konu alan araştırmalarda ilk olarak vejetasyon ve topraktaki etkiler tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonuçlarında, toprak ve bitki örtüsünün etkilerden yoğun şekilde etkilendiği saptanmıştır (Cole ve Bayfield, 1993). Bookhari, Abdullah ve Hussein (2020) araştırmalarında, Pantai Kerachut Patikası'ndaki rekreasyon kaynağı etkilerinin mevcut durumunu değerlendirmişlerdir. Buna göre Pantai Kerachut Patikası boyunca toplam 75 örnekleme noktası belirlenmiş olup, çalışma sonucunda toprağın mevcut durumunun (toprak erozyonu ve toprak drenajı) ve Pantai Kerachut Patikası boyunca bitki örtüsünün rekreasyonel faaliyetlerden (köklerin maruz kalma, bitki örtüsü kaybı, kanopi örtüsünün yüzdesinde azalma ve bitki örtüsü yoğunluğu) orta düzeyde etkilendiği ortaya konulmuştur. Bitki örtüsü ve toprak özellikleri, topografya ve ekosistem özellikleri gibi çok sayıda çevresel faktör rekreasyon etkilerinin derecesini ve yoğunluğunu etkilemektedir (Liddle, 1997; Monz, Cole, Leung ve Marion, 2010). Hammitt ve Cole (1998), etkili çevresel faktörlerin fazla sayıda olmasının ve bu faktörlerin rolünün bölgeye özgü doğası göz önüne alındığında genelleme yapmanın zor olduğunu öne sürmektedir. Örneğin, eğim seviyesi az alanlardaki gelişmiş organik tabakalara sahip, iyi drene edilmiş topraklar, trafiği en iyi şekilde tolere edebilmekte ve

daha az şekilde etkilenmektedir (Marion ve Merriam, 1985). Bitki örtüsü özellikleri de, bir yolun veya ziyaretçi sahasının rekreasyonu sürdürme yeteneğini güçlü bir şekilde etkileyebilmektedir. Direnç (etkiye karşı dayanma ve bozunuma karşı gösterilen güç) ve esneklik (yeniden büyüme ve gelişme yeteneği) büyük ölçüde bitki büyüme formunun bir işlevidir. Graminoidler (otsular ve sazlar) rekreasyon kullanımına en büyük toleransı gösterirken, geniş yapraklı otsu ve otsu olmayan türler en az toleransı göstermektedir (Cole, 1995).

Güney Doğu Avustralya bölgesinde yer alan Kosciuszko Ulusal Parkı'nın subalpin bölgesindeki yol kenarları ve yakın bölgelerdeki bitki örtüsü ve toprakları karşılaştıran bir araştırmaya göre yürüyüş amaçlı kullanılan yol kenarlarındaki toprakların önemli ölçüde daha düşük humus, besin seviyeleri pH ve elektrik iletkenliğine sahip olduğunu tespit etmiştir (Johnston ve Ryan, 2000). Yolların ve yürüyüş faaliyetlerinin etkileri ile ilgili diğer çalışmalar ise, yolların ve bu yolları kullanan her türlü aracın yabancı otların ve patojenlerin girişi ve yayılması için koridorlar olarak işlev gördüğünü, kirleticilerden ve artan sedimantasyondan ekosistem hizmetlerinin kaybı nedeniyle doğal bitki örtüsünün yok olmasına neden olduğunu göstermektedir (Buckley ve Pannell, 1990; Turton, 2005; Worboys ve Gadek, 2005). Tazmania'nın yüksek bölgesinde yer alan bataklık, fundalık, çalılık ve otlak üzerinde yapılan kontrollü çiğneme denemeleri, yürüyüşçülerin çiğnemesinden iki hafta sonra bitki örtüsü üzerinde bir dizi olumsuz etkinin azaldığını tespit etmiştir (Cole, 1990) Çiğnemedен kaynaklanan hasarın boyutu, geçiş sayısı ile artmış ve bitkilerin yaşam formuna göre değişmiştir. Etkiye karşı hassas olan taksonlar buldukları toplulukta kolay şekilde yok olurken, dayanıklı türler ise bozunum gösteren alanlarda kolonileşebilmektedir. Genellikle o alana özgü, doğal türler daha hassas ve bozunuma karşı duyarlı yapıdadır (McCullough, Bergsgard, Collins, Muhar ve Tyrväinen, 2018). Tazmania dağlarındaki milli parklarda, eğimli *Gymnoschoenus sphaerocephalus* toplulukları üzerinde 200 geçiş uygulamalı deneysel çalışma, toprağın açığa çıkmasına ve erozyonla birikmesine neden olmuştur (Whinam ve Chilcott, 2003). Farklı iklim bölgelerindeki bitki örtüsü, rekreasyonel kullanıma farklı yanıt vermektedir. Örneğin, yüksek rakımlı bitki örtüsü topluluklarının, Avustralya'daki daha düşük rakımlı topluluklara göre, çiğneme ve diğer faaliyetlerden kaynaklanan hasara karşı daha duyarlı olduğu bulunmuştur (Whinam ve Chilcott, 1999). Bitki örtüsünün direnci ve dayanıklılığı, belirli bir faaliyetten kaynaklanabilecek hasarın yoğunluğunu etkileyerek mevsimsel olarak değişebilir (Cole ve Monz, 2004; Turton, 2005). Örneğin, kışın kar

örtüsü, toprağı ve bitki örtüsünü birçok düşük yoğunluklu rekreasyon etkilerinden koruyabilmekteyken karların eridiğı ilkbaharda aynı ortama zarar verme olasılığını arttırabilmektedir (Cole, 2004). Bitkilerin büyüme ve üreme zamanlaması da etki dereceleri açısından önemlidir. İlkbahar ve yaz başlarında, bitkilerin büyüdüğü ve çoğaldığı zamanki ziyaretçi faaliyetleri, bitkilerin uykuda olduğu zamandan daha fazla etkiye sahip olabilmektedir (Cole, 1993; Hammitt ve Cole 1998; Pickering ve Hill, 2007). Kampçılık faaliyetlerinin de ekosistem bileşenleri üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Kamp faaliyetlerinin aktivite alanlarında bitki örtüsünde kayba, köklerin açığa çıkmasına ve toprak yapısında olumsuz etkilere neden olduğu belirlenmiştir (Leung ve Marion, 2004). Monz, Pickering ve Hadwen (2013), Avusturya'da yaptıkları çalışmada, kamp faaliyetlerinin üç gecelik etkisini tespit etmiş ve faaliyet alanlarında vejetasyon yüksekliği ve örtüsünde azalma olduğunu saptamışlardır. Marion, Leung, Eagleston ve Burroughs (2016) yapmış oldukları çalışmada, Minnesota, Boundary Waters Kano Bölgesi kurulan kamp alanında rekreasyonun neden olduğu değişiklikleri incelemiştir. Kamp alanındaki yoğun kullanımlı alanlarda bulunan ağaçların yaklaşık yüzde 84'ünde köklerin açığa çıkmış olduğu tespit edilirken, bu alanlarda doğal olmayan 22 adet tür tespit edilmiştir. Hacimsel yoğunluk ve penetrasyon direnci ile ölçülen toprak sıkışma oranının ise, kontrol alanlarına göre kamp sahalarında önemli ölçüde daha yüksek çıkmış olduğu sonucuna varmışlardır. Frissell ve Duncan (1965), hafif kullanımla (0 ila 30 günlük kullanım) zemin örtüsünün %80'inden fazlasının kaybolduğunu ve daha ağır kullanımdan (90 günlük kullanıma/mevsime kadar) çok az değişiklik meydana geldiğini tespit etmiştir. Merriam vd. (1973), kamp alanlarıyla ilgili yaptıkları beş yıllık bir çalışmada, kamp alanlarının ilk kullanımdan oldukça etkilendiğini ve daha fazla kullanımın alanın fiziksel karakteri üzerinde giderek daha az etkiye sahip olduğunu belirtmiştir.

Güven (2007) çayır alanlarında yapılan bir haftalık kamp faaliyetinin bitki büyümesini durdurabildiğini ve dağ ekosistemine özgü vejetasyonun gelişimini uzun yıllar etkileyebilecek zararlara neden olduğunu vurgulamıştır. Demir (2016) yapmış olduğu araştırmada, milli parklarda tespit edilen zararlı etkilerde ilk sırayı farklı oluşumlarına neden olan araçların ve kullanıcı kaynaklı atık kirliliğinin aldığını belirtmiş, ateş yakma amacıyla ağaç dallarının kırılmasını ve beğenilen bitkilerin koparılmasını ise diğer olumsuz etkiler olarak vurgulamıştır.

Ekosistem bileşenlerinden olan toprak bileşeni de rekreasyonel aktiviteler nedeniyle yoğun etki altındadır ve değişime uğramaktadır. Toprak sıkışması, trampling, kampçılık, ata binme ve dağ bisikleti gibi faaliyetlerden kaynaklanabilmektedir (Adams, Endo, Stolzy, Rowlands ve Johnson, 1982; Turton, 2005). Örneğin, Batı Avustralya'daki Warren Ulusal Parkı'ndaki kamp alanlarının, kontrol alanlarına göre %304 daha fazla penetrasyon direncine ve hacim yoğunluğuna sahip olduğu bulunmuştur. Toprak sıkışması, toprağın makro gözeneklerindeki azalmalar nedeniyle toprağın bitki örtüsünü destekleme kapasitesini azaltarak yerel bitki örtüsü topluluklarının ekolojisi üzerinde dolaylı etkilere sahip olabilmektedir. Daha az ve daha küçük makro gözenekler, topraktaki hava ve su hareketlerini sınırlandırarak köklerin büyümesinde kısıtlamalara neden olabilmekte ve sonuç olarak bitkilerin yeraltı karbonhidrat rezervlerini etkileyebilmektedir (Cole ve Marion, 1988; Hammitt ve Cole, 1998). Örneğin, bozulmamış bir bitki örtüsü, toprağın sıkışmasını veya erozyonunu en aza indirirken, toprak sıkışması bitki büyümesini kısıtlayabilmektedir. Bu nedenle, tek bir faaliyet birden çok etkiye neden olabilmekte ve bir etki diğerlerini şiddetlendirebilmekte veya telafi edebilmektedir (Cole, 2019).

Ekosistem bileşenlerinden su da artan rekreasyonel faaliyetlerden ve insan etkilerinden en çok hasar gören bileşenlerden biridir. Su kalitesindeki bozulma, yüzme ve kanoculuk gibi vücut teması ile yapılan faaliyetlerden kaynaklanabilmektedir. Su kalitesi üzerindeki dolaylı etkilerin de yaygın olarak tespit edilmekte olduğu, yürüyüş, kampçılık ve yaban hayatı izleme gibi kıyı şeridinde veya yakın çevresinde gerçekleşen rekreasyon faaliyetleri ile ilişkili olduğu gözlenmektedir (Cole, 1990; Cole ve Landres, 1996; Hammitt, Cole ve Monz, 2015; Marion, Leung, Eagleston ve Burroughs, 2016). Suya olan rekreasyonel etkiler, fiziksel, biyolojik veya kimyasal olarak kategorize edilebilmektedir (Newsome, Moore ve Dowling, 2012; Hammitt, Cole ve Monz, 2015). Suyun fiziksel değişimleri, sıcaklık ve akış değişikliklerine, asılı maddeye, artan bulanıklığa, kar sıkışmasına ve erozyona neden olabilmektedir. Su üzerindeki biyolojik etkiler, yerli olmayan flora ve faunanın girişini veya yayılmasını ve koliform bakterilerinde (ör. *Escherichia coli*) ve protozoada (ör. *Giardia lamblia*) artışları içermektedir. Kimyasal etkiler, temel olarak çözünmüş oksijen oranlarının düşmesine yol açan, ancak aynı zamanda sabun, güneş kremi, gıda parçacıkları ve insan ve hayvan atıklarından kaynaklanan kirlilik etkilerini de içerebilen besin maddelerinin akışıyla ilgilidir (Ursem, Evans, Ger, Richards ve Derlet, 2009).

Akarsu ve göl kıyıları boyunca yoğun ziyaretçi baskısı, bitki örtüsünün çiğnenmesine ve erozyona neden olmaktadır (Madej, Weaver ve Hagans, 1994; Clow vd., 2013). Çok sayıda çalışma rekreasyonel amaçlı motorbotların ve su kayağı araçlarının tatlı su ortamlarındaki rekreasyonel etkilerini incelemiştir (Kuss, Graefe ve Vaske, 1990; Hammitt ve Cole 1998; Monz, Cole, Leung ve Marion, 2010). Tatlı su ortamlarının kıyı kesimlerinde, besin maddesi artışı, patojen girişi ve yakın arazilerdeki rekreasyon kullanımlarından kaynaklanan sedimentasyon sorunlarından etkilenmeler gözlenmiştir. Alana ve faaliyete özgü çok sayıda etki mevcut olmakla birlikte, tatlı su kalitesi üzerindeki rekreasyon etkileri karasal ortamlara kıyasla kullanım yoğunluğuna bağlı görünmektedir (Kuss, Graefe ve Vaske, 1990).

Rekreasyonel faaliyetlerinden kaynaklanan fiziksel-kimyasal baskılar, su ekosistemlerini çeşitli şekillerde etkileyebilmektedir. Örneğin tekne ve botlardan kaynaklı gürültü, çiğnemenen kaynaklanan sedimentasyon, artan kimyasal ve organik madde konsantrasyonları (ör. besinler, yağ, toksik maddeler, bakteriler) veya diğer malzemelerin su içinde birikimi (ör. tortular, plastik, sigara izmaritleri).

Sucul ekosistemlerde birden fazla rekreasyonel kullanımın etkileşimlerini ve bunların su kalitesi, ekosistem durumu ve ekosistem hizmetleri üzerindeki etkilerini içeren birkaç yönetim yaklaşımı, yöneticiler tarafından yetersiz bir şekilde değerlendirilmektedir (Hering vd., 2015). Avrupa'da olta balıkçılığı, tekne gezintisi veya yüzme gibi su temelli rekreasyonel faaliyetlerin etkileri belirgin olarak algılanmaktadır. Tatlı su ekosistemlerinde bildirilen tüm tehditlerde dördüncü sırada rekreasyonel faaliyetler yer almaktadır. Tatlı su ekosistemlerinin ekonomik, çevresel veya rekreasyonel yönlerini ele alan mevcut yönetim yaklaşımları zayıf bir şekilde bağlantılı ve uyumludur (Venohr vd., 2018).

Rekreasyon faaliyetleri fauna üzerinde de farklı etkilere neden olabilmektedir. Kuşlar, rekreasyondan kaynaklanan rahatsızlık nedeniyle üretkenliğin azaldığını gösteren çalışmaların çoğunun odak noktası olmuştur ve rekreasyon etkileriyle ilişkilerinde en kapsamlı olarak incelenen türler olmuştur. Kuşlara etki eden rekreasyonla ilişkili etkilerin belgelenmiş ilk kaydı, ABD, New Jersey'deki bir sahil boyunca görülen balıkkartalı (*Pandion haliaetus*) sayısının plaj evlerinin inşası için ormanlık arazilerin temizlenmesi nedeniyle 100'den 25 çifte düştüğünü belirten Schick'e (1890) aittir (Buckley, 2004a). Ayrıca, Minnesota'daki Boundary Waters Kano bölgesinde, kullanıcı yoğunluğundan uzak olan kuş türleri, üreme oranlarında ve popülasyon seviyelerinde artış göstermiştir

(Titus ve Van Druff, 1981). İnsan-yaban hayatı etkileşimleri, insan faaliyetinin özellikleri (insan etkileşimlerinin miktarı, türü, zamanlaması, öngörülebilirliği ve sıklığı ve ziyaretçilerin davranışları), yaban hayatı (bireysellikleri, üreme zamanlamaları) nedeniyle değişen tepkiler ile sonuçlanmaktadır (Taylor ve Knight, 2003). Kuzey Kaliforniya'daki Point Reyes ulusal deniz kıyısında yaşayan geyik türünün (*Cervus elephus*) yürüyüşçülere, açık deniz teknelerine ve diğer faktörlere verdiği tepkileri ölçülmüş ve bu tepkiler uzaklaşma ve koşma olarak kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar, yürüyüşçülerin geyikler üzerinde off-road'a göre daha yüksek düzeyde rahatsızlık davranışını tetiklediğini ortaya koymuştur (Becker vd., 2012). Yellowstone Milli Parkı'nda, yabanıl alanlarda gece kamp yapmanın, nesli tükenmekte olan boz ayının (*Ursus arctos*) beslenme ve davranış özelliklerini değiştirmesine neden olduğu tespit edilirken, izleme faaliyetlerinin kuş popülasyonlarını önemli ölçüde etkileyerek doğum oranlarının azalmasına ve kuşların yuvalarını terk etmelerine yol açtığı da saptanmıştır. Örneğin, arazi araçları tarafından deneysel olarak rahatsız edilen geyiklerin, ertesi yıl daha az yavruladığı gözlenmiştir (Yarmoloy, Bayer ve Geist, 1988; Miller, 1998). Miller vd. (1998), otlak ve ormanlarda yaşamını sürdüren kuşların yuvalama başarısının, rekreasyonel olarak yoğun kullanılan parkurlara yakın yerlerde azaldığını tespit etmiştir. Orta düzeyde tüm arazi araçlarının kullanıldığı alanlar, kontrol alanlarına kıyasla %50 daha az ötücü kuş türüne ve % 24 daha az üreme oranına sahipken yoğun olarak kullanılan alanlarda üreme oranı oldukça düşük olarak belirlenmiştir (Miller, 1998). Flemming, Chiasson, Smith, Austin-Smith ve Bancroft (1988), yayaların ve arazi araçlarının uğrak yerlerinde üreyen yağmur kuşları (*Haradrius melodus*) çiftlerinin sayısının yaklaşık %25 azaldığını bulmuştur. Türkiye'deki milli parklarda yer alan faunayı etkileyen faktörlerin kaçak avlanma ve ziyaretçilerin hayvanlara yemek vermesi olduğu tespit edilmiştir. Yakmak için odun toplanması, hayvanların ziyaretçiler tarafından yakalanması, doğal ortamlara ulaşım güzergahı oluşturulması, rekreasyonel alanlardaki ses kirliliği, vb., hayvanları rahatsız edebilmekte, davranışlarında değişikliğe neden olabilmekte ve hatta korkan hayvanların habitatlarını terk etmelerine sebep olabilmektedir (Demir, 2016).

Kullanım tiplerine bağlı olarak, vejetasyon ve toprak özellikleri büyük miktarlarda ve seviyelerde değişime uğramaktadır (Müderrişoğlu, Sargıncı, Toprak ve Uzun, 2010; Çakır, Müderrişoğlu ve Kaya, 2016).

Ülkemizde rekreasyon ekolojisi araştırmaları rekreasyon kullanımlarının çevreye etkilerini tespit etmek amaçlı çalışmayla başlamıştır (Aslanboğa ve Özkan, 1986). Ancak

bu konu üzerinde son yıllarda çok fazla araştırma yapılmamış olup konu farklı bilim dallarında farklı açılardan ele alınmaya başlanmıştır. Gündüz (1999), çalışmasında turizmin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini ölçmeyi hedeflemiş olup, Manavgat'ta yer alan turistik yapıların birinci derecede; biyolojik kaynak değerlerinin yok olmasına ve doğal çevrenin tahribatına yol açtığını tespit etmiştir. Demir (2016) çalışmasında, rekreasyon amaçlı aktivitelerin milli parklarda neden olduğu zararlı etkileri sıralamış ve en az etkinin havada en fazla etkinin ise yaban hayatı ve kıyı alanlarında olduğunu saptamıştır. Su kaynaklarındaki en zarar verici etkinin ise, konaklama tesislerinin kanalizasyon atıklarından kaynaklandığını vurgulamıştır. Gümüş ve Acar (2005), orman yollarının; toprak, su, bitki örtüsü, hava, sosyo-ekonomik koşullar ve çevre bileşenlerinde etkilere neden olduğunu belirtmiştir. İstanbul Belgrad Ormanı'nda yer alan Neşet Suyu Tabiat Parkı'nda yapılan bir çalışmada, yürüyüş faaliyetlerinin gerçekleştirildiği ve faaliyetin olmadığı alanlarda organik maddede 0.5 g/cm^3 kütle farkı görüldüğü ve suda pH seviyesinde artış tespit edilmiştir (Serengil ve Özhan, 2006). Serengil ve Özhan (2007)'a göre, rekreasyon amaçlı kullanımların su kaynaklarının kalitesinde önemsiz bir etkisi olduğunu ve yürüyüş faaliyetinin ise toprakta sıkışma ve ölü örtünün azalması şeklinde etkileri olduğunu belirtmiştir. Güven (2007) yılında yaptığı tez çalışmasında, rekreasyonun nehir ekosistemlerinde önemli zararlara neden olduğunu vurgulamıştır.

Yüksek (2009) çalışmasında, kullanıcı yoğunluğunun üst toprakta olduğu kadar otsu bitki ve köklerde de olumsuz etkileri olduğunu ifade etmiştir. Atik (2010) yapmış olduğu araştırmada, tür zenginliği, bitki örtüsü ve vejetasyon yüksekliği üzerindeki yürüyüş kaynaklı çiğneme etkilerinin, hem piknik alanlarında hem de patikalarda düşük, kontrol alanlarında ise daha yüksek olmasıyla belirgin olduğunu göstermiştir. Piknik alanlarında kullanılan arazilerde toprak nemi ve sıkışma düzeylerinin daha yoğun olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte, hem piknik alanlarında hem de yürüyüş denemelerinde kullanılmayan arazilerde organik madde içeriği, yürüyüş ve buna bağlı olarak patikalarda toprak sıkışması nedeniyle daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Çakır, Müderrisoğlu ve Kaya (2016) yaptıkları çalışmada ziyaretçi sayıları, bitki örtüsü lekeleri, koridor ve bağlanabilirlik verileri kullanmış, piknik/kamp, yaylacılık ve inşaat faaliyetlerine bağlı meydana gelen vejetasyon kaybı ve arazi örtüsü değişikliklerini değerlendirmiş, kamp alanlarının kullanımında arazi bozulmasının gözlenmediğini tespit etmiştir. Çetinkaya (2017)'da, kaya tırmanışının doğal alanlarda çevresel hasarlara neden olabileceğini ifade etmiştir. Okuyucu ve Menteşe (2019) rekreasyonel aktivitelerin neden

olduğu sorunları atık birikiminin artışı, su kaynaklarının kirlenmesi, doğal vejetasyon tahribi, araç kaynaklı hava kirliliği gibi konuların oluşturduğunu tespit etmiştir. Su ve yaban hayatının ise, minimum düzeyde etki altında olduğu belirlenmiştir.

Kentleşmenin yoğunlaşması ve şehirlerde yer alan yeşil alan oranının gün geçtikçe azalması rekreasyonel anlamda önemli bir potansiyele sahip olan milli parkları çekim merkezi konumuna getirmiştir. Bu bağlamda, günümüzde doğal ekosistemin oluşturduğu zengin peyzaj özellikleriyle rekreasyonel açıdan yüksek potansiyele sahip olan milli parklar önem arz etmektedir (ztura, 2010). Ancak korunan alanlarda koruma-kullanma prensibi çerçevesinde gerçekleştirilmeyen rekreasyonel aktiviteler, bu alanlarda kaynak değerlerinin büyük oranda tahribatına sebep olmaktadır. Milli parklarda rekreasyon faaliyetlerinin artışı, doğal ve kültürel kaynak değerleri üzerinde olumsuz etkilere neden olabileceği gibi ziyaretçi memnuniyetinde de azalmalara yol açmaktadır (Leung ve Marion, 2000).

Bu çalışmada, belirlenen rekreasyonel kullanım tiplerinin vejetasyon ve toprak bileşenleri üzerinde oluşturduğu etkiler ele alınmıştır. Ayrıca bu etkilerin yönetimiyle ilgili ana prensipler de mevcut duruma göre ortaya konulmuştur. Milli Park sahasının rekreasyonel kullanım olanaklarının ele alındığı Aşikkutlu (2013) tarafından hazırlanan tez çalışmasında, Milli Park sahası bu rekreasyonel olanaklara göre zonlara ayrılmıştır. Zonlamalar ve yönetim plan önerileri oluşturulurken, rekreasyonel faaliyetlerin ekolojik etkileri belirlenmemiş ve bu etkilerin nasıl yönetileceği konusunda öneriler geliştirilmemiştir.

Bu tez çalışması kapsamında, yeşil mutabakat çerçevesinde peyzaj yönetiminin iyileştirilmesi için önleyici, erken tahmin olanağı sağlayan, orman içindeki korunan alanların izlenmesi ve yönetimi için karar destek sistemi oluşturmak, hassas ekosistemlere sahip ve çok sayıda ziyaretçi tarafından kullanılan Yedigöller Milli Parkı'nın sahip olduğu doğal kaynakları (vejetasyon ve toprak,) korumak, izlemek ve yönetmek, ülkemizdeki korunan alanların yönetimi için yenilikçi bir yöntem geliştirmek amaçlanmıştır. Çalışma sonuçlarının, yoğun kullanım baskısı altında olan bu ve benzeri alanlar için önem arz eden eksiklikleri kapatacağı düşünülmektedir.

Rekreasyonel etkiler, mekânsal ve zamansal bölgelendirme gibi bir alana erişimi tamamen engellemeyen birçok farklı yöntem kullanılarak yönetilebilir (Venohr, 2018). Sınırlı alan gözlem verilerine göre yapılmış ya da tek bir ekosistem bileşeni üzerinde

rekreasyonel aktivitelerin etkilerini tespit etmeye çalışan araştırmalar olsa da, bu çalışma farklı rekreasyonel faaliyet tipleri etkilerine göre oluşturulmuş zonları belirlemeye çalışan ilk çalışmalardan biri olacaktır. Ayrıca rekreasyonel faaliyet tiplerinin kıyaslamalı olarak doğal çevre unsurlarına vermiş olduğu zararları belirlemeye çalışan ve hangi rekreasyon aktivitesinin ekosistem bileşenlerine nasıl ve ne kadar zarar verdiğini araştıran kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada belirlenen faaliyet tiplerinin (yapılaşma, piknik, kampçılık, araç yolu ve patika yolu) karşılaştırılmasıyla, ekosistem bileşenlerine (toprak ve vejetasyon) verdiği zararın ne ölçüde olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece, çalışma sonucunda, Milli Park sahası içindeki, rekreasyonel faaliyet tiplerine bağlı ekolojik etkiler ile ilgili alınması gereken önlemler ortaya konmuştur.

Dünyada ve ülkemizde ekolojik tabanlı yönetim planlama çalışmalarının oldukça az sayıda olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışma ile; yoğun rekreasyonel kullanımlar sonucu baskı altında olan korunan alanların yönetim kararlarına rehber olacak ekoloji temelli bir yöntem ortaya konulması hedeflenmiştir. Yedigöller Milli Parkı'nın sahip olduğu ekosistem bileşenlerine zararlı etkilerinin tespit edilerek devamlılık arz eden rekreasyonel faaliyetlerin sağlanmasına, kullanıcıların rekreasyonel açıdan verimli ve iyi zaman geçirebilmeleri için ihtiyaç duyulan prensiplerin oluşturulmasına, Türkiye Milli Parkları yönetimi için uygun rekreasyonel yönetim kararlarının ve politikalarının düzenlenmesine katkı sağlaması amaçlanmıştır.

Bu tez kapsamında aşağıdaki hipotezler üzerinde durulmuştur;

Hipotez 1: Rekreasyonel kullanım tiplerine göre ekolojik yapıya olan etki mesafeleri farklıdır.

Hipotez 2: Kullanım tiplerine göre ekolojik parametreler etki mesafesi açısından benzerdir.

Hipotez 3: Ekolojik göstergeleri en çok etkileyen kullanım tipi piknik kullanım tipidir.

1.1. KURAMSAL TEMELLER

1.1.1. Rekreasyon

İnsanlar çok eski tarihlerden bu yana bireysel ve gruplar halinde eğlence ve dinlenme amaçlı faaliyetlere ilgi duymuşlar ve bu aktivitelere katılım sağlamışlardır. Özellikle sanayileşme ve endüstri devriminden sonraki teknolojik gelişmeler ve kolaylıkların

gelmesiyle insanların boş zamanları artmıştır. Bu durum, rekreasyonel faaliyetlere katılabilme oranını arttırmış, kişilerin kendilerini bedensel ve ruhsal açıdan iyi hissetmelerine katkıda bulunmuştur. Günümüzde ise rekreasyonel aktivite çeşitlerinin ve mekanlarının artması ile rekreasyon kavramı daha çok önem kazanmıştır.

Tarihsel süreç içerisinde ise rekreasyon kelimesinin farklı tanımları yapılmıştır. Türkay (2015) rekreasyonu, “boş zamanı verimli şekilde kullanabilmek için gerçekleştirilen faaliyetlerin tümü” şeklinde ifade etmiştir. Karaküçük ve Akgül (2016)’e göre; rekreasyon, “iş nedeniyle enerjisinde azalış meydana gelen kişilerin fiziksel ve psikolojik olarak tazelenmesi amacıyla gerçekleştirdiği aktivitelerin tümüdür”. Türk Dil Kurumu’na göre (2020) “kişilerin serbest zamanlarında kendi istekleriyle katılım gösterdikleri eğlenme ve spor amaçlı aktiviteler” şeklinde ifade edilen rekreasyon kavramı, ulusal ve uluslararası literatürde “serbest vakitlerde katılım sağlanan aktivite, zevk alma ve eğlenme amaçlı yaşamı değerli kılan faaliyetler” olarak tanımlanmaktadır (Öztürk ve Aydoğdu, 2012).

Rekreasyonel faaliyetler değişik yönlerden sınıflandırılmıştır (Munusturlar, 2016; Sevil, 2012; Edginton, 2013). Katılım şekline göre aktif ve pasif olarak ikiye ayrılan rekreasyon etkinlikleri, mekâna göre de kapalı (indoor) ve açık alanlarda (outdoor) yapılan aktiviteler olarak sınıflandırılmaktadır. Rekreasyon etkinlikleri, içeriklerine göre ise; sanatsal, spor, sosyal, eğitsel, gönüllülük ve sağlık amaçlı olmak üzere kategorilere ayrılmaktadır (Kruger, 2020).

İnsanların aktivitelere katılım biçimi eylem çeşidine göre yapılan rekreasyonel sınıflandırmayı oluşturmaktadır. Mirzeoğlu (2003)’e göre; kişilerin rekreasyonel aktivitelere katılım şekli aktif ve pasif rekreasyon olarak değerlendirilmektedir (Ardahan, Turgut ve Kaplan Kalkan, 2016).

a) Aktif rekreasyon: Kişilerin faal olarak katılım sağladıkları serbest vakit etkinlikleri bu sınıflandırmaya dahildir. Piknik ve kamp yapmak, foto safari, futbol, basketbol gibi etkinlikler bu rekreasyon çeşidine örnek verilebilmektedir (Gökdeniz, Hacıoğlu ve Dinç, 2003; Gökdeniz vd., 2003; Ardahan, Turgut ve Kaplan Kalkan, 2016).

b) Pasif rekreasyon: Kişilerin faaliyetlere katılmadığı ancak izleyici şeklinde bulunduğu faaliyetlerdir. Sportif oyunların seyredilmesi ve kitap okumak gibi aktiviteler bu rekreasyon çeşidine örnek oluşturmaktadır (Gökdeniz, Hacıoğlu ve Dinç, 2003; Ardahan, Turgut ve Kaplan Kalkan, 2016).

Yerel sınıflandırmaya göre rekreasyon, kentsel ve kırsal olarak ikiye ayrılmaktadır;

a) Kentsel rekreasyon: Şehirde meydana gelen rekreasyonel aktiviteleri içermektedir.

b) Kırsal rekreasyon: Kent merkezlerinin dışında kırsal alanlarda gerçekleştirilen faaliyetlerdir. Piknik, kampçılık, tabiat yürüyüşü, kaya tırmanışı gibi faaliyetler kırsal alan rekreasyonuna örnektir (Karaküçük ve Akgül, 2016).

1.1.2. Taşıma Kapasitesi

Dünyada ve ülkemizde korunan alanlar için tasarlanan beklenti ve fonksiyonlar çeşitlilik arz etmektedir. Korunan ve doğal alanlarda var olan kaynak değerlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanması için yönetim planları kapsamında taşıma kapasitesi çalışmalarının yapılması önemlidir (Gül ve Özgüner, 2005).

Taşıma kapasitesi kavramının ilk kullanımıyla ilgili net bir bilgi bulunmamakla birlikte, bu düşüncenin ilk temellerinin 200 yıl önce Malthus'un yazdığı "Nüfus Prensibi Üzerine Bir Deneme" isimli çalışmasına dayanmakta olduğunu öne süren çalışmalar mevcuttur. Nüfus artışının geometrik, gıda ve tüketim maddelerinin ise aritmetik bir şekilde arttığını savunan bu fikrin, sonraki zamanlarda diğer canlılar içinde kullanılabilirliği sorgulanmıştır (Sabbağ, 2020). Doğal kaynaklar ile ilgili taşıma kapasitesi konsepti, ilk olarak saha kullanımlarının dağılımı ve fauna habitalarıyla ilişkilendirilmiştir (McCool ve Lime 2001; Manning, 2007). Nüfus, biyoloji ve uygulamalı ekolojiye dayanan bu kavramdan, ilk defa 1922 senesinde turizm ve rekreasyon aktivitelerinin yönetilmesi araştırmalarında yararlanılmıştır (Kurahde, 2013; Veysel ve Mansuroğlu, 2018). Wagar, 'Rekreasyon İçin Doğal Alanlarda Taşıma Kapasitesi' isimli eseriyle 'taşıma kapasitesi' konseptini 1964 senesinde kullanmıştır. Wagar'ın düşünce anlayışına göre, rekreasyon alanlarında insan sayısının artmasıyla doğal kaynakların zarar göreceğini bununla birlikte rekreasyon kalite deneyiminin de azalacağını belirtmiştir. Turizm taşıma kapasitesi ise 1970'li ve 1980'li senelerde ortaya atılan bir konsept olmuştur (Maggi ve Fredella, 2010).

Taşıma kapasitesi ile ilgili geçmişten günümüze birçok tanım yapılmıştır. Taşıma kapasitesi kavramının en bilinen ifadesi; turizm amaçlı kullanılan bir destinasyonu herhangi bir tahribata ve ziyaretçi memnuniyetinde bir azalışa neden olmadan aynı zamanda ziyaret edebilecek maksimum kişi sayısı şeklindedir (Sousa, Pereira, Da Costa ve Jiménez, 2017). Dünya Turizm Örgütü taşıma kapasitesini "herhangi bir yerde konaklayan ziyaretçilerin yüksek düzeyde memnuniyetini sağlayan ve kaynaklarda düşük

düzyeyde etkilere yol açan ziyaretçi seviyesi” olarak tanımlamaktadır (Lindberg, Enriquez ve Sproule, 1996).

Taşıma kapasitesi ile rekreasyonun planlama ve yönetim çalışmalarında kullanılmaya başlanmasıyla farklı yöntemlerin ortaya çıktığı görülmektedir. Bu yöntemlerden, Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (IUCN) (1996) tarafından ortaya atılan “Koruma Alanlarında Taşıma Kapasitesi Tahmin Yöntemi” taşıma kapasitesinin rekreasyonel boyutuna, Vaske, Shelby, Graefe ve Heberlein (1986) tarafından geliştirilen “Taşıma Kapasitesi Değerlendirme Süreci” (Carrying Capacity Assessment Process, CCAP) modeli ise taşıma kapasitesinin sosyal boyutuna ilişkin tahminlerde bulunmayı mümkün kılmaktadır. Koruma Alanlarında Taşıma Kapasitesi Tahmin Yöntemi temel olarak ziyareti kısıtlayan fiziksel, ekolojik, iklimsel veya yönetimle ilgili faktörlerin bir formülde kullanılarak fiziksel, gerçek ve etkin taşıma kapasitelerinin belirlenebilmesini sağlamaktadır.

Fiziksel Taşıma Kapasitesi (FTK), tanımlanmış bir alan içine, belirli bir zamanda fiziksel olarak sığabilen maksimum birey sayısıdır. Gerçek Taşıma Kapasitesi (GTK), bir alanda izin verilen maksimum ziyaret sayısı olup, alanın belirli negatif özelliklerinden elde edilen düzeltme faktörlerinin FTK’den matematiksel olarak çıkarılmasıyla elde edilir. Bu düzeltme faktörleri biyofiziksel, çevresel, ekolojik, sosyal ve yönetsel değişkenlerden elde edilir. Sosyal Taşıma Kapasitesi (STK), ziyaretçilerin bir alanda karşılaşmayı istedikleri en fazla kişi ya da grup sayısı olup, her alanın ziyaretle ilgili belirli özelliklerine göre değişiklik gösterebilecek bir değeri ifade eder (Shelby ve Heberlein, 1984).

Ekolojik veya çevresel kapasite, rekreasyonel etkinliklerin ekosistemleri üzerindeki etkisini ifade etmektedir. Ekolojik kapasitenin aşılması, flora, fauna ve toprak üzerinde olumsuz etkiler yaratarak rekreasyonel alanların zarar görmesine sebep olmaktadır. Bu etki gelecek kuşakların kaynak değerleri üzerinde olumsuz etkilere sebebiyet verirken, doğal alanın ilgi çekiciliğinin yitirilmesine neden olacaktır. Bu sebepten sürdürülebilir bir politika izlenmeli ve doğanın gelecek nesillere aktarılması sağlanmalıdır. Ekolojik taşıma kapasitesinin, ekosistem parametrelerinin belirlenmesi temeline dayanmaktadır. Değerlendirilecek olan ekosistem parametreleri, rekreasyon alanının fiziksel ve ekolojik yapısı ile rekreasyon türüne göre değişiklik göstermekle birlikte yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak aşağıdaki parametrelerin incelendiği görülmektedir (Shelby ve Heberlein, 1984; Çalık ve Özdemir, 2020, Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Ekolojik parametreler (Shelby ve Heberlein, 1984; Çalık ve Özdemir, 2020)

Ekolojik Parametreler	Açıklamalar
Erozyon	Gözlemlenebilir erozyon varlığı, etki derecesi
Toprak sıkışması	Belirgin toprak sıkışmasının mevcut olması, etki derecesi
Katı atıklar	Çöp varlığı, etki derecesi
Sıhhi personel eksikliği	Temizliğinin düzenli yapılmaması (tuvaletler, çevre temizliği vb.)
Devrilmiş ağaç eksikliği	Devrilen ağaçların uzaklaştırılması, yakılması vb.
Flora tahribi	Açığa çıkmış kökler, kırılmış dallar, zarar görmüş gövde vb., etki derecesi
Faunanın tahribi	Kaçak avlanma, rekreasyonel faaliyetlerin fauna üzerinde sebep olduğu stres vb.
Bitki yapraklarındaki tozlar	Özellikle yaz aylarında taşıtların sebep olduğu tozlanma ile bitki yapraklarına yapışan partiküllerin varlığı, etki derecesi
Egzoz gazları	Egzoz gazına maruz kalan alan varlığı, alanların büyüklükleri ve etki derecesi
Gereksiz araç yolları	Kullanılmayan yollar ve alternatif yol varlığı
Gereksiz patika yollar	Ziyaretçiler tarafından oluşturulmuş kestirme yollar ve alternatif yollar
Sulak alanlara yakınlık	Rekreasyon alanlarının sulak alanlara yakınlığı ve etki derecesi
Gürültü	Rekreasyon alanlarındaki gürültü varlığı ve etki derecesi
Su kalitesi	Rekreasyon faaliyetlerinden kaynaklanan tatlı ve tuzlu su kirliliği varlığı ve etki derecesi
Toprak kalitesi	Rekreasyonel faaliyetler sonucu toprak yapısının değişmesi

1.1.3. Rekreasyon Yönetimi

Rekreasyon yönetiminde ana üç unsur; kaynak yönetimi, ziyaretçi yönetimi ve hizmet yönetimidir (Pigram ve Jenkins, 2005). Bu bağlamda, turizm ve rekreasyon amacıyla kullanılan korunan alanlarda taşıma kapasitesi, planlaması ve yönetimi ile ilgili birçok yönetim modeli geliştirilmiştir (Dağ ve Mansuroğlu, 2018). Bu çalışmalar aşağıda maddeler halinde listelenmiştir.

1. **Recreation Opportunity Spectrum (ROS)** (Clark ve Stankey, 1979) (**Rekreasyon Olanak Dağılımı**): 1979 yılında ABD Tarım Bakanlığı Orman Hizmetleri Birimi'ndeki uzmanlar Roger N. Clark ve George H. Stankey tarafından kullanılan ROD (Rekreasyonel olanak dağılımı), rekreasyon olanaklarının sayısının çoğaltılması ve alana uygun rekreasyonel faaliyetlerin çeşitlendirilmesi için geliştirilmiştir. Bireylerin tutum ve davranışlarının çevresel şartlara bağlı değerlendirilmesinin ele alınmasını desteklemektedir.
2. **Limits of Acceptable Change (LAC)**: (Stankey, Cole, Lucas, Petersen ve Frissell, 1985) (**Kabul Edilebilir Değişiklik Sınırları**): 1985 yılında ABD Tarım

Bakanlığı Orman Hizmetleri'nde çalışan araştırmacılar tarafından, rekreasyonel alanların kaynak değerler üzerindeki etkisi ve değişimi üzerine geliştirilmiştir.

3. **Carrying Capacity Assessment Process** (Shelby ve Heberlein, 1986) (**Taşıma Kapasitesi Değerlendirme Süre**ci): Bo, Shelby, Thomas ve Heberlein adlı uzmanlarca geliştirilen bu yöntem, fiziksel, gerçek, etkin ve sosyal taşıma kapasitelerinin bulunması amacıyla kullanılmıştır.
4. **Visitor Activity Management Process** (Kanada evre ve Park Hizmetleri, 1991) (**Ziyaretçi Aktivitesi Yönetim Süre**ci) (VAMP): 1991 yılında Kanada evre ve Park Hizmetleri bu yöntemi doğal alanlar ile kullanıcılar arasındaki ilişkilerin düzeltilmesi amacıyla geliştirmişlerdir.
5. **Visitor Experience ve Resource Protection** (**Ziyaretçi Deneyimi ve Kaynak Koruması**) (VERP): 1997 senesinde ABD İçişleri Bakanlığı, Milli Park Servisi, ziyaretçi yönetimi ve taşıma kapasitesi problemlerinin çözümü amacıyla bu yöntemi geliştirmiştir.
6. **Visitor Impact Management** (**Ziyaretçi Etki Yönetimi**) (VIM): 1990 yılında ABD Ulusal Parklar ve Koruma Derneği (NPCA) tarafından başlatılmış Alan, Graefe, Fred, Kuss, ve Vaske tarafından geliştirilmiş bu yöntem, kaynak değerlere zararlı etki etmesi olası koşulları azaltmayı veya kontrol altında tutmayı hedeflemektedir.

Rekreasyon alanlarında taşıma kapasitesi ile ilgili ilk net çalışmalar 1960'lı yıllarda yapılmaya başlanmıştır. İlk zamanlarda, yöntemin odak noktası ziyaretçi kullanımı ile evre koşulları arasındaki ilişki olmuştur. alışmalar genel olarak, ziyaretçi kullanımındaki artışın, vejetasyonun tahribi, toprak sıkışması vb. nemli evresel etkilere sebep olduğu tezini savunmuştur (Manning, 2003). Gelişen bu düşüncelerin önceliği, alanın doğal yapısının bozulmadan sürdürülebilmesi amacını taşımıştır (Stankey ve McCool, 1984; Göktuğ, 2011). Papageorgiou ve Brotherton (1999), rekreasyonel kullanımlar ile doğa koruma ve bölge ekonomisi arasındaki ilişkinin milli parklarda son derece karmaşık bir yapıya sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Bu noktadan hareketle yöreye gelen turistlerin, yerel halkın ekonomik kalkınmasında oynadığı role değinerek, artan kullanım sayısının sadece doğal kaynaklar ve ziyaretçi memnuniyeti üzerinde etkili olmadığını aynı zamanda bölge ekonomisi ile de ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Marion, Leung, Eagleston ve Burroughs (2016), çalışmasında, doğal korunan alanlarda ziyaretin neden olduğu kaynak etkilerini en aza indirmeye yönelik stratejiler ve eylemler de dahil olmak üzere, etkili taşıma kapasitesinin gelişimi ve karar verme süreci hakkında bilgi veren en son rekreasyon ekolojisi çalışmalarının incelemesini yapmışlardır.

Taşıma kapasitesini belirleme yöntemlerinden VIM (Ziyaretçi Etki Yönetimi)'e bağlı rekreasyon ekolojisi çalışmaları, bitki örtüsü, toprak, yaban hayatı ve su kaynakları üzerindeki etkilerin türlerini ve ciddiyetini belgelemiştir (Sivakami, Bindu ve George, 2023).

Norveç'teki Femundsmarka Ulusal Parkı'nın ziyaretçi yoğunluğunun yaşandığı bölgelerde, resmi olmayan kamp alanlarında bitki örtüsü ve toprak bileşenlerindeki değişimler incelenmiştir. 1988'deki veriler, 2020'deki benzer verilerle karşılaştırılmış ve 2020'de kayıt dışı kamp alanları, bitki örtüsü olmayan alanların ve zarar gören ağaç sayısının 1988'e göre büyük ölçüde artış gösterdiği tespit edilmiştir. 2020'de kamp alanlarının etrafında yer alan ağaçların, 1988 yılına göre sayıca 4 kat daha fazla zarar gördüğü belirlenmiştir. Bu değişim göz önüne alındığında, rekreasyon faaliyetlerinin, milli parkın kaynak değerleri üzerindeki etkilerinin sınırlandırılması ve çevresel etki zararlarını azaltmayı amaçlayan taşıma kapasitesine bağlı yönetim eylemlerinin izlenmesi sonucuna varılmıştır (Aas, Valan, Evju ve Vistad, 2022).

Çin'de yer alan korunan alanlarda turizme bağlı çevresel zararların en aza indirilmesi amacıyla uygulanan yönetimin en yaygın yöntemleri, bölgelendirme, maksimum turist sayısını sınırlama ve tur öncesi rezervasyon sistemlerinin kullanımını içermektedir. 2014 yılında, Çin Ulusal Turizm İdaresi, bazı korunan alanlar için de geçerli olan, günlük olarak doğal alanlara girmesine izin verilen maksimum turist sayısını yönlendirmek amacıyla korunan ve doğal alanların taşıma kapasitesinin ölçülmesine yönelik kılavuz yayınlamıştır. Uygulamada turistler, rezervasyon sistemi aracılığıyla bir korunan alana erişim izni olup olmadığını öğrenebilmektedirler. Çevre eğitimi ve turist izleme gibi birçok başka yönetim yöntemi olmasına rağmen, Çin'de turizmin çevre yönetimi için ana strateji, taşıma kapasitesi hesaplarına dayanarak ziyaretçi sayısını sınırlamak olarak tespit edilmiştir (Chen, Liu, Cheng ve Huang, 2017; Zhong, 2020).

Rüzgar ve Demir (2023), çalışmasında, gelişim planlarında belirtilen kontrollü kullanım alanlarında taşıma kapasitesinin belirlenmesini amaçlamıştır. Çalışma sonucunda Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nın hesaplanan kapasiteyi aşacak şekilde kullanıldığı ve yoğunluktan

dolayı rekreasyonel olanakların baskılandığını tespit etmiştir. Milli Park'ta doğru ziyaretçi yönetim modelinin oluşturulması, alana gelen ziyaretçilerin rekreasyon olanaklarından daha etkili yararlanabilmesi ve kesintisiz bir rekreasyonel deneyim elde edebilmeleri için çözüm önerileri sunulmuştur.

Göksu (2022) çalışmasında rekreasyon alanlarının fiziksel, gerçek, etkin ve sosyal taşıma kapasiteleri Karagöl ve Sahara bölümü için ayrı ayrı hesaplamış ve bu veriler sonucunda alanın kapasitesinin yeterli olduğunu belirlemiştir. Yoğun ziyaretçi kullanımının ise, zararlı çevresel etkilere sebep olduğunu belirtmiştir.

Erdemir (2018), kullanıcıların birbirinden değişik çevresel duyarlılıklara sahip olduğunu, uyruk, cinsiyet, medeni durum ve yaş değişkenlerinin, bireylerin psikolojik taşıma kapasitesi ve çevre duyarlılığı algısında bazı farklılıklara sebebiyet verdiğini belirtmiştir. Çalışma kapsamında bilgi eksikliği yaşayan kullanıcıların, yetersiz denetim ve bakım faaliyetlerinin destinasyona büyük oranda zarar verdiği saptanmıştır.

Türkiye'deki milli parklar mevzuatı ve planlama çalışmalarına yönelik diğer mevzuat incelendiğinde ise taşıma kapasitesi kavramının ilk olarak Milli Parklar Yönetmeliğinde (1986) kullanıldığı tespit edilmiştir. Yönetmeliğin "Temel İlkeler" başlığı altında "(7)- 'Kullanma ve yararlanma şartları ve seviyesi idarece belirlenir ve taşıma kapasitesinin dışına çıkılmaz', hükmü getirilmiştir. Fakat bu yönetmelikte tanım ve hesaplamayla ilgili bir açıklama yer almamaktadır. Taşıma kapasitesinin tanımına 31.12.2014 tarih ve 29222 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Mesire Yerleri Yönetmeliğinin uygulamaya yönelik hükümlerine açıklık getirmek ve uygulamadaki aksaklıkların giderilmesi amacıyla hazırlanan 300 sayılı Mesire Yerleri Uygulama Tebliğinde yer verilmiştir. Uygulama tebliğinde (md.3/ö) taşıma kapasitesi "Doğal, kültürel, estetik ve rekreasyonel kaynak değerlerinin özellik ve niteliklerinde hissedilebilir bir bozulma olmaksızın, sahanın kullanıma açılacağı günlük en fazla ziyaretçi sayısı", olarak tanımlanmaktadır. Tebliğin "Kapasite Hesapları" başlıklı bölümde günübirlik kullanım alanları ve konaklamalı kamp alanlarındaki kapasite değerlerinin ne şekilde hesaplanacağı belirtilmiştir (md.8). Bu açıdan bakıldığında, Milli Parklar mevzuatında taşıma kapasitesi hesaplanmasıyla ilgili hüküm ya da yöntem yer almamaktadır. Bir yöntem veya kararın yer almaması ise, korunan alanlarda yapılan çalışmaların bağımsız ve kişiye özgü bir nitelik kazanmasına neden olmaktadır ve bu durum, uygulamalarda da kullanıcı yoğunluğunun doğru şekilde yönetilememesi sonucunu doğurmaktadır (Körbalta, 2022).

Yasal koruma statüsünde olan bu sahaların dışında, koruma statüsüne sahip olmayan ve halkın kullanımına açık ve rekreasyonel faaliyetler için kullanılan çok sayıda doğal saha mevcuttur. Fakat mevzuatta hüküm ve yönetmelikte taşıma kapasitesi kavramının bağlayıcı bir niteliğe sahip olmaması ve yetersiz tanımı nedeniyle, korunan alanların planlama ve yönetimi çalışmalarında taşıma kapasitesi belirlemesi gerçekleştirilememektedir. Taşıma kapasitesi belirleme amaçlı kullanılan çeşitli yöntemler olmasına rağmen konuyla ilgili bilgi yetersizliği bu durumunun en önemli sebepleri arasında gösterilebilmektedir.

1.1.4. Kırsal Rekreasyon Alanları ve Özellikleri

Kırsal alanlar sahip oldukları doğal ve kültürel kaynak değerleri ve şehir yaşamından bunalan bireylere kaçış olanağı sağlaması nedeniyle rekreasyonel anlamda en çok tercih edilen alanlardır (Mansuroğlu ve Dağ, 2016). Gökalp ve Yazgan (2013) bu alanlarda rekreasyonel aktivite ve turizm tiplerinin de birbirine benzer olmakla birlikte kırsal turizm, doğa turizmi, yeşil turizm, alternatif turizm vb. turizm türleri bunlara örnek olarak verilebilmektedir (Bollukçu ve Zevit, 2018).

Özkan (2001) kırsal rekreasyon alanlarının sahip olduğu özellikleri şu şekilde belirtmiştir;

- Yerleşim alanlarının dışında yer alırlar,
- Fiziksel tesisler yoğunlukta değildir,
- Toplumun hizmet eden alanlardır,
- Çoğunlukla tatil günlerinde veya hafta sonlarında tercih edilirler,
- Kullanım sezonu genellikle hava koşullarına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir,
- Doğal ya da kültürel kaynak değerlerinin varlığı yer seçiminde önem oluşturmaktadır.

Türkiye’de kırsal rekreasyona kaynak teşkil eden alanlar, Milli Parklar, Tabiat Parkları, Tabiat Anıtları, Piknik Alanları, Kamp Alanları, Orman Parkları (Konaklamalı Ve Konaklamasız), Orman İçi Dinlenme Alanları olarak sıralanmaktadır.

1.1.4.1. Piknik alanları ve piknik faaliyetleri

Günümüzde korunan alanlarda “Günübirlik Rekreasyon Faaliyetleri” başlığı altında değerlendirilen ve kırsal turizm faaliyetlerinden biri olan piknik faaliyetleri, kent merkezlerinin dışında kırsal alanlarda gerçekleştirilen faaliyetlerdir (Karaküçük ve Akgül, 2016). Piknik faaliyetleri, kırsal rekreasyon alan sınıfında yer alan Milli Park,

Tabiat Parkı, Tabiat Anıtı, Orman İçi Dinlenme Yerleri, Orman Parkı sahalarında gerçekleştirilmektedir.

28.5.2022 ve 31849 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan 313 Sayılı Orman Parkları Tebliği Madde 17’de yer alan kapasite hesaplamasına göre,

Günübirlik kullanım alanlarındaki kapasite değerleri, bir hektarlık alanın, en az 150 kişiden en fazla 250 kişiye kadar hizmet verebileceği göz önünde bulundurularak,

a)Aile birimi (5 kişi): 200-350 m² kullanma alanı ve bir masa,

b)Grup birimi (20 kişi): 800-1 400 m² kullanma alanı ve dört masa olarak hesap edilecektir." şeklinde ifade edilmiştir.

Piknik aktivitesinin korunan alanlarda neden olduğu değişimler diğer faaliyetler kadar araştırılmasa da, bitkilerin tür çeşitliliğinde azalışa neden olduğu bazı durumlarda bitki örtüsünü tamamen tahrip ettiği; toprak sıkışmasının önemli oranda artışına ve toprakta ölü örtü organik maddesinin kaybına sebebiyet verdiği çeşitli araştırmalarda ele alınmıştır (Larson, 1995).

Çakır, Makineci ve Kumbaşlı (2010), İstanbul Belgrad Ormanı’nda piknik ve bozulmamış alanındaki toprak özelliklerini karşılaştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre piknik alanındaki ölü örtü miktarının düşük ve 0-5 cm derinlikte incelenen toprağın özelliklerinde bazı önemli değişiklikler olduğunu belirtmişlerdir. Piknik alanındaki rekreasyon faaliyetleri ile toprak önemli ölçüde sıkışmış ve buna bağlı olarak piknik alanındaki organik karbon içeriğinin (%1,32) oldukça düşük olduğunu bulmuşlardır. Piknik alanındaki toprak özelliklerinin rekreasyonel baskıdan olumsuz yönden etkilendiği sonucuna varmışlardır.

Andrés-Abellán vd. (2005), çalışmalarında rekreasyonun ekolojik öneme sahip bir sahada toprak ve bitki örtüsü üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. En çok ziyaret edilen alanlarda, yaklaşık %50 oranında artan toprak sıkışmasının, çıplak alanlarda %61 civarına yükseldiğini belirtmişlerdir. En yüksek hacim ağırlığını otopark, piknik alanları, lokanta, ana yol ve mağaraya ulaşılan alanda gözlemlemişlerdir. En az ziyaret edilen eğimin fazla ve erişimin zor olduğu alanların, düşük sıkışma değerleri ve en düşük hacim ağırlığına sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Amrein, Rusterholz ve Baur (2005), yaptıkları çalışmada, *Fagus sylvatica* ormanlarında rekreasyonel faaliyetlerin (özellikle yürüyüş faaliyetlerinin), doğal kayın ormanlarını

etkilemekte olduğu ve toprak tohum bankasını etkileyerek bozulmuş orman alanlarının kendini yenilemesinin bitki örtüsü kompozisyonunda önemli bir değişikliğe yol açacağını tespit etmişlerdir.

Atik (2010), yapmış olduğu araştırmada, Antalya bölgesinde bulunan Olimpos Beydağları Milli Parkı örneğinde yürüyüş kaynaklı çiğneme etkilerinin, hem piknik alanlarında hem de patikalarda yüksek, kontrol alanlarında ise daha düşük olmasıyla belirgin olduğunu ifade etmiştir.

Güvenç ve Kula (2021), tarafından, yapılan çalışmada, epifitik liken çeşitliliğinin, mikroklimadaki farklılıklar ve piknik alanlarının insanlar tarafından yoğun kullanımı nedeniyle azalmakta olduğu, piknik alanlarındaki ışık miktarındaki artışa bağlı olarak bağlı nem ve kabuk yüzey neminin azaldığı, buna bağlı olarak epifitik liken tür ve çeşitliliğinin tehlikede olduğu vurgulanmıştır.

Rekreasyon faaliyetleri yaban hayatını dört farklı şekilde etkilemektedir. Hayvanlar, habitat değişikliği veya kirlilik yoluyla (özellikle çöp bırakarak) dolaylı olarak, avlanma, balık tutma, yakalama veya toplama gibi sömürü yoluyla doğrudan etkilenebilmektedirler. Yaban hayatının göç edebilmesi ve öğrenilen tepkileri yavrularına aktarabilmesi nedeniyle, rekreasyonun yaban hayatı üzerindeki etkisi, bitkiler ve toprağın maruz kaldığı etkiden çok daha kapsamlı olabilmektedir. Habitat değişikliği gibi dolaylı etkiler, bir hayvanın yiyecek alma yeteneğini ve sonuç olarak, o hayvanın bir parçası olduğu tüm besin zincirini bozabilme potansiyeline sahiptir. Yaban hayatının rekreasyon amaçlı kullanım nedeniyle ne ölçüde rahatsız edildiğini belirlemede önemli bir faktör, rahatsızlığın meydana geldiği yerle ilgili olmakla birlikte, araştırmalar, patikalar gibi insanların daha yaygın olduğu alanlarda, yaban hayatının rekreasyon kullanıcıları tarafından daha fazla rahatsız edildiğini göstermiştir (Cole, 1990).

İnsan varlığının ve rekreasyon faaliyetlerinin yaban hayatı dağılımları üzerindeki doğrudan etkilerinin yanı sıra piknik alanlarının yakınlarında yer alan ormanlık alanlardaki biyota ve ekolojik süreçlerde etkinin iki önemli mekanizmada etkili olduğu vurgulanmıştır (Van der Zande, Ter Keurs ve Van der Weijden, 1980). İlk olarak, piknik alanlarının bazı türlerin oluşumu ve varlığının devamı için yeni kaynaklar sağlamakta olduğunu belirtilmişken, yaban hayatının kasıtlı veya kasıtsız ek beslenmesi, popülasyon artışına veya azalmasına neden olabileceğini riski de vurgulanmıştır (Green ve Giese, 2004). İkinci etki olarak, piknik alanlarının gelişiminin kenar habitatların oluşumuna

neden olduğu ifade edilmiştir. Buna örnek olarak ise, Piper ve Catterall (2005), yapmış oldukları araştırmada, okalıptüs ormanlarında yer alan piknik alanlarının kuşlar üzerindeki etkilerini değerlendirmiş. Çalışmada, piknik alanlarının, orman kuşu toplulukları üzerinde güçlü yerel kenar etkileri uyguladığı ve yakınlarda yuva yapmaya çalışan küçük gövdeli orman kuşu türleri için üreme başarısının düşmesine neden olabileceği sonucuna varmışlardır.

Göller gibi su yüzeylerinde gerçekleştirilen rekreasyonel faaliyetlerin önemli etkileri bulunmaktadır (Dokulil, 2014; Çizelge 1.3) Örneğin, balık tutma, yüzme veya tekne gezintisi gibi rekreasyonel faaliyetler biyolojik çeşitliliği olumsuz etkilemekte veya ekosistem işleyişinde bozulmalara neden olmaktadır. Olta balıkçılığı, istilacı türlerin yayılmasını kolaylaştırmaktadır. Buna bağlı olarak, kıyı şeridinde erişim, bitki örtüsünü azalmasına ve toprağın sıkışmasına neden olabilmektedir. Su kenarındaki insan varlığı özellikle rahatsızlığa duyarlı taksonları etkileyebilmektedir (Schafft, Wegner, Meyer, Wolter ve Arlinghaus, 2021).

Çizelge 1.3. Turistik alanlardaki göl kullanımlarının sonuç ve etkileri (Dokulil, 2014).

Kullanım	Sonuçlar	Etkiler
Rekreasyon (piknik, kamp, yürüyüş)	Ötrofikasyon	Alg patlamaları
Yüzme	Kirlilik	Azalan O ₂ konsantrasyonu
Balık avlamak	Çöp birikimi	Sudan geçen hastalık
Botla gezinti faaliyetleri	Kirlilik	Balık ölümleri
Su sporları	Erozyon	İçsel ve dışsal besin yüklemesi
Sualtı dalışı	Su ekosisteminde bozunumlar	Kıyı erozyonu
Kıyıda yapılan aktiviteler	Gürültü kirliliği	Yaygın yüzey akışı

1.1.4.2. Kamp alanları ve kamp faaliyetleri

Günümüzde korunan alanlarda “Günübirlik Rekreasyon Faaliyetleri” başlığı altında değerlendirilen ve kırsal turizm faaliyetlerinden biri olan kampçılık faaliyetleri, kent merkezlerinin dışında kırsal alanlarda gerçekleştirilen faaliyetlerdir (Karaküçük ve Akgül, 2016).

313 sayılı Orman Parkları Uygulama Tebliği’ne göre, konaklamalı kamp alanlarındaki kapasite değerleri, 1/6/2019 tarih ve 30791 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan *Turizm Tesislerinin Niteliklerine İlişkin Yönetmeliğin*, 4/4/2020 tarih ve 31089 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan değişik 36. maddesinde belirlenen usul ve esaslara göre hesap edilecektir.

Kampingler, konaklama amaçlı mesire yerleri ve konaklamalı orman parkları (Değişik başlık: RG(Resmi Gazete)-10/1/2023-32069-CK-6661/2 md.) MADDE 36- (Başlığı ile Birlikte Değişik: RG-4/4/2020-31089-C.K-2360/3 md.)

(1) Kampingler; deniz, göl, dağ gibi doğal güzelliği olan yerlerde kurulan ve genellikle müşterilerin kendi imkânlarıyla geceleme, yeme-içme, dinlenme, eğlence ve spor ihtiyaçlarını karşıladıkları en az on ünitelik tesislerdir. Kampinglerde aşağıdaki nitelikler aranmaktadır:

a) Kamping alanı; kamping iç ve dış güvenliklerini sağlayan çit, duvar, yeşillik gibi düzenlemeler ile çevreden tecrit edilerek aydınlatılır. Kampingde yer alan her türlü yapı, doğayla uyumlu hafif yapı malzemesinden ve tek katlı olarak inşa edilir. Kamping alanı drene edilerek ağaçlandırılır. Boş alanlar çimlendirilir. Geceleme birimlerini rahatsız etmeyecek şekilde okuma, dinlenme, spor, eğlence, yeme-içme gibi amaçlar için gerekli düzenlemeler yapılır. Araç yolları, arazi ve iklim şartlarına uygun olarak toz kaldırmayacak şekilde düzenlenir.

b) Kampinglerde; kampçı ünitesi başına hesaplanacak alan seksen metrekaredir. Kampçı ünitesi; çadır, çadır-araba, karavan, motokaravan veya bungalovdan oluşabilir. Bungalovlar dahil her ünite üçer kişiliktir. Bungalov ünite sayısı, toplam kampçı ünitesi sayısının yüzde yirmisini aşamaz ve bu ünitelerde mutfak düzenlemesi yapılamaz. Bungalov üniteleri taban alanı yirmi metrekareyi geçemez. (Ek cümle: RG-10/12/2022-32039-CK-6511/1 md.) Kamu eliyle işletilen kampinglerde ise bungalov üniteleri taban alanı şartı aranmaz, bu tesislerin işletme hakkı devredilemez veya kiralanamaz.

c) Girişte otopark, resepsiyon, emanet ve telefon hizmeti verilen düzenlemeler yapılır.

ç) Müşterek kullanım tesisleri ile konaklamaya ayrılan alanın zemini kullanım amacına uygun biçimde düzenlenir. Bu tesislerde;

1) Her on kampçı ünitesi için en az bir kadın ve bir erkek tuvaleti, duş ve lavabo ile lavaboların yanında priz. 2) Her on kampçı ünitesi için en az bir adet çamaşır yıkama makinesi ve ütüleme yeri. 3) Her beş kampçı ünitesi için birer adet yemek hazırlama, pişirme, bulaşık yıkama mahalli ile kilitli soğutucu dolaplar bulunan üstü kapalı bir mahal, bulunur.

d) Kampçılara aşağıdaki hizmetler sağlanmaktadır:

1) Satış ünitesi. 2) Karavanların tuvalet ve atık su tanklarının boşaltılacağı uygun mahaller. 3) Kampçı ünitelerine elektrik hizmeti. 4) Kampçılara sıcak-soğuk kullanma suyu ve sağlıklı içme suyu hizmeti. 5) Kampinglerde, yerli ve yabancılara ait karavan veya motokaravanların bakım, onarım ve kışlaması için gerekli düzenlemeler yapılabilir.

(2) Konaklama amaçlı mesire yeri/konaklamalı orman parkı türündeki tesisler; orman rejimine tabi olan, konaklamalı mesire yeri veya konaklamalı orman parkı olarak tahsis edilmiş kamu taşınmazı üzerinde yer alan ve aşağıdaki bentlerde belirtilen istisnalar haricinde birinci fıkrada belirtilen diğer nitelikleri sağlayan tesislerdir.

a) Konaklama ünitelerinin tamamı bungalov şeklinde düzenlenebilir, ancak bu durumda bungalov ünitelerinin sayısı otuzu geçemez.

b) Konaklama ünitelerinin, bungalovların yanı sıra çadır, çadır-araba, karavan veya motokaravandan oluşması durumunda, bungalov ünite sayısı, en fazla otuz olmak kaydıyla toplam kampçı ünitesi sayısının yüzde yirmisini geçemez.

c) Konaklama ünitelerinin tamamının bungalovlardan oluşması ve tesis bünyesinde 14. maddenin beşinci fıkrasının (f), (ğ) ya da (bb) bentlerinde belirtilen yeme-içme ünitesi veya ünitelerinin düzenlenmesi halinde, birinci fıkranın (ç) bendinin (3) numaralı alt bendinde sayılan mahaller aranmaz.

ç) (Ek: RG-10/1/2023-32069-CK-6661/2 md.) Bu tesisler, tahsis koşulunda belirtilen konaklama amaçlı mesire yeri veya konaklamalı orman parkı türüne göre belgelendirilir şeklinde ifade edilmektedir.

Ekoturizme bağlı aktivitelerden olan korunan alanlarda kampçılık faaliyetleri son zamanlarda oldukça popüler hale gelmiştir. Doğal alanlarda kamp yapmak gibi rekreasyon amaçlı kullanımlar, kullanımın yoğunluğuna göre değişen etki türleri ile toprağı, bitki örtüsünü, yaban hayatını ve suyu etkileyebilen önemli etkilere neden olabilmektedirler. Kamp faaliyeti, tür çeşitliliğinde, bitki örtüsünde ve bitki boyunda azalmalara, ayrıca bitki örtüsünün kaybına ve ağaçlarda kök hasarına neden olmaktadır. Doğal ortamlardaki kamp alanlarında birkaç kamp etkisi rapor edilmiştir (Hammit ve Cole, 1998). Bu etkiler arasında bitki örtüsünün çığnenmesi, toprak erozyonu, alana çöplerin bırakılması, sosyal yolların büyümesi, ağaçların zarar görmesi ve yangın alanlarının oluşturulması yer almaktadır. Piknik faaliyetleri gibi kampçılık da, topraktaki organik madde içeriğini azaltmakta ve toprak sıkışmasını büyük ölçüde arttırmaktadır

(Frissell ve Duncan, 1965; Zabinski ve Gannon, 1997; Uzun, 2012). Bu etkileri gözlemek amacıyla çok sayıda çalışma yapılmıştır.

Örnekleme alanı olarak belirlenen Yedigöller Milli Parkı'nda seçilen dört adet piknik ve kamp alanı ile bir adet kontrol alanında etkileri gözlemlemiş ve sahadaki yoğun insan faaliyetlerinin toprağın hem fiziksel hem de kimyasal özelliklerini olumsuz etkilediği sonucuna varmışlardır. Gözlem formlarının değerlendirilmesi sonucunda ise parkta bulunan örnekleme alanlarının tamamının kötü durumda olduğunu saptamışlardır (Uzun, 21). Tanımlanmış sınırları olmayan dağınık kamp alanlarının yoğun kullanımı sonucunda, toprağın besin özelliklerinin önemli şekilde etkilendiği tespit edilmiştir (Zabinski, Wojtowicz ve Cole, 2000). Ayrıca kamp alanı yakınındaki toprakların da sürekli kullanım nedeniyle sıkışması, erozyon ve akış riskinin artmasına neden olmaktadır (Cole, 2001; Buckley, 2004a). İyi tanımlanmış sınırların olmadığı dağınık kamp alanlarının yoğun kullanımı, alanda ve çevresinde sürekli yürüyen insanlardan toprağın besin özelliklerinin etkilenmesine neden olabilmektedir (Zabinski, Wojtowicz ve Cole, 2000). Kamp alanının yakınındaki topraklar da sürekli kullanım nedeniyle sıkışabilmekte, bu da erozyon ve yüzey akışı riskinin artmasına neden olmaktadır (Cole, 2001; Buckley, 2004; Gathoni, Munayi ve Chumba, 2022a).

Marion ve Cole (1996), Amerika Ulusal Rekreasyon Alanı'nda kamp yerlerindeki toprak sıkışması ve bazı toprak özelliklerini incelemişlerdir. Bu kamp alanlarında daha fazla toprak sıkışması olduğunu ve hacim ağırlığının ($1,26 \text{ g/cm}^3$), toprak penetrasyon direncinin kontrol alanlardaki hacim ağırlığının ($1,06 \text{ g/cm}^3$), toprak penetrasyon direncinden daha yüksek değere sahip olduğunu bulmuşlardır.

Sabri, Suratman, Khamis ve Daim (2018), Malezya'nın ekoturizm faaliyetlerinden (kamp alanı, dağa tırmanma) biri olan Pahang Ulusal Park'ta toprakların penetrasyon dirençlerini ölçmüşlerdir. Sonuçlara göre kamp alanı, tırmanma parkuru ve doğal alan için toprağın ortalama penetrasyon dirençlerini sırasıyla 1,19 MPa (Megapascal), 2,19 MPa ve 0,95 MPa bulmuşlardır. Ekoturizm faaliyetlerinin, özellikle tırmanma faaliyetinin, Pahang Ulusal Parkı'nda toprak sıkışmasını önemli ölçüde etkilediğini belirtmişlerdir.

Birçok ülkede doğayla iç içe yaşamının bir kaçış hissi sağlaması ve sosyal etkileşimi teşvik etmesi nedeniyle kamp yapmak popüler bir boş zaman etkinliğidir (Chen, Tu ve Tung, 2022). Modern kamp ekipmanları, doğal deneyimleri, sosyal etkileşimi, eğlenceyi

ve eğitimi kolaylaştırarak hizmet kalitesini ve konforu arttırmaktadır. Kamp alanları genellikle, restoranlar, mutfaklar, çamaşır odaları, ihtiyaçlar ve birden fazla tesis içermektedir (Cuirong, Zhaoping, Huaxian, Fang, ve Wenjin, 2016; Brochado ve Pereira, 2017). Ancak kamp faaliyetleri su kaynaklarının kirletilmesi, bitki örtüsünün yok edilmesi, istilacı türler, çöp birikmesi, kaynakların aşırı kullanımı, toprağın sıkışması, hayvanların rahatsız edilmesi ve hayvanların öldürülmesi gibi çevresel etkilere yol açabilmektedir (Gathoni, Munayi ve Chumba, 2022a). Resmi olmayan kamp alanlarının kurulumu ve genişlemesi veya belirlenmemiş patikalar, toprak yapısının bozulması gibi çeşitli olumsuz etkilere neden olmaktadır (Berge ve Latin, 2000). Tayvan’da son 10 yılda modern kamp alanlarının en az 10 kat artması nedeniyle, bitki örtüsü ve toprak bozulması, çıplak arazi artışı ve arazi kullanımı/örtü değişiklikleri dahil olmak üzere olumsuz çevresel etkilerin arttığı gözlemlenmektedir (Wang ve Watanabe, 2019; Kariuki, Gallery, Sparks, Gimblett ve McClaran, 2020).

Etki büyüklüğü, kullanım sıklığının, ziyaretçilerin kullanım türü ve davranışının, kullanım mevsiminin, çevresel koşulların ve kullanımın mekânsal dağılımının bir fonksiyonudur. Düşük kullanım yoğunluğuna sahip olsa bile bazı alanlarda kampçılık faaliyetlerinin çevresel etkileri gözlemlenebilmektedir. Örneğin Alaska Park alanında yer alan düşük kullanımlı kamp alanları, çakıllı alanlarda bitki örtüsünün %93’ünü ve organik toprak alanlarda %81’ini kaybetmiştir (Gathoni, Munayi ve Chumba, 2022a; McEwen, 2001), bir gece kamp yapmanın bağıl bitki yüksekliğini %60 veya daha fazla azalttığını göstermiştir.

Kampçılık ve yürüyüş faaliyetleri sadece toprak bileşeninde değil vejetasyon üzerinde de önemli etkilere sahiptir. Yoğun faaliyetler sonucu, tür zenginliğinde değişimler meydana gelmekte, hassas olan taksonlar yok olma eğilimi göstermektedir. Avustralya’daki en yüksek dağ sırtları boyunca hassas alan işaretli bölümdeki bitki örtüsünün çiğnenmesi, komşu alanda yer alan bitki örtüsüne kıyasla, yerli tür zenginliğinde ve türlerin bolluğunda bir düşüşe neden olmuştur (McDougall ve Wright, 2004).

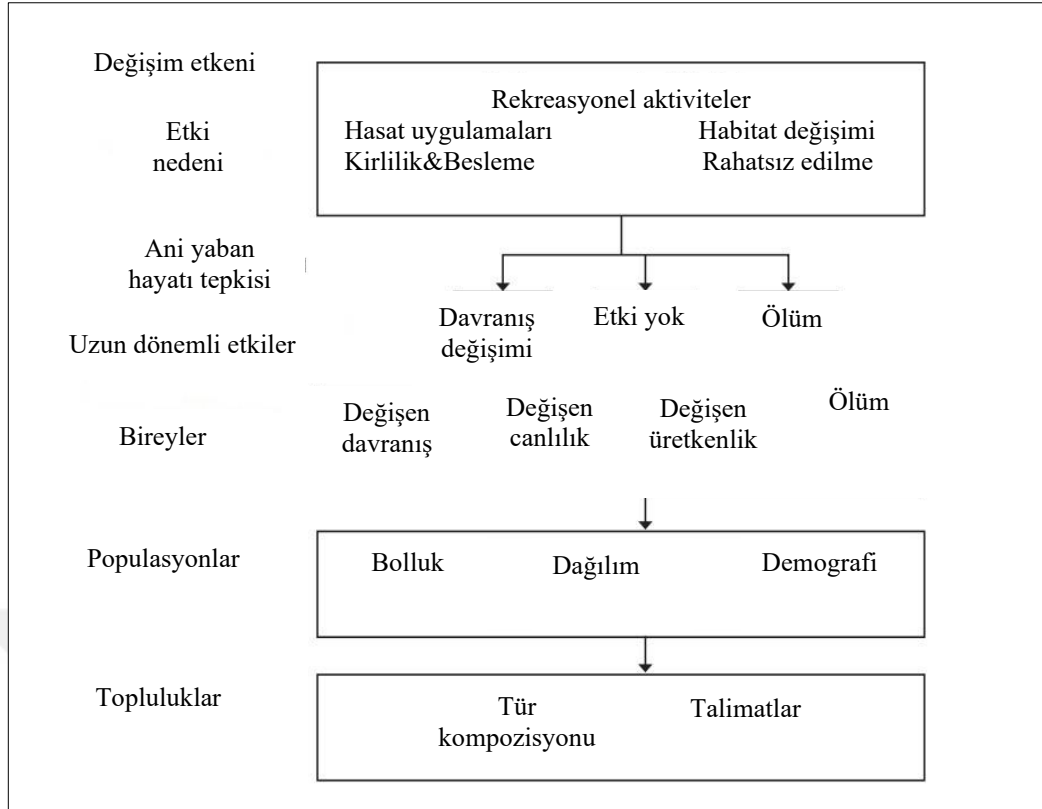
Japonya’daki Daisetsuzan Ulusal Parkı’nda yapılan bir çalışma, kampçılık faaliyetine ait sahanın genişlediğini ve bazı kamp alanlarının çevresinde bitki örtüsü kaybının arttığını göstermiştir (Aikoh, 1995). Hava fotoğrafları, son yirmi yılda bitki örtüsüne sahip olmayan çıplak zemin alanının 120 m²’den 1066 m²’ye yükseldiğini ve yol ağı uzunluğunun 876 m’den 2409 m’ye yayıldığını göstermiştir.

Mallikage, Perera, Newsome, Bandara ve Simpson (2021) yaptıkları çalışmada, Sri Lanka’da kamp aktivitelerinin biyofiziksel etkilerini değerlendirmek için belirlenen tabiat parklarından on adet kamp alanı seçmişler. Hem yüksek hem de düşük kullanımlı kamp alanlarında biyofiziksel etkilerin tüm göstergelerinde önemli düzeyde çevresel bozulma olduğunu tespit etmişler, doğal değerlerin kaybıyla, ziyaretçilerin doğaya dayalı deneyimlerini olumsuz etkilediği saptamışlardır.

Monz, Pickering, Hadwen (2013) Avusturya Alplerinde üç gecelik kamp aktivitesi sonucunda, sadece çadır ve faaliyet alanlarında vejetasyon yüksekliği ve vejetasyon örtüsü oranında değişime yol açtığını ifade etmişlerdir.

Marion, Leung, Eagleston ve Burroughs (2016) yapmış oldukları çalışmada, Minnesota yaban alanında kurulan kamp alanındaki yoğun kullanımlı alanlarda bulunan ağaçların yaklaşık %84’ünde köklerin açığa çıktığını gözlemlemiş, bu alanlarda doğal olmayan 22 adet tür saptamış, toprak sıkışma oranının, kontrol alanlarına göre kamp sahalarında önemli ölçüde daha yüksek çıktığını tespit etmiştir.

Şekil 1.1’de gösterildiği gibi, rekreasyon faaliyetlerinden kaynaklanan etkiler, yerel olmayan bitki veya hayvanların tanıtılması veya dağılımı, kampçılık faaliyetleri sonucu kamp ateşleri için odunsu bitki örtüsünün kaldırılması, ziyaretçilerin neden olduğu orman yangınları sebepli ekosistem ölçeğindeki etkiler, resmi ve gayri resmi (ziyaretçi tarafından oluşturulan) yol ağları ve kamp alanları nedeniyle habitat parçalanması sayılabilmektedir (Hammitt, Cole ve Monz, 2015; Knight ve Cole, 1995).



Şekil 1.1. Rekreasyon aktivitelerine bağlı yaban hayatı tepkilerinin kavramsal bir modeli (Knight ve Cole 1995; Hammitt, Cole ve Monz, 2015).

Çeşitli araştırmalar, çok sayıda kamp turistinin olumsuz çevresel (ormansızlaşma, toprak ve bitki örtüsünün bozulması, biyolojik çeşitlilik kaybı ve yaşam alanlarının parçalanması) ve sosyal etkilerine (düşük rekreasyon kalitesi, trafik sıkışıklığı, atık birikimi, hava kirliliği, gürültü kirliliği ve yeraltı suyu kirliliği) işaret etmektedir (Wang ve Watanabe, 2019). Bu nedenle, kamp alanı düzenlemesi ve yönetimi, kamp alanlarının çevresel ve sosyal etkilerini azaltmanın ve sürdürülebilir kullanımın sağlanmasının önemli yöntemleridir.

1.1.4.3. Yapılaşma, parke ve patika yolları ve buna bağlı faaliyetler

Korunan alanlarda turizm ve rekreasyon faaliyetlerinin artması ve korunan alanlara yaşanan yoğun talep artışı, bu sahalardaki planlanmanın ziyaretçi odaklı olarak düşünülmesini ve faaliyetlerin çeşitlendirilmesi gerekliliğini zorunlu kılmaktadır.

Korunan alanlarda konaklama amacıyla yapılaşma ve ulaşım amaçlı yolların inşa edilmesi, bu alanların sahip olduğu doğal kaynak değerlerinin çeşitli olumsuz etkilere maruz kalmasına neden olmaktadır.

Vuruşkan ve Ortaçeşme (2009) Antalya'daki doğal sit alanlarında rastlanılan en önemli problemlerin rekreasyon ve turizm kaynaklı tesislere, trafik yoğunluğunun oluşturduğu baskıya ve atık kirliliğine bağlı olduğunu belirtmiştir.

Gündüz (1999), çalışmasında turizmin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini ölçmeyi ve bulunacak sonuçlara göre çözümler üretmeyi hedeflemiş olup, Manavgat'ta bulunan turizm tesislerinin birinci derecede; biyolojik varlıkların (zenginliklerin) kaybına ve doğal çevre estetiğinin bozulmasına yol açtığı sonucuna varmıştır.

Çoğu rekreasyon faaliyeti özellikle yapılaşma faaliyetleri bir alandaki su kaynaklarını ciddi şekilde etkileyebilme potansiyeline sahiptir. Kirli suyun içilmesi, banyo yapılması ve yemek pişirilmesi turistler ve yerel halkın sağlığı açısından tehdit oluşturmakta, turistik bölgelerin ekolojisi üzerinde ciddi derece olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Otellerin, dinlenme tesislerinin ve diğer yapıların inşaatı genellikle kanalizasyon kirliliğinin artmasına yol açmaktadır. Kapalı iç su kütlelerine boşaltıldığında, kanalizasyon aşırı alg oluşumuna yol açabilmektedir (Gathoni, Munayi ve Wanjira, 2022b). Atık sular turistik yerleri çevreleyen denizleri, gölleri ve nehirleri kirletmekte, flora ve faunaya zarar vermektedir (Ursa ve Arunkumar, 2023). Demir (2016) çalışmasında, rekreasyonel aktivitelerin su kalitesi üzerindeki en zarar verici çevresel etkinin, yapılaşma kaynaklı kanalizasyon atıklarından kaynaklandığını belirtmiştir. Haynes (2003)'e göre korunan alanlarda turizm aktiviteleriyle ilgili tesislerin, mümkün olduğunca basit, kullanım düzeyini dikkate alan ve izin verilen etki derecesine uygun olması gerektiğini vurgulamış olup, tüm yapı elemanlarının çevreye duyarlı tasarım ilkelerine göre inşa edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Bitkiler kuşlar ve kelebekler gibi pek çok takson ele alındığında, yapılaşma tesislerine doğru yerli türlerin sayısının azaldığı, yabancı türlerin sayısının arttığı görülmektedir (Kowarik, 1995; Blair ve Launer, 1997). Yapılaşma faaliyetleriyle sayısı azalan ve habitatlarını terk eden türler, aynı zamanda tarım, rekreasyon, yollar ve diğer birçok insan etkisi tarafından da tehdit edilme eğilimi göstermektedirler.

Yapılaşma elemanlarından sayılan yolların kullanım yoğunluğuna bağlı olarak artmasıyla bazı hayvan popülasyonlarının sayısı düşmektedir (Reed, Johnson-Barnard ve Baker, 1996). 1998 yılında, otoyollar ve yollar gibi ulaşım koridorlarının ekosistem bileşenlerini, süreçlerini ve yapılarını nasıl etkilediği bilimine atıfta bulunmak için "yol ekolojisi" terimi ortaya çıkmıştır (Coffin, 2007). O zamandan beri, ulaşım altyapısı konusu ve

yolların ekosistemler üzerindeki etkileri daha geniş çapta incelenmeye başlanmıştır. Yolların, hidroloji, toz kirliliği, mikro iklim koşulları, toprak erozyonu ve hayvan ölümleri gibi faktörleri değiştirerek peyzajın hem abiyotik hem de biyotik bileşenlerini etkilediği gösterilmiştir. Yol inşaatlarının ekosistemi tahrip eden en yıkıcı etkileri yaban hayatının yaşam alanlarını terk etmesi, su kaynaklarının yollarının değiştirilmesiyle yüzeysel akış değişimleri, toprak erozyonu ve nehirlerdeki sedimentasyon birikimi, orman içlerine sağlanan ulaşım nedeniyle kaçakçılık, av, otlatma, açmacılık, vb. şeklinde insan faaliyetleri olarak belirtilmektedir (Reed, Johnson-Barnard ve Baker, 1996; Forman, 2000) Habitat boyunca hayvan hareketlerinin sürekliliği genellikle yolların varlığıyla kesintiye uğramaktadır (Beier, 1993; Foster ve Humphrey, 1995). Örneğin, Adirondack dağlarındaki kara ayıların yoğunluğu, yol ağının gelişmesi sonucu avcı erişimi kolaylığının ve yol ölümlerinin artması nedeniyle 10 kat azalmıştır (Brocke, O’Pezio ve Gustafson, 1990). Yollardan onlarca veya yüzlerce metre dışarıya doğru uzanan yol etkisi bölgeleri, kontrol alanlarına kıyasla genellikle daha düşük üreme yoğunlukları ve azalan tür zenginliği ile dikkat çekmektedir. Yol genişliği ve trafik yoğunluğu, yaban hayatı için bariyer etkisinin ana belirleyicileriyken, yol yüzeyi (asfalt veya beton, çakıl veya toprak) genellikle önemsiz bir faktör olarak görülmektedir. Bir popülasyonun genetiği de yolların bariyer etkisi ile değişebilmektedir. Örneğin yol bariyerleri, genetik heterozigotluğu ve polimorfizmi azaltarak Almanya’daki küçük yerel kurbağa popülasyonlarının (*Rana temporaria*) genetik yapısını değiştirmiştir (Johansson, Primmer, Sahlsten ve Merilä, 2005).

Honey (2005), Kenya’da küçük ve yoğun olarak ziyaret edilen bir park olan Ulusal Parkı’nda 1970’lerin başında yapılan bir araştırmada, çitaların araçlardan aktif olarak kaçtığı ve onların varlığında avlanmayı ertelediğini gözlemlemiştir.

Newsome, Moore ve Dowling (2002) yaptıkları çalışmada; patika yollarda yapılan yürüyüşlerin, ateş yakmak amaçlı odun toplamanın, motorlu araç yoğunluğunun faunaya büyük oranda zarar verdiğini ifade etmişlerdir.

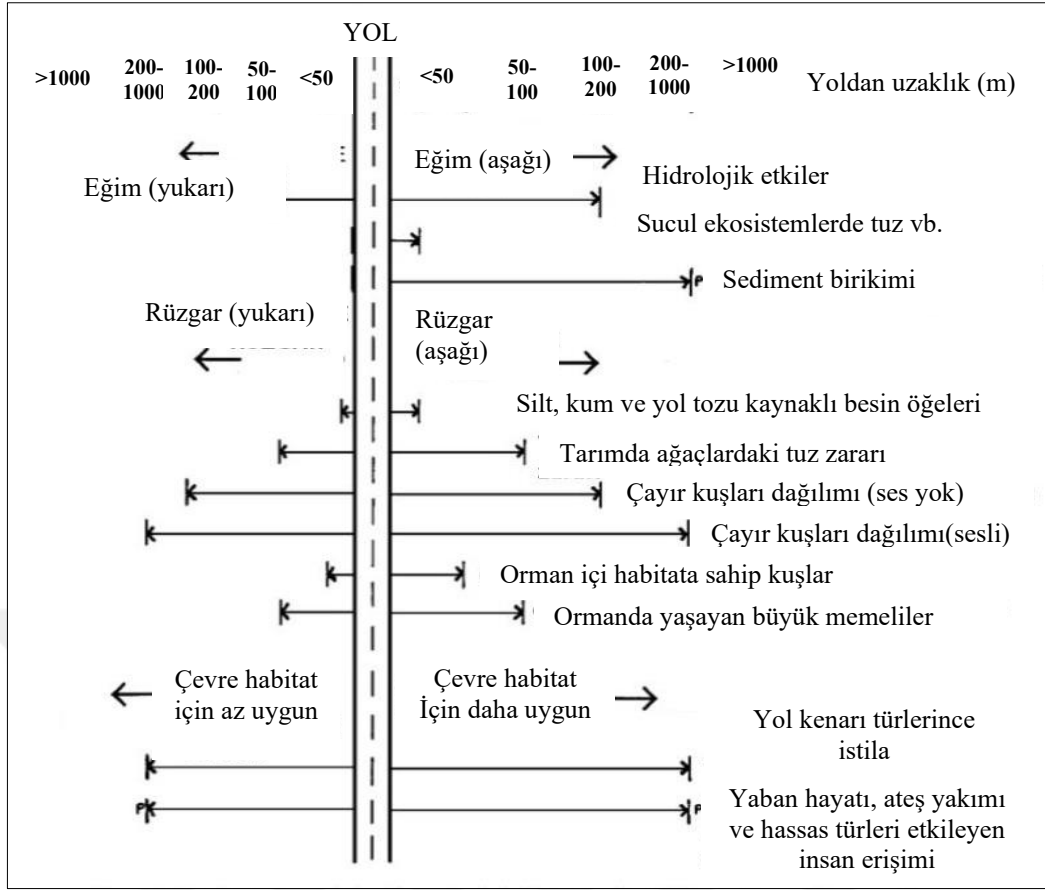
Yaban hayatı uzmanları, orman yollarının; yaban hayvanlarının hareketlerini engelleyen bir bariyer etkisi yarattığını (Mader, Schell ve Kornacker, 1990; Develly ve Stouffer, 2001), fauna için ölüm riski oluşturduğunu (Dodd Jr, Barichivich ve Smith, 2004) ve faunada davranış bozulmalarına sebebiyet verdiğini saptamışlardır (Kerley vd., 2002). Doğal alanlardaki ziyaretçi sayılarındaki artış otomobil sayısının da artmasına neden olmaktadır. Milli parklardaki araç ve insan trafiğinin yoğunluğunun yarattığı gürültü; bu

parklardaki yaban hayatını rahatsız etmektedir (Demir, 2002). Kuşların, yolla ilgili gürültünün yarattığı rahatsızlığa tepki olarak seslerini değiştirdikleri tespit edilmiştir. Bununla birlikte, gürültünün türler ve ekosistemler için çeşitli tehditler oluşturduğu ve gelecekteki doğal kaynak yönetimi kararlarına yardımcı olmak için önemli modellerin ortaya çıktığı da görülmektedir (Coll vd., 2016). Çalışmaların çoğu, değişen ses davranışı, gürültülü habitatlarda azalan yaban hayvanı bolluğu, uyku düzeninde ve yiyecek arama davranışındaki değişiklikler ve bireysel uyum ve ekolojik toplulukların yapısı üzerindeki etkiler dahil olmak üzere gürültünün etkilerini belgelemiştir. Yol araçlarının neden olduğu gürültünün yaban hayatında, işitme kaybı, stres hormonlarında artma, değişen davranışlar, gıda talebinde azalma veya artış gibi zararlı etkilere neden olduğu tespit edilmiştir. Karasal yaban hayatının yol araçlarına tepkilerinin, yaklaşık 40 Db(Desibel)'lık gürültü seviyelerinde başladığı, yol kaynaklı gürültünün önemli ekolojik hizmetleri etkilediği, sinekuşlarının gürültülü alanlarda avlanmayı azaltması nedeniyle tozlaşmanın arttığı, önemli dağıtıcıların gürültülü alanlardan kaçınması sebebiyle baskın bitkilerin tohum dağılımını azalttığı tespit edilmiştir (Francis, Procter, Kuzyk ve Fisher, 2021). Mojave Çölü'ndeki off-road arazi araçları kullanımının kanguru fareleri, çöl iguanaları ve saçak parmaklı kertenkeleler gibi hayvanlarda işitme kaybına neden olan gürültü seviyesine sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır (Woodhouse, 2019).

Duyar ve Kinis (2018), göknar ormanlarında yürüyüş aktivitesinin toprak yapısında meydana getirdiği değişimi araştırmış, faaliyet gösterilen alanlarda toprakta yaklaşık %14 oranında sıkışma meydana geldiğini, toprağın geçirgenlik kapasitesini düşüğünü ve erozyon riskinin arttığını belirtmişlerdir.

Sujetovienė ve Baranauskienė (2016), çalışmalarında Litvanya'daki Alytus ve Kaunas kent parklarında ziyaretçilerin bitki örtüsü ve toprak üzerindeki etkilerini incelemişler, artan ziyaretçi sayısı, toprak özelliklerinin olumsuz etkilendiğini, tür sayısı, bitki örtüsü ve çeşitliliğinin azaldığını belirtmişlerdir

Yol etki mesafeleri genellikle <10-20 m olarak tespit edilmiştir ancak bu etkiler rüzgar yönünde 200 m'ye kadar genişleyebilmektedir. Yolların özellikle orman yollarının çok çeşitli ekolojik etkileri bulunmaktadır: (a) yol inşaatı nedeniyle habitat kaybı, (b) değişen su güzergahı ve akış yönü değişiklikleri, (c) toprağın akarsular üzerindeki erozyon ve sedimentasyon etkileri, (d) değişen tür modelleri ve (e) uzak bölgelerde insan erişimi ve insan kaynaklı bozunumlar (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Bir yoldan farklı mesafelerde gözlenebilen ekolojik etkileri tanımlayan yol etkisi bölgeleri (Forman ve Alexander, 1998).

Sonuç olarak, bir yol ağı, doğal süreçleri bozmakta ve hem peyzaj mekânsal modellerini hem de süreçlerini değiştirerek biyolojik çeşitliliği azaltmaktadır (Forman ve Alexander, 1998).

Korunan alanlarda yer alan vejetasyon ile ilgili etkiler rekreasyon faaliyetleri ile de yakından ilişkilidir. Binicilik, yürüyüş, arazi sürüşü ve dağ bisikleti gibi faaliyetlerin en belirgin etkileri arasında bitki örtüsünün ezilmesi, kesilmesi, zedelenmesi ve köklerinin sökülmesi yer almaktadır (Liddle, 1997; Turton, 2005). Bu çalışmalar, bu faaliyetlerden kaynaklanan hasarın boy kaybı, üretkenlik (biyokütle), fotosentetik materyal, üreme yapıları (çiçekler, meyve vb.), Örtüde azalma ve türlerin kompozisyonunda değişiklik gibi değişimlerle sonuçlandığını bulmuştur (Marzano ve Dandy, 2012). Bazı hasarlar hemen görülebilmekle birlikte, diğer hasarlar yalnızca günler, haftalar ve hatta yıllar sonra görülebilmektedir (Cole, 2019). Tazmanyana'nın yüksek bölgesinde yer alan bataklık, fundalık, çalılık ve otlak üzerinde yapılan kontrollü çiğneme denemeleri, yürüyüşçülerin sırt çantaları ile çiğnemesinden iki hafta sonra bitki örtüsü üzerinde bir dizi olumsuz etkinin azaldığını tespit etmiştir (Cole, 1990). Çiğnemedi kaynaklanan hasarın boyutu,

geçiş sayısı ile artmış ve bitkilerin yaşam formuna göre değişmiştir. Bu çalışmada çalı formunda bitkilerin graminoidlere göre daha fazla hasara duyarlı olduğu ortaya çıkmıştır. Bu tür faaliyetler (kamp yapma ve yürüyüş faaliyetlerine bağlı çiğneme/ezme) genellikle tür zenginliğinde değişikliklere neden olmaktadır. Etkiye karşı hassas olan taksonlar buldukları toplulukta kolay şekilde yok olurken, dayanıklı türler ise bozunum gösteren alanlarda kolonileşebilmektedir. Genellikle o alana özgü, doğal türler daha hassas ve bozunuma karşı duyarlı yapıdadır (McCullough, Bergsgard, Collins, Muhar ve Tyrväinen, 2018).

Doğal alanlarda yapılan yürüyüş faaliyetleri yapılaşma faaliyetlerine kıyasla daha az tahrip edici gibi düşünülse de, doğa yürüyüşünün arka planda birçok olumsuz etkisi bulunmaktadır. Greigh-Smith (1979) çalışmasında yürüyüş yapılan alanda toprak yoğunluğunun yaklaşık 0,92 g/cm³ olduğunu alanda atılan 1024 tur sonra, toprak hacim yoğunluğunun yaklaşık 1,15 g/cm³ e kadar artış gösterdiğini tespit etmiştir. Whinam ve Chilcott (2003), yastık formlu türlerin basma-ezme faaliyetlerine karşı büyük oranda duyarlılık gösterdiğini; bitki örtüsündeki kayıpların ise 6-12 aylık süreçte görünür olduğunu ifade etmişlerdir. Alpin bölgelerde çalı ve çalılıklar çiğneme etkisine karşı daha hassas davranış göstermektedirler (Whinam ve Chilcott,1999). Tazmanya dağlarındaki milli parklarda, eğimli *Gymnoschoenus sphaerocephalus* toplulukları üzerinde 200 geçiş uygulamalı deneysel çalışma, toprağın açığa çıkmasına ve erozyonla birikmesine neden olmuştur (Whinam ve Chilcott, 2003). Bitki örtüsünün direnci ve dayanıklılığı, belirli bir faaliyetten kaynaklanabilecek hasarın yoğunluğunu etkileyerek mevsimsel olarak değişebilir (Turton, 2005). Örneğin, kışın kar örtüsü, toprağı ve bitki örtüsünü birçok düşük yoğunluklu rekreasyon etkilerinden koruyabilir, ancak karların eridiği ilkbaharda aynı ortama zarar verme olasılığını artırabilir (Cole, 2004).

Hammitt ve Cole (1998), çalışmalarında ziyaretçilerin yürüyüş faaliyetlerinin toprak üzerindeki etkisini özellikle toprak sıkışması sonucunu yedi aşamalı bir döngü açısından incelemiştir. Bu döngü, yaprak döküntüsü ve humus katmanlarının azaltılmasını veya uzaklaştırılmasını, organik maddede, makro gözeneklilikte, hava ve su geçirgenliğinde, su filtreleme oranındamazalmayı, su akışında ve toprak erozyonunda artışı içermektedir.

Korkanç (2014), çalışmasında rekreasyon faaliyetleri için popüler olan Niğde-Aladağ Dağları Tabiat Parkı'nda, farklı çiğneme yoğunluklarının (0, 25, 75, 200, 500 geçiş) toprak ve bitki örtüsü üzerindeki kısa vadeli etkilerini araştırmak için kontrollü bir çiğneme çalışması yapmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, en çok etkilenen toprak

özelliklerinin toplam gözeneklilik ve toprak penetrasyon direnci olduğunu ve penetrasyon direncinin, kontrol parsellerine kıyasla 200 ve 500 geçişli parsellerden sonra önemli ölçüde arttığını gözlemlemiştir.

Sarah ve Zhevelev (2007), Tel Aviv'deki kent parkında 7 farklı mikrokolojik alanda ziyaretçi yoğunluklarının toprağa ve otsu bitki örtüsüne uyguladığı baskının etkisini araştırmışlardır. Sonuçlara göre düşük ziyaretçi yoğunluğu olan meşe ağaçlarının altında yüksek organik madde miktarı ve toprak nem içeriğinin diğer alanlara göre daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Meşe türleri altındaki toprak özelliklerinin ve otsu alandaki bitki örtüsü özelliklerinin, ziyaretçilerin oluşturduğu basınca en duyarlı olduklarını belirtmişlerdir.

Bayfield ve Brookes (1979) göre, yürüyüş faaliyetlerinin etkisi bitkilerde iki ana stres türüne neden olmaktadır. (a) Yapraklarda, sürgünlerde, gövdelerde ve yüzey köklerinde mekanik hasar, bozulmuş fotosentetik aktivite, su kaybı ve yeniden büyüme ve onarım için yeni enerji gereksinimler. (b) Değişen toprak habitatları nedeniyle kök ile ilişkili süreçleri bozarak bitkinin hayatta kalması ve yenilenmesi için çoğunlukla olumsuz koşullar (Kuss, Graefe ve Vaske, 1990). Sun ve Liddle (1993) yaptıkları çalışmada çiğnenmeyen alanlarda ağaç türlerinin görüldüğünü, çiğnenme derecesi arttıkça tüm ölçülen bitki özelliklerinde azalma olduğunu, en düşük çiğnenme yoğunluğunda bile bitki boyunun azaldığını, çiğneme etkisine karşı yüksek boylu türlerin alçak boylu türlere göre daha hassas olduğunu ortaya koymuşlardır. Bright (1986), bitki örtüsünün yürüyüş yapılmayan alanlarda daha fazla olduğunu, tersi şekilde otsu bitki çeşitliliğinin ise yürüyüş güzergâhlarında daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Yürüyüş faaliyetleri bitki türlerinde mevsimlere bağlı dayanıklılık bağlamında değişiklikler göstermektedir. Kuru ve nemi seven fundalıklar, kış mevsiminde çiğnemeye karşı daha dayanıklı olup, yaz mevsiminde devam eden çiğneme etkisinde ise türe bağlı bir değişim gözlenmemiştir (Gallet ve Roze, 2002).

Güney Doğu Avustralya Bölgesi'nde yer alan Kosciuszko Ulusal Parkı'nın subalpin bölgesindeki yol kenarları ve yakın bölgelerdeki bitki örtüsü ve toprakları karşılaştıran araştırmaya göre (Johnston ve Ryan, 2000), yürüyüş amaçlı kullanılan yol kenarlarındaki toprakların önemli ölçüde daha düşük humus, besin seviyeleri pH ve elektrik iletkenliğine sahip olduğunu tespit etmiştir. Yolların ve yürüyüş faaliyetlerinin etkileri ile ilgili diğer çalışmalar ise, yolların ve bu yolları kullanan her türlü aracın yabancı otların ve patojenlerin girişi ve yayılması için koridorlar olarak işlev gördüğünü, kirleticilerden ve

artan sedimantasyondan ekosistem hizmetlerinin kaybı nedeniyle doğal bitki örtüsünün yok olmasına neden olduğunu göstermektedir (Turton, 2005).

1.1.4.4. Orman parkları

10/1/2023 tarihli ve 32069 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan 6661 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararının 2. maddesiyle bu fıkrada yer alan “mesire yerleri; orman rejimine tabi olan, konaklamalı mesire yeri olarak tahsisli” ibaresi “mesire yeri/konaklamalı orman parkı türündeki tesisler; orman rejimine tabi olan, konaklamalı mesire yeri veya konaklamalı orman parkı olarak tahsis edilmiş” şeklinde değiştirilmiştir.

313 sayılı Orman Parkları Uygulama Tebliği 3. bölüm madde 5’e göre, devlet ormanlarında, toplumun rekreasyonel taleplerini karşılamak ve orman-halk ilişkilerini olumlu yönde geliştirmek üzere orman parkı ayırma kriterlerine uygun alanlar belirlemek esastır. Teklif edilen alanlar, orman parkı kuruluş amaçlarının gerçekleştirilmesine imkân verecek şekilde azami 50,0 hektar büyüklüğünde olacaktır. Orman parkı için önerilen alanın tek parça olması esas olmakla beraber, korumadaki güçlükler ve benzeri nedenlerle iki veya üç parçalı olması ile 50,0 hektardan büyük orman parkı kuruluş teklifi yapılmasının zaruri olduğu hallerde teklif raporu ile birlikte gerekçe raporu da düzenlenecektir.

28/5/2022 tarih ve 31849 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Orman Parkları Yönetmeliği’ne göre, Orman Parkları Yönetmeliği ile birlikte A tipi, B tipi, C tipi mesire yerleri ile şehir veya kent ormanı olarak isimlendirilen D tipi mesire yerleri, hiçbir işleme tabi tutulmaksızın tipine göre konaklamalı veya konaklamasız orman parkı olarak adlandırılmıştır.

1) **Konaklamalı orman parkı:** Toplumun çeşitli dinlenme, eğlenme ve spor ihtiyaçlarını karşılamak, yurdun güzelliğine katkı sağlamak ve turistik hareketlere imkân vermek amacıyla yüksek ziyaretçi potansiyeline sahip, günübirlik kullanım imkânı yanında geceleme de imkân sağlayan, çadır, lüks çadır, karavan, motor-karavan ve kır evi, kır lokantası, kır kahvesi gibi çok katlı olmayan, doğa ile uyumlu yapı ve tesisler ile yöresel ürünler sergi ve satış yeri, piknik üniteleri, kamerye ile diğer rekreasyonel yapı ve tesisleri ihtiva eden alanlar ile 6831 sayılı Kanununun 25. ek 13. ek 14. maddelerinde ve 2634 sayılı Kanununun ek 5. maddesinde belirtilen mesire yerleri ile 4 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesininin 334. ve 338. maddelerinde belirtilen mesire yerleri ve orman parklarını,

i) **Konaklamasız orman parkı:** Devlet ormanlarında, toplumun çeşitli dinlenme, eğlenme ve spor ihtiyaçlarını karşılamak, yurdun güzelliğine katkı sağlamak ve turistik hareketlere imkân vermek maksadıyla kullanıma ayrılan; sadece günübirlik kullanım imkânı sağlayan ve içerisinde kır lokantası, kır kahvesi gibi çok katlı olmayan doğa ile uyumlu yapı ve tesisler ile yöresel ürünler sergi ve satış yeri, piknik üniteleri, kameriye ile diğer rekreasyonel yapı ve tesisleri ihtiva eden, rekreasyonel ve estetik kaynak değerlerine sahip alanlar ile 6831 sayılı Kanununun 25. ek 13. ek 14. maddelerinde, 4 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinin 334. ve 338. maddelerinde belirtilen mesire yerleri ile orman parklarını ifade etmektedir.

Orman parklarında alanların kullanım özelliğine ve sahanın ziyaretçi potansiyeline göre aşağıda açıklanan tesislerden uygun olanlar planlanmalıdır. İzin verilen yapı ve tesisler aşağıda verilmiştir:

1. Amfi tiyatro, 2. Araç yolu, 3. Bekçi evi, 4. Bisiklet yolu, 5. Bulaşık yıkama yeri, 6. Büfe, 7. Çadırli kamp, 8. Çeşme, 9. Çevre ihata, 10. Çocuk oyun alanı, 11. Depo, 12. Doğal gezinti köprüsü, 13. Doğal ve suni kayak pisti, 14. Doğal ve yapay su göletleri, 15. Duş, 16. Flora ve fauna tanıtım alanı, 17. Fosseptik, 18. Giriş kontrol binası, 19. Gözlem kulesi, 20. Harici aydınlatma, 21. İbadethane, 22. İdare binası, 23. İzcilik faaliyet alanları, 24. Kameriye, 25. Karavan ünitesi, 26. Kır evi, 27. Kır kahvesi, 28. Kır lokantası, 29. Kültür evi, 30. Lüks çadır, 31. Macera parkı, 32. Manej ve hayvan barınağı, 33. Manzara seyir terası, 34. Mini spor alanları, 35. Ocak, 36. Ormancılık uygulamaları tanıtım alanı, 37. Otopark, 38. Paintball alanı, 39. Paraşüt atlama ve iniş yeri, 40. Patika, 41. Pergola, 42. Personel binası, 43. Piknik üniteleri, 44. Serbest oyun alanı, 45. Sıhhi Tesis Kompleksi, 46. Soyunma kabini, 47. Spor tesisleri destek binası, 48. Su deposu, 49. Süs havuzları, 50. Teleski ve teleferik hattı, 51. Tuvalet, 52. Yağmur barınağı, 53. Yaya gezinti yolu, 54. Yöresel ürünler sergi ve satış yeri, 55. Yüzme havuzu, ek tesis ve üniteleri, 56. Zipline, 57. Orman dokusu ve ekosisteme uygun yapı ve tesisler.

Bunların dışında ülkemizde korunan alan sınıflandırması içinde yer alan ve rekreasyonel amaçlı kullanılan alanlar da yer almaktadır.

1.1.5. Korunan Doğal Alanlar

Doğa korumanın geçmişi, oldukça eski tarihlere dayanmakta olup, tarihi süreç içerisinde, hükümdarların veya yöneticilerin farklı bölgelerde av parkları, orman rezervleri ve bahçeler oluşturdukları bilinmektedir (Yücel, 2005). 2000 yıl önce Roma'da meyve

ağaçlarının korunması için önlemlerin alınması,1343 yılında Almanya’da tarım alanları ve otlakların ağaçlandırılmasının belirli yasalara bağlanması, 1250 yılında İngiltere’de kartal, atmaca ve balıkçıl kuşlarının korunması, bir alanın koruma altına alınması fikrinin Hollanda’da doğması dünyada meydana gelen gelişmelerdendir. 1576 yılında Orange Prensi ve Lahey Valisi, Lahey Ormanı’nın (Haagse Bos) koruma altına alınması fikrinde anlaşmışlardır (Ortaçeşme, Karagüzel ve Atik, 1998). Fakat, kanunlara bağlı doğa koruma faaliyetlerinin başlaması, konu üzerinde akademik araştırmaların yapılması ve koruma amaçlı kuruluşların kurulması 19. ve 20. yüzyılı bulmaktadır (Yücel ve Babuş, 2005).

Osmanlı İmparatorluğunda koruma faaliyetleri Hükümdar Fatih Sultan Mehmet döneminde başlamış olup, bu çalışmalar, bazı derelerin Haliç’i çamurla doldurmaması için akarsu havzalarında hayvan otlatılmasının, tarım yapılmasının ve inşaatın önüne geçilmesini, dik yamaçlara ayırık otu ekilerek toprağın sıkı bir şekilde tutulmasını içermektedir (Yeşil, 2016).

Günümüzdeki doğa koruma prensipleriyle farklıları bulunmasına rağmen, korunan alanların geçmişi bu uygulamalara dayanmaktadır. Dünyada doğa koruma uygulamalarının kurumsal bir yapı altında düzenlenmesi ve sistematik politikaların geliştirilmesi ABD’de milli parkların kurulması ile başlamıştır.1872 yılında flora ve faunası, jeolojik ve jeomorfolojik yapısının güzelliği nedeniyle korunması ve gelecek nesillere bırakılması amacıyla ABD’de 8 670 km² lik bir alan Yellowstone Milli Parkı olarak ilan edilmiştir. Parkın ilan edilmesi, doğa koruma düşüncesinin dünya üzerinde başlangıcı olarak görülmektedir (Hepecan, 1997). 1946 yılında kurulan Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü de (UNESCO) doğa koruma yaklaşımlarının geliştirilmesinde önemli sorumluluklar üstlenmiş ve 1971 yılında “Biyosfer Rezervi” kavramını oluşturmuştur. Özellikle 1970’li yıllarda doğa koruma amaçlı çok sayıda uluslararası sözleşme imzalanmıştır. Uluslararası anlamda da koruma çalışmalarına başlanmış ve 1948 yılında Birleşmiş Milletler’in bir organı olan UNESCO’nun girişimi ile “Uluslararası Doğa Koruma Birliği” (International Union for the Protection of Nature) IUPN dünyanın ilk uluslararası doğa koruma organizasyonu olarak kurulmuştur. 1958 yılında Birliğin adı “Uluslararası Doğa Koruma ve Doğal Hayatı Koruma Birliği” (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) IUCN olarak değiştirilmiştir (Yücel, 2005).

Zengin bir biyolojik varlığa ve kaynak çeşitliliğine sahip olan ülkemizde doğa koruma ile ilgili ilk çalışmalar 1950'li yıllarda başlamıştır. İstanbul Belgrad Ormanları 1951 yılında "Muhafaza Ormanı" olarak ilan edilmiştir (Teksöz vd., 2014). 1956 yılında çıkarılan 6831 Sayılı Orman Kanunu'nun 25. maddesiyle milli park kavramı ilk kez Türkiye'de kullanılmıştır ve bu çerçevede Yozgat Çamlığı 1958 yılında Türkiye'nin ilk milli parkı olarak ilan edilmiştir. Bunu, Osmaniye'deki Karatepe-Aslantaş ve Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkları ile diğer milli parkların ilanı takip etmiştir. Türkiye'ye doğa koruma alanında uluslararası yükümlülük getiren ilk sözleşme ise 1931 yılında Cenevre'de imzalanan ve 1934 yılında onaylanarak yürürlüğe giren Balina Avcılığının Düzenlenmesi Sözleşmesi (Balina Avcılığının Tanzimine Dair Mukavelename)'dir (Gül ve Metin, 2021).

Genel olarak korunan alan, bilimsel ve/veya toplumsal kabul görmüş doğal ve kültürel değerlerin, özellikle biyolojik çeşitliliğin uzun erimli korunması ve sürdürülmesi için ayrılmış olan ve belirli yasal düzenlemelere göre yönetilen kara ve/veya deniz alanıdır. Dünya genelinde 200'e yakın ülkenin taraf olduğu Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, korunan alanı, "belirli bir doğa koruma amacına ulaşmak için ayrılmış, düzenlenmiş ve buna göre yönetilen bir coğrafi alan" şeklinde tanımlamaktadır (Gül ve Metin, 2021).

Dünya Doğayı Koruma Vakfı (WWF) korunan alanların ekosistem hizmetleri ve işlevlerini dört başlık altında toplamaktadır (WWF, 2018)

- **Destekleyici Hizmetler:** Biyoçeşitliliğin korunması, toprak oluşumu, tohumların yayılması vb.
- **Tedarik Hizmetleri:** Su, tıbbi ve aromatik ürünler, genetik kaynaklar vb.
- **Düzenleyici Hizmetler:** Toprak, su ve havanın temizlenmesi, iklimin düzenlenmesi ve dengelenmesi, doğal afet risklerinin kontrolü, bitkilerin tozlaşması, karbon depolama ve tutma vb. Örneğin küresel korunan alanlar ağının karasal karbonun en az %15'ini depoladığı tahmin edilmektedir
- **Kültürel Hizmetler:** Turizm ve rekreasyon, sağlık, eğitim, araştırma, estetik, sosyalleşme vb.

Tür ve habitat çeşitliliği bakımından Akdeniz kuşağındaki en zengin ülkelerden biri olan ve yüksek endemizmiyle tanınan ülkemizce resmi verilere göre 2020 yılı itibarıyla korunan alanların toplam net büyüklüğü 67.773 km²'dir ve ülke yüzölçümüne oranı %8,69'dur (WWF, 2021). IUCN tarafından yönetilen, Dünyadaki Korunan Alanlar Veri

Tabanı 2021 Raporunda; dünya karasal alanlar ve iç sularda korunan alan sayısı 248 797 adet olup Dünya karasal yüzölçümünün yaklaşık %15,67'sini oluşturmaktadır. Deniz koruma alanı ise toplam 17 861 adet olup yaklaşık %7,72'sini oluşturmaktadır. Ancak bu alanların %30'u amaca uygun bir şekilde yönetilmektedir (Protected Planet, 2021).

1972 yılında yine ABD'nde 2. Dünya Milli Parklar Konferansı'nda IUCN tarafından geliştirilen ve birçok dünya ülkesinin uygulamaya koyduğu 10 koruma bölgesi kategorisi belirlenmiştir (Yücel, 2005). Bu kategoriler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

- Bilimsel Rezerv/Mutlak Doğa Rezervi,
- Milli Park,
- Doğal Anıt/Doğal İlginç Arazi Biçimleri,
- Doğa Koruma Rezervi/ Yönetilen Doğa Rezervi/ Yaban Hayatı Sığınağı,
- Peyzaj Koruma Alanı,
- Kaynak Rezerv Alanı (Doğal),
- Doğal Biyotik Alan /Antropolojik Rezerv,
- Çok Yönlü Kullanım Alanı/Yönetilen Kaynak Alanı,
- Biyosfer Rezerv Alanı ve
- Dünya Doğal Miras Alanı

Dünyadaki korunan alanlar arasında birlik sağlamak için 1992 yılında yapılan IV. Milli Parklar ve Koruma Alanları Kongresinde bu kategoriler yeniden ele alınmıştır. IUCN'nin ve WPCA (Dünya Korunan Alanlar Komisyonu) çabalarıyla 1994 yılında yeniden korunan alan kategorileri ve temel yönetim amaçları belirlenmiştir (Yücel, 2005). IUCN Korunan Alan Kategorileri, öncelik hedefleri ve ziyaretçi biçimleri bakımından sınıflandırılması Çizelge 1.4'de verilmiştir.

Cizelge 1.4. IUCN Korunan alan kategorileri, öncelikli hedefleri ve ziyaret biçimleri (WWF, 2021).

IUCN KORUNAN ALAN KATEGORİSİ	ÖNCELİKLİ HEDEF VE DOĞA KORUMA DEĞERİ	ZİYARETÇİ KULLANIMI	ZİYARETÇİ TÜRÜ					
			Bireysel	Araştırma	Ticari	Rekreasyon	Manevi/ kültürel	Tarihi değerler
I. A MUTLAK KORUMA REZERVİ	Biyolojik çeşitlilik veya coğrafi mirasın korunması (ekolojik ve bilimsel değerler)	Yalnız kontrollü bilimsel araştırma, vatandaş bilimi veya gönüllü hizmet programları kapsamında kamunun erişimine açık	+	+	-	-	+	-
I. B YABANIL ALAN	Doğal karakteri ve durumu değişikliğe uğramamış veya çok az değişmiş alanların korunması (yabanıl ve ekolojik değerler)	Genellikle düşük yoğunluklu, kendine yeten ziyaretçi kullanımı Kamu erişimi, alan kullanımı, grup büyüklüğü ve etkinliklere göre kısıtlı Turizm faaliyetleri sınırlı; yüksek düzeyde denetim (özel kullanım izni)	+	+	-	-	-	-
II. MİLLİ PARK	Bir ekosistemin ve geniş ölçekli ekolojik süreçlerin korunması (ekolojik, rekreatif ve toplumsal değerler)	Genel yönetim hedefi: ziyaretçi kullanımı ve alanın denetlenmesi Zonlama tesisleşme ve ziyaretçi hizmetleri gibi bir dizi rekreasyon fırsatı	+	+	+	+	+	+
III. TABİAT ANITI	Dikkat çeken doğal özelliklerin korunması (ekolojik, rekreasyon ve toplumsal değerler)	Genel yönetim hedefi: ziyaretçi kullanımı ve alanın denetlenmesi Ortak toplumsal değerlerin korunmasını kolaylaştırır ve tipik rekreasyon imkanları sunar.	+	+	+	+	+	+
IV. HABİTAT/ TÜR YÖNETİM ALANI	Yönetimsel müdahaleler ile yapılan koruma (ekolojik, toplumsal rekreasyonel değerler)	Yönetim hedefleri genellikle rekreasyonel ziyaret ve turizm Yardımcı tesisler ve hizmetler ile birlikte bir dizi rekreasyon fırsatı Yaban hayatı gözlemi ve turizm	+	+	+	-	+	+
V. KARASAL/ DENİZEL PEYZAJ KORUMA ALANI	Karasal/ denizel peyzaj koruma (toplumsal, ekolojik ve rekreatif değerler)	Genel yönetim hedefi: turizm Yardımcı tesisler ve hizmetler ile birlikte bir dizi rekreasyon fırsatı Turizm	+	+	+	+	+	+
VI. SÜRDÜRÜLEBİLİR KAYNAK YÖNETİMİ İÇİN KORUNAN ALAN	Doğal ekosistemlerin sürdürülebilir kullanımı (toplumsal, rekreatif ve ekolojik değerler)	Asli hedef: rekreasyonel ziyaret veya turizm olabilir Yardımcı tesisler ve hizmetler ile birlikte bir dizi rekreasyon fırsatı Turizm	+	+	+	+	+	+

Ülkemizde korunan alanlar, 6831 sayılı Orman Kanunu, 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu, 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu, 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu ve 2872

sayılı Çevre Kanunu kapsamında ilan edilmekte ve yönetilmektedir. Aynı zamanda üç farklı bakanlık korunan alanlar konusunda yetkilidir (Çizelge 1.5).

Çizelge 1.5. Ülkemizde korunan alan statüleri, ilgili kurumlar ve yasal düzenlemeler (Çolakkadıoğlu, 2015;WWF,2021).

KORUNAN ALANIN STATÜSÜ	İLGİLİ KURUM	YASAL DÜZENLEME
Milli Park	Tarım ve Orman Bakanlığı	<ul style="list-style-type: none"> • 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu (09.08.1983) • Milli Parklar Yönetmeliği (12.12.1986) • Korunan Alanların Tespit, Tescil ve Onayına İlişkin Usul ve Esaslara Dair Yönetmelik (19.07.2012) ve 2013, 2017, 2020 tarihli yönetmelik değişiklikleri
Tabiatı Koruma Alanı		
Tabiat Anıtı		
Tabiat Parkı		
Yaban Hayatı Geliştirme Sahası		<ul style="list-style-type: none"> • Kara Avcılığı Kanunu (11.07.2003) • Yaban Hayatı Koruma ve Geliştirme Sahaları ile İlgili Yönetmelik (08.11.2004) • Merkez Av komisyonu, İl ve İlçe Av Komisyonlarının Görev, Çalışma Esas ve Usullerine Dair Yönetmelik (18.05.2004)
Ramsar Alanı (Uluslararası Öneme Haiz Sulak Alan)		<ul style="list-style-type: none"> • Ramsar Sözleşmesi (13.11.1994) • Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği (04.04.2014)
Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan		<ul style="list-style-type: none"> • Korunan Alanların Tespit, Tescil ve Onayına İlişkin Usul ve Esaslara Dair Yönetmelik (19.07.2012) ve 2013, 2017, 2020 tarihli yönetmelik değişiklikleri • 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu
Mahalli Öneme Haiz Sulak Alan		
Muhafaza Ormanı		<ul style="list-style-type: none"> • 6831 sayılı Orman Kanunu • Muhafaza Ormanlarının Ayrılması ve İdaresi Hakkında Yönetmelik (13.08.1984)
Kent Ormanı		<ul style="list-style-type: none"> • 6831 sayılı Orman Kanunu • Mesire Yerleri Yönetmeliği (20.09.2006) ve 2009 sayılı değişiklik
Gen Koruma Ormanı (in-situ)		<ul style="list-style-type: none"> • 6831 sayılı Orman Kanunu
Tohum Meşceresi (in-situ)		<ul style="list-style-type: none"> • 6831 sayılı Orman Kanunu
Tohum Bahçesi (ex-situ)		<ul style="list-style-type: none"> • 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu • Orman Bitkisi Tohumlukları Piyasasında Yetkilendirme, Denetleme ve Orman Bitki Pasaportu Yönetmeliği (31.07.2016)
Özel Çevre Koruma Bölgesi		T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Doğal Sit	<ul style="list-style-type: none"> • 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu 	
Kesin Korunacak Hassas Alan	<ul style="list-style-type: none"> • Korunan Alanların Tespit, Tescil ve Onayına İlişkin Usul ve Esaslara Dair Yönetmelik (19.07.2012) ve 2013, 2017, 2020 tarihli yönetmelik değişiklikleri • 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu 	
Nitelikli Doğa Koruma Alanı		
Sürdürülebilir Koruma ve Kontrollü Kullanım Alanı		

1983 tarih ve 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'nun 2. Maddesi ile Milli Park kapsamında değerlendirilen yapılar tanımlanmış olup, rekreasyonel amaçlı kullanılabilen alanların ilgili yönetmelikte geçen kullanım kural ve sınırlamalarına ayrıca yer verilmiştir.

Milli Parklar Yönetmeliği, 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'nun 22 nci maddesi ile 2896 sayılı Kanunla 6831 sayılı Orman Kanununa eklenen EK 5 inci maddesine göre

hazırlanmış olup; Milli Parkların, Tabiat Parklarının, Tabiat Anıtlarının, Tabiatı Koruma Sahalarının ve Orman İçi Dinlenme Yerlerinin ayrılması, planlanması, geliştirilmesi, korunması, yönetilmesi ve tanıtılmasına ilişkin iş ve işlemleri kapsamaktadır.

1.1.5.1. *Milli Parklar*

Bilimsel ve estetik bakımdan, milli ve milletlerarası ender bulunan tabii ve kültürel kaynak değerleri ile koruma, dinlenme ve turizm alanlarına sahip tabiat parçalarını ifade etmektedir.

A) Milli Park olarak ayrılacak yerlerde;

1 - Tabii ve kültürel kaynak değeri ile rekreasyonel potansiyeli, milli ve milletlerarası seviyede özellik ve önem taşımaktadır.

2 - Kaynak değerleri, gelecek nesillerin miras olarak devralacakları ve sahip olmaktan gurur duyacakları seviyede önemli olmalıdır.

3 - Kaynak değerleri tahrip olmamış veya teknik ve idari müdahalelerle ıslah edilebilir durumda olmalıdır.

4 - Saha büyüklüğü, kaynak değerleri kesafeti yönünden, özel haller ve adalar dışında, en az 1000 hektar olmalı ve bu alan bütünüyle koruma ağırlıklı zonlardan meydana gelmelidir. İdari ve turistik amaçlı geliştirme alanları bu asgari saha büyüklüğünün dışındadır.

1.1.5.2. *Tabiat Parkları*

Bitki örtüsü ve yaban hayatı özelliğine sahip manzara bütünlüğü içinde halkın dinlenme ve eğlenmesine uygun tabiat parçalarını ifade etmektedir.

B) Tabiat parkı olarak ayrılacak yerlerde;

1 -Milli veya bölge seviyesinde üstün tabii fizyocoğrafik yapıya, bitki örtüsü ve yaban hayatı özelliklerine ve manzara güzellikleri ile rekreasyon potansiyeline sahip olmalıdır.

2 -Kaynak ve manzara bütünlüğünü sağlayacak yeterli büyüklükte olmalıdır.

3 -Bilhassa açık hava rekreasyonu yönünden farklı ve zengin bir potansiyele sahip olmalıdır.

4 -Mahalli örf ve adetlerin, geleneksel arazi kullanma düzeninin ve kültürel manzaraların ilgi çeken örneklerini de ihtiva edebilmelidir.

5 -Devletin mülkiyetinde olmalıdır.

1.1.5.3. *Tabiat Anıtları*

Tabiat ve tabiat olaylarının meydana getirdiği özelliklere ve bilimsel değere sahip ve milli park esasları dahilinde korunan tabiat parçalarını ifade etmektedir.

A) Tabiat anıtı olarak ayrılacak yerler ve tabii objeler;

1 - Tabiat ve tabiat olaylarının meydana getirdiği tek veya nadir olmaları sebebiyle ilmi ve estetik yönden milli öneme sahip, bir veya bir kaç jeolojik ve jeomorfolojik formasyon ve bitki türleri gibi müstesna değerleri barındırmalıdır.

2 - Özellikle insan faaliyetlerinden çok az zarar görmüş veya hiç zarar görmemiş olmalıdır.

3 - Saha büyüklüğü milli parkları küçük, fakat koruma yönünden bütünlüğü sağlayacak yeterlikte olmalıdır.

4 - Devletin mülkiyetinde olmalıdır.

1.1.5.4. *Tabiatı Koruma Alanları*

Bilim ve eğitim bakımından önem taşıyan nadir, tehlikeye maruz veya kaybolmaya yüz tutmuş ekosistemler, türler ve tabii olayların meydana getirdiği seçkin örnekleri ihtiva eden ve mutlak korunması gerekli olup sadece bilim ve eğitim amacıyla kullanılmak üzere ayrılmış tabiat parçalarını ifade etmektedir.

B) Tabiatı koruma alanı olarak ayrılacak yerler;

1 - Milli veya milletlerarası seviyede tipik, emsalsiz, nadir, tehlikeye maruz veya kaybolmaya yüz tutmuş ekosistemler, türler ve tabii olayların meydana getirdiği veya gizlediği tabii ve geleneksel arazi kullanım şekillerine ait örnekleri barındırmalıdır.

2 - Genellikle hassas ekosistemlere, habitatlara veya hayat şekillerine, biyolojik veya jeolojik önemli çeşitliliklere, zengin genetik kaynaklara sahip olmalıdır.

3 - Bu özellikleri ve farklılıkları; bilim, eğitim, araştırma kurumları veya ilgili kuruluşlar tarafından tespit edilmiş olmalıdır.

4 - Saha büyüklüğü, korunması gerekli değerlerin hayatlarını uzun süreli olarak devam ettirmelerine yeterli olmalıdır.

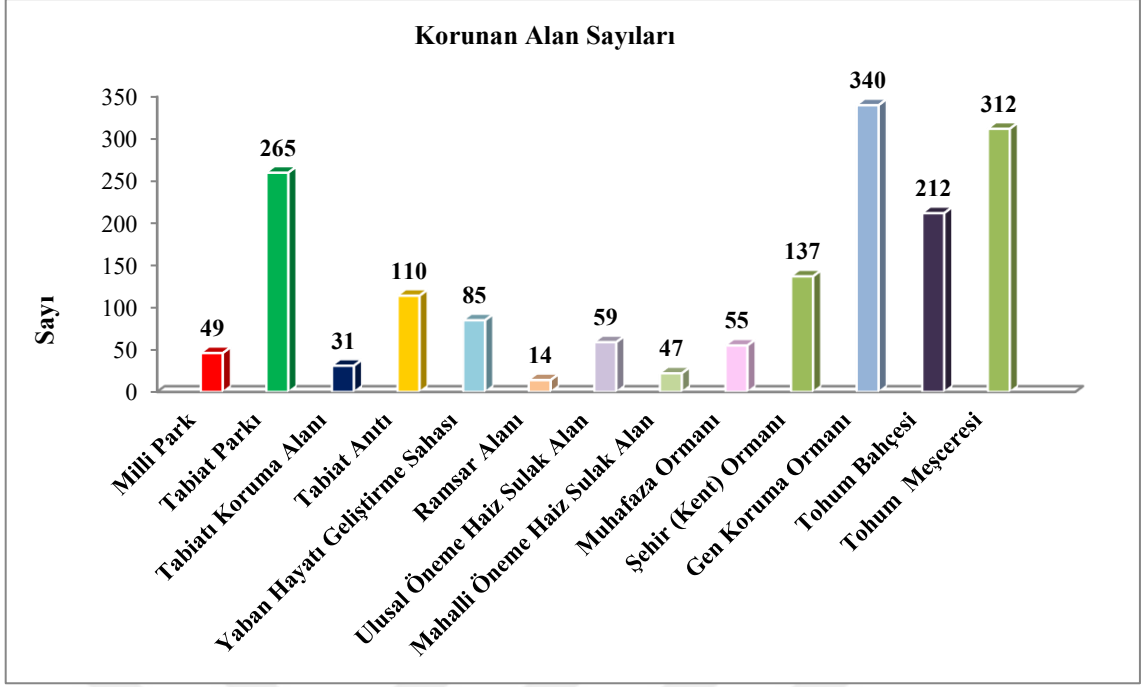
5 - Devletin mülkiyetinde olmalıdır.

Korunan Alanların Tespit, Tescil ve Onayına İlişkin Usul Ve Esaslara Dair Yönetmelik'e göre, "**Özel Çevre Koruma Bölgeleri**; Ülke ve dünya ölçeğinde ekolojik önemi haiz, çevre kirlenmeleri ve bozulmalarına duyarlı, biyolojik çeşitliliğin, doğal kaynakların ve bunlarla ilgili kültürel kaynak değerlerinin korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması gerekli olan ve (Değişik ibare: RG-16/3/2020-31070) Cumhurbaşkanlığı kararı ile ilan edilen kara, su ve deniz alanlarını ifade etmektedir.

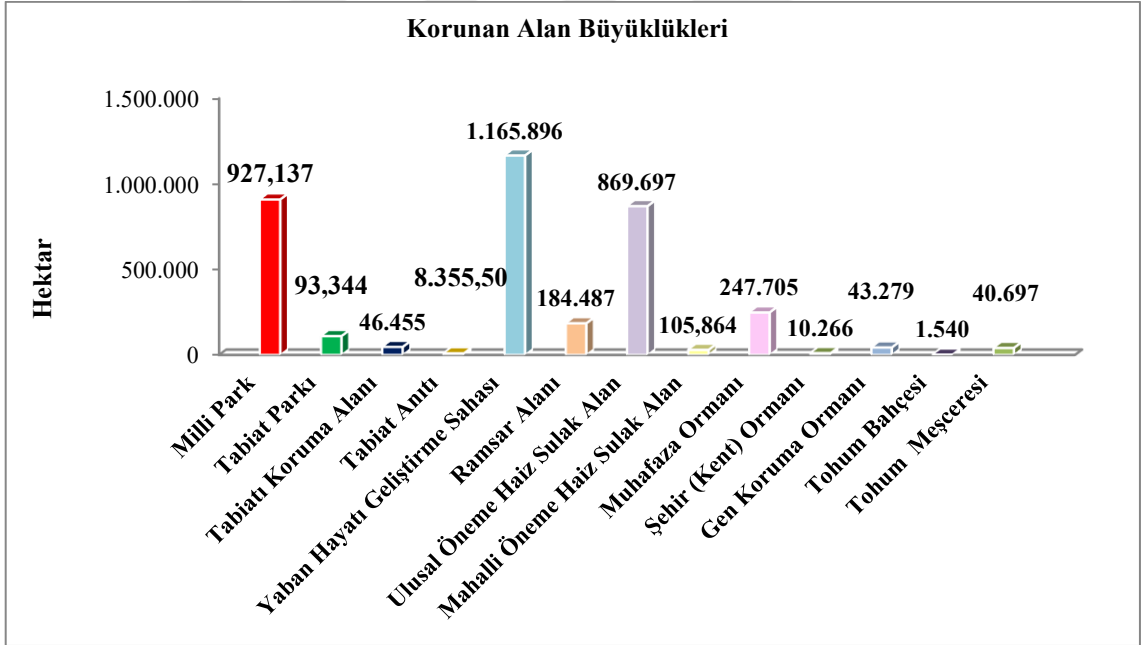
4915 sayılı Kara Avcılığı Kanununa göre, yaban hayatı koruma sahası: Yaban hayatı değerlerine sahip, korunması gerekli yaşam ortamlarının bitki ve hayvan türleri ile birlikte mutlak olarak korunduğu ve devamlılığının sağlandığı sahaları,

Yaban hayatı geliştirme sahası: Av ve yaban hayvanlarının ve yaban hayatının korunduğu, geliştirildiği, av hayvanlarının yerleştirildiği, yaşama ortamını iyileştirici tedbirlerin alındığı ve gerektiğinde özel avlanma plânı çerçevesinde avlanmanın yapılabildiği sahaları ifade etmektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023).

Ülkemizdeki korunan alanların üçte ikisini, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yönetilen Özel Çevre Koruma Bölgeleri (%38) ve Doğal Sitler (%26) oluşturmaktadır. Bunları, Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün yetkisi altındaki Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları (%17) ve Milli Parklar (%13) ile Ulusal Önemi Haiz Sulak Alanlar (%12) izlemektedir. Bunların toplamının %100'ü aşıyor olması (%106) bazı alanların birden fazla statüye sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Günümüzde ülkemizde statüsüne göre sınıflandırılmış mevcut korunan alanların sayısı ve büyüklükleri Doğa Koruma ve Milli Parklar (DKMP)'dan elde edilmiş olup, Şekil 1.3 ve 1.4'de verilmiştir (DKMP, 2023).



Şekil 1.3. Ülkemizde yer alan korunan alan statüleri ve sayıları (DKMP, 2023).



Şekil 1.4. Ülkemizde yer alan korunan alan statüleri ve sahip oldukları alan büyüklükleri (DKMP, 2023).

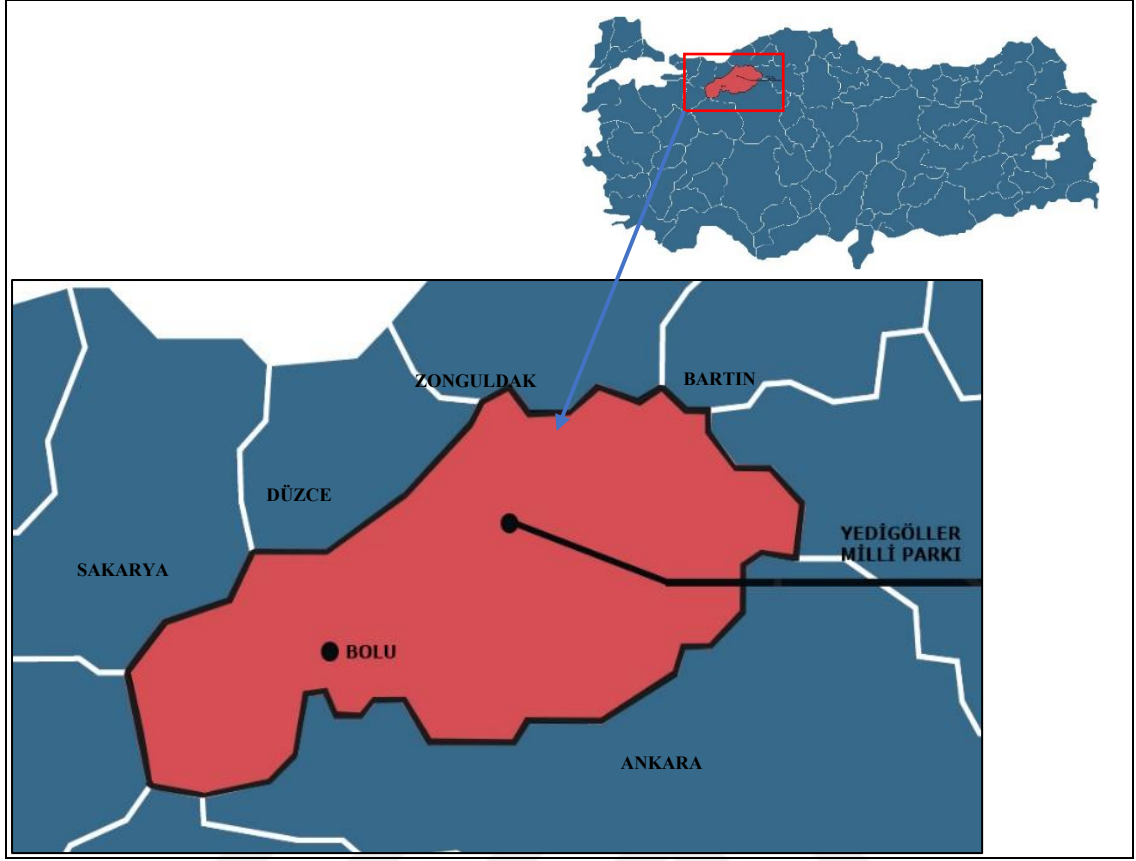
2. MATERYAL VE YÖNTEM

Ekolojik göstergelere göre etki mesafelerinin belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada, çalışma alanı olarak Yedigöller Milli Parkı seçilmiştir. Alanın milli park statüsünde olması, birçok rekreasyonel aktivite tipine hizmet etmesi, İstanbul ve Ankara gibi büyük şehirlere yakın ve kullanım yoğunluğunun fazla olması bu seçimin nedenlerini oluşturmaktadır. Bunun dışında; alanda daha önce yapılmış rekreasyonel olanak dağılımı konusunda ilgili bir çalışmanın mevcut olması (Aşikkutlu, 2013) ve aynı çalışmada alanın farklı kullanım olanaklarına uygun olarak zonlama yapılması da alanı tercih sebeplerini oluşturmaktadır.

2.1. ÇALIŞMA ALANI

2.1.1. Alanın Tarihçesi ve Coğrafi Özellikleri

Yedigöller havzası, 29.04.1965 tarihinde 6831 sayılı Orman Kanunu'nun 25. maddesi gereği "Milli Park" olarak korunmaya alınmıştır. Yasal dayanağını, 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'nun 4 üncü maddesi ve Milli Parklar Yönetmeliği'nin 11 inci maddesinin oluşturduğu 1/25.000 Ölçekli Uzun Devreli Gelişme Planı (UDGP) 2016 yılında onaylanmış olup, halen geçerliliğini korumaktadır. UDGP'nin amacı, 1623,07 ha. büyüklüğündeki Yedigöller Milli Parkı'nın sahip olduğu biyolojik çeşitliliğin, doğal orman yapısının göllerle birlikte bütüncül bir yaklaşımla korunması, bölgede doğa bilincinin geliştirilmesi, ziyaretçilerin zorunlu ve temel ihtiyaçlarının karşılanması suretiyle koruma-kullanma dengesinin tesis edilmesi, Milli Park'ın kaynak değerlerinin devamlılığının sağlanarak alanın gelecek nesillere aktarılması için arazi kullanım kararlarının oluşturulması, araç ve yöntemlerin geliştirilmesi ve tanımlanmasıdır (UDGP, 2016). Yedigöller Milli Parkı, Bolu il sınırları içerisinde, ortalama 900 m yükseklikte ve 40° 50' 41.80" K - 31° 35' 26.16" D koordinatlarında yer almaktadır (Aşikkutlu, 2013; Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Araştırma alanının konumu.

Havza kayan kütlelerin vadilerin önlerini kapatması sonucu oluşan, yüzeysel ve yer altı akışlarıyla birbirine bağlı, kuzeyden güneye 1500 metre mesafede sıralanmış 7 gölden oluşmuştur. Milli park içindeki “Köyyeri” mevkiinde yeni Bizans Dönemi’ne ait bulunan kalıntılardan, sahada eski dönemlerde ait bir yerleşim yeri olduğu anlaşılmaktadır (Anonim, 2023c).

2.1.2. Alana Ulaşım Durumu

Batı Karadeniz Bölgesi’nde Bolu’nun 42 km kuzeyinde Zonguldak’ın güneyinde, Düzce’nin doğusunda yer alan Yedigöller Milli Parkı Ankara–İstanbul karayolunun 152. km’sindeki Yeniçağa ve 190. km’sindeki Bolu’dan ayrılan yollarla ulaşılır. Kış mevsiminde Bolu–Yedigöller güzergâhının yüksek kesimleri karla kaplı (özellikle Ayıkayası mevki) olduğundan ulaşım, Yeniçağa–Mengen–Yazıcık veya Devrek- Yazıcık güzergâhından sağlanmaktadır (Anonim, 2023a).

2.1.3. Alanın Flora Varlığı

Yedigöller Milli Parkı zengin bitki örtüsüne sahiptir. Alanda başta zambak, sıklamen, çiğdem ve orkide olmak üzere toplam 236 adet bitki türünü içeren milli park ülkemizin saf ve karışık doğal ormanlarına sahiptir (Anonim, 2023b). Göller etrafının ve civarının

hâkim başlıca ağaç türü Kayın (*Fagus spp.*)'dir. Bunun yanında milli park sınırları içinde Gürgen (*Carpinus spp.*), Meşe (*Qercus spp.*), Kızılağaç (*Alnus spp.*), Akçaağaç (*Acer spp.*), Karaağaç (*Ulmus spp.*), Titrek kavak (*Populus tremula*), Sarı Çam (*Pinus sylvestris*) ve Kara Çam (*Pinus nigra*), Gökmar (*Abies spp.*), Fındık (*Corylus spp.*), Ihlamur (*Tilia spp.*) ve Dişbudak (*Fraxinus spp.*) gibi uzun ve düzgün boylu bireyler bulunmaktadır. Ayrıca Porsuk (*Taxus spp.*) gibi nesli azalmakta olan bitki türleri de mevcuttur (Anonim, 2023a). Milli park statüsünde olan Yedigöller bölgesi, barındırdığı ölü ağaçlar ile biyolojik çeşitliliğin devamına katkıda bulunmaktadır (Anonim, 2023b).

2.1.4. Alanın Fauna Varlığı

Alanda yaban hayvanı olarak ayı (*Ursus spp.*), domuz (*Sus spp.*), kurt (*Canis spp.*), tilki (*Vulpes spp.*), sansar (*Martes spp.* ya da *Vormela spp.*), sincap (*Sciurus spp.*), geyik (*Cervus spp.*), karaca (*Capreolus spp.*) ve tavşan (*Lepus spp.*) ile kuşlardan yabani ördek (*Tadorna spp.*), yabani güvercin (*Columba spp.*) ve keklik (*Alectoris spp.*) gibi hayvanlar bulunmaktadır. Milli Park sahasında 100'den fazla kuş türü tespit edilmiştir (Anonim, 2023c). Her yıl mayıs-eylül dönemlerinde Büyüköl ve Deringöl'de ücret karşılığı sportif olta balıkçılığı yapılabilmektedir. Bu göllerde göl alası (*Salmo lacustris*) ve gökkuşağı alabalığı (*Salmo trutta labrax*) gibi balık türleri bulunmaktadır (Anonim, 2023a).

2.1.5. Alanın Kullanım Özellikleri

Yedigöller Milli Parkı bünyesinde barındırdığı kaynak değerlerinden dolayı, ulusal öneme sahip durumdadır ve bu durum alanın korunması ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle alanın ekolojik yapısını bozabilecek her türlü faaliyetten kaçınılması gerekmektedir. Milli Park alanı bu çerçevede doğa yürüyüşleri, doğa eğitimi ve tanıtım-bilgilendirme amaçlı faaliyetlere konu edilmelidir (UDGP, 2016). Bununla birlikte, farklı arazi şekilleri, yürüyüş yolları, şelaleleri, zengin bitki örtüsüyle ve süslü yamaçlarıyla piknik, dinlenme, fotoğraf çekme, spor yapma ve kamp kurma gibi rekreatif faaliyetler alanda gerçekleştirilen faaliyetler arasındadır. Parkın ziyarete en uygun zamanı nisan-kasım ayları arasındadır. Milli park içinde bulunan 18 üniteden oluşan toplam 72 yataklı bungalov evlerde konaklama ve restoran hizmeti verilmektedir (Anonim, 2023c). Park içerisindeki "Kapankaya Manzara Seyir Yeri"nden gölleri ve sahanın büyük bir kısmını görmek mümkündür. Yine bu güzergâh üzerinde görsel olarak sıradışı boyutlardaki "Anıt Ağaç ve Pisagor Ağacı" insanların ilgisini çekmektedir. Bunu yanında park içindeki gülen kayalar, şelaleler, dilek çeşmesi ve geyik üretme istasyonu insanların yoğun ilgi

gösterdiği ve ziyaret ettiği yerlerdendir (Anonim, 2023b). Çalışma kapsamında alana ait kullanım tiplerinden yapılaşma (bungalov), piknik, kamp, patika ve parke (araç yolu) kullanımları üzerinde durulmuş ve kullanım tiplerinin ekolojik etkilerini tespit etmek amaçlanmıştır. Yedigöller Milli Parkının eşsiz doğal güzelliği, ziyaretçilerine rekreasyonel olanaklar sağlaması, Ankara ve İstanbul gibi büyük şehirlerin etki alanında bulunması sebebiyle ziyaretçi yoğunluğu oldukça fazladır. Yedigöller Milli Parkı'nı yılda ortalama 203 946 kişi ziyaret etmektedir. Milli parkın kamp, piknik ve doğa yürüyüşleri gibi rekreasyonel faaliyetlere imkân sağlamasından dolayı ziyaretçi sayısı nisan-kasım ayları arasında daha fazladır. Alana en fazla otomobil (10 650 adet), minibüs (510 adet), midibüs (315 adet) ve otobüs (6 adet) kasım ayında gelmektedir. Dolayısıyla kasım ayı 48 135 kişi ile en fazla ziyaretçinin geldiği aydır (Bolu Doğa Koruma ve Milli Parklar Şube Müdürlüğü, 2023).

2.1.6. Alanın Genel Özellikleri

Yedigöller havzası, 1 636 ha büyüklüğündeki alandan oluşan kaya ve toprak kütlelerinin vadi önünü kapatmasıyla meydana gelen, yeraltı ve yüzeysel sularla bağlantılı farklı büyüklükte 7 adet gölden oluşmuştur. Milli park içerisinde yer alan göllerin adları; Büyükgöl, Seringöl, Deringöl, Nazlıgöl, Küçükgöl, İncegöl ve Sazlıgöl'dür.

Bu göller üçlü ve dörtlü grup halinde ve aralarında 100 m yükselti farkı bulunan iki plato üzerinde yer almaktadır. Üç adet gölün bulunduğu alanın ortalama yüksekliği 780 m'dir. Göller içerisinde en geniş alana sahip göl, Büyükgöl'dür ve alanı 24 895 m², en derin yeri ise 15 m'dir. Büyükgöl'ün doğusunda yer alan Deringöl (15 063 m²), 20 m uzunluğundaki akan bölümü ile Büyükgöl'e bağlıdır (Anonim, 2023b). Büyükgöl'ün kuzeyinde ise Seringöl (1 758 m²) bulunmaktadır. Diğer platoda yer alan ve 100 m yükseklikteki en geniş göl Nazlıgöl'dür (15 780 m²). Bu göl tabanından sızdırdığı bol miktardaki su, gölün kuzeydoğusunda yüzeye çıkarak bir şelale oluşturduğundan bu göle Şelale Gölü adı da verilmektedir. Bu platoda Sazlıgöl (5 950 m²), İncegöl (1 036 m²) ve Küçükgöl (2 170 m²) bulunur. Yükselti kuzeyden güneye doğru alçalma olup, en yüksek yer 1 488 m ile Eğrikiriş Tepesi, en düşük yer ise 465 m ile Kirazçatı'dır (Anonim, 2023a). Araştırma sahası yükseklik grupları haritasına göre, alanın en alçak noktası 520 m iken, en yüksek noktası 1521 m'dir. Alandaki toplam rakım farkı 1000 m'dir. Çalışma alanının % 17,2'i 1101- 1200 m arasında yer almaktadır. Çalışma alanının yalnızca % 0,1'i 1500 m üzerindedir. Yoğun rekreasyonel faaliyetlerin gerçekleştiği göller (Büyük Göl ve Derin Göl), 800-1000 m rakımlarında yer almaktadır. Çalışma alanı eğim grupları haritasına

göre, % 70,2'si %20-30 (çok dik eğimli) ve %30 ve üzeri (sarp) eğimli alanlardan oluşmaktadır. Alanın % 0,1'i %0-2 (düz ve düze yakın alanlar) eğime sahiptir. Göller ve çevresindeki eğim %2-6 (hafif eğimli) ve %6-12 (orta eğimli) arasında seyretmektedir.

Çalışma alanı içinde yer alan piknik kullanım tipi Büyüköl ve çevresinde, kamp kullanım tipi ise Derin Göl ve etrafında yer almaktadır. Piknik alanına ait görüntü Şekil 2.2'de, kamp alanına ait görüntü Şekil 2.3'de, parke kaplamalı yola ait görüntü Şekil 2.4'de, yapılaşma (bungalov evlere) ait görüntü Şekil 2.5'de, patikaya ait görüntü Şekil 2.6'da sunulmuştur.



Şekil 2.2. Piknik kullanım alanı, gelişmiş kırsal zonuna ait 12 Kasım 2022 tarihli görüntü.



Şekil 2.3. Deringöl ve çevresinde kampçılık faaliyetleri (Tarih: 12.11.2022).



Şekil 2.4. Parke kaplamalı yol kullanımına bağlı gelişmiş kırsal ve doğala yakın kırsal zon görüntüsü (Tarih: 12.11.2022).



Şekil 2.5. Yapılaşma alanı, yarı kentsel zonuna ait görüntü (Tarih: 12.11.2022).



Şekil 2.6. Patika kullanımına bağlı gelişmiş kırsal zon görüntüsü (Tarih: 12.11.2022).

Aşıkutlu (2013) yapmış olduğu çalışmada, rekreasyonel olarak sınıfı mesafelerinin saptanması ve zonlamanın yapılması amacıyla, 6 (altı) yöntem denemiştir. Bu

yöntemlerin güçlü ve zayıf yönlerini dikkate alarak, “En Uzak Kontrol Noktası Mesafelerine Göre Belirlenen Rod Sınıfları” yöntemiyle, olanak sınıfı mesafelerini belirlemiştir. Bu yöntemi kontrole elverişli olması ve yöntemin Milli parka kolaylıkla uygulanabilmesi bakımından tercih etmiştir. Ayrıca yöntemin arazi çalışmasına dayalı olması bu sebeple temel kaynaklarda belirtilen en uzak ve en yakın mesafelere benzer şekilde mesafe aralıkları sunması, her olanak sınıfının mesafelerinin gözlemlenebilmesi ve harita üzerine aktarımına kolaylık sağlaması, verilerin alanda gerçek ölçümlere göre yapılması da seçim nedenleri arasındadır.

Bu çalışmada, Yedigöller Milli Parkı’nda ekolojik etki derecelerine göre bir bölgeleme çalışması yapmak ve daha önce aynı alanda ROD (Rekreasyonel olanak dağılımı) yöntemine göre yapılmış sınıflandırma sistemi (Primitif, Yarı Primitif Motorlu Olmayan, Yarı Primitif Motorize, Yarı Gelişmiş Doğal, Gelişmiş Doğal, Kentsel) ile karşılaştırmak, yapılan bölgeleme çalışması ile uyumluluğunu tespit etmek ve bu bağlamda ekolojik etki zonlaması yapmak çalışmanın amaçları arasında yer almaktadır (Çizelge 2.1).

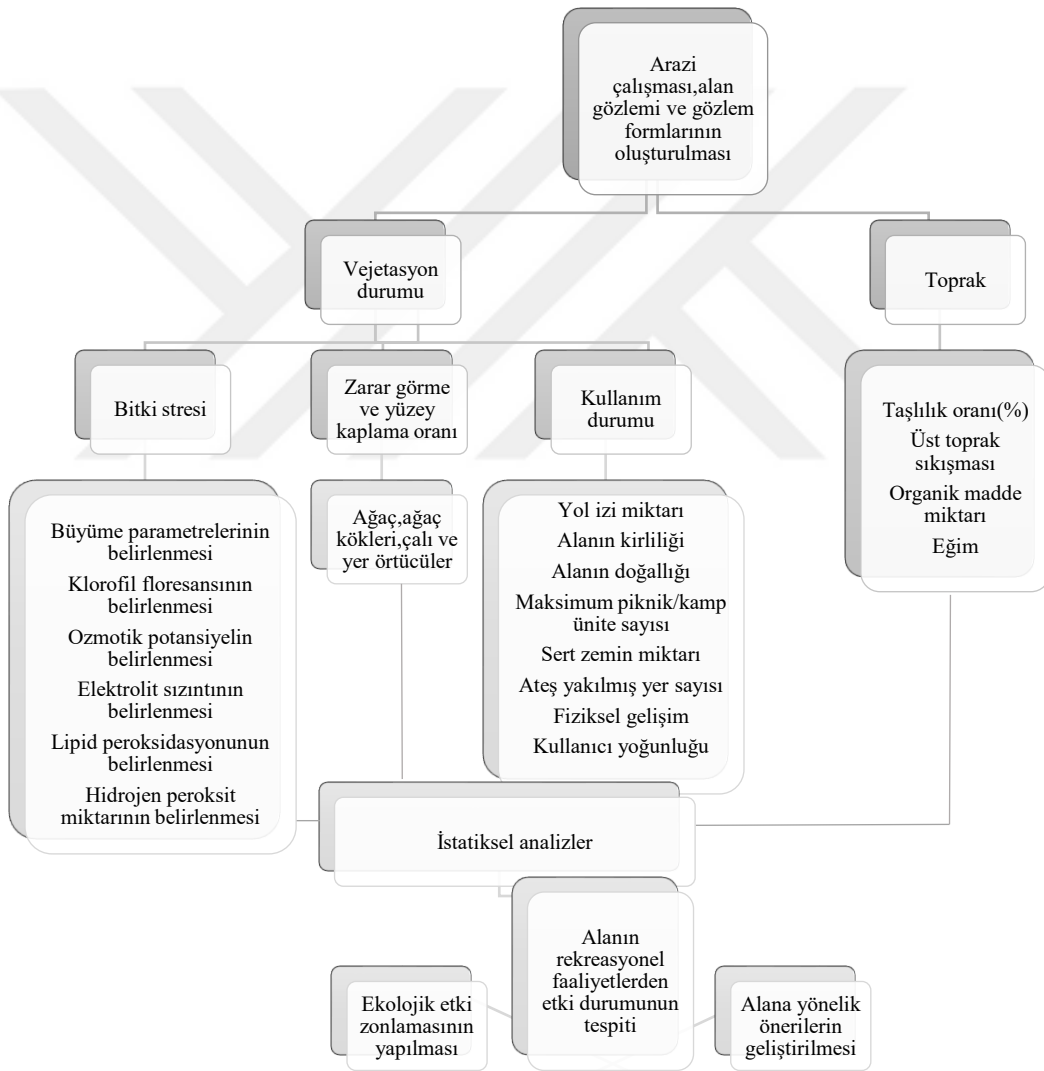
Çizelge 2.1. Alan niteliğine bağlı olarak saptanan olanak sınıfı mesafeleri (Aşikkutlu, 2013).

Milli park bungalov alanlarına bağlı uzaklık kriteri	Milli park piknik alanlarına bağlı uzaklık kriteri	Karavan kampı ve çadır kamp alanlarına bağlı uzaklık kriteri	Patika yollara bağlı uzaklık kriteri (3.derece yol)	Parke kaplamalı yollara bağlı uzaklık kriteri (2.derece yol)	Alan niteliği
Yapılaşma alanlarından	-	-	-	-	Yarı kentsel
Yapılaşma Alanlarından 70 m’ye kadar.	Piknik alanından	Kamp alanından	Patika yoldan	Parke kaplamalı yoldan 25 m’ye kadar	Gelişmiş kırsal
Yapılaşma alanlarından 80 m’ye kadar.	Milli park piknik alanlarından 40 m’ye kadar.	Milli park karavan kampı ve çadır kamp alanı sınırından 55 m’ye kadar	Patika yoldan 20 m’ye kadar.	Parke kaplamalı yoldan 40 m’ye kadar	Doğala yakın kırsal
Yapılaşma Alanlarından 90 m’ye kadar.	Milli Park piknik alanlarından 55 m’ye kadar.	Milli Park karavan kampı ve çadır kamp alanı sınırından 70 m’ye kadar	Patika yoldan 45 m’ye kadar.	Parke kaplamalı yoldan 70 m’ye kadar.	Yarı doğal
Yapılaşma alanlarından 90 m ve sonrası (sınır uzaklık değeri bulunmamaktadır)	Milli park piknik alanlarından 55 m ve sonrası (sınır uzaklık değeri bulunmamaktadır)	Milli park karavan kampı ve çadır kamp alanı sınırından 70 m ve sonrası (uzaklık değeri bulunmamaktadır)	Patika yoldan 45 m ve sonrası (uzaklık değeri bulunmamaktadır)	Parke kaplamalı yoldan 70 m ve sonrası (uzaklık değeri bulunmamaktadır)	Doğal

Aşıkutlu (2013) çalışmasında mevcut olan ROD yöntemine göre hazırlanmış uzaklık kriterleri sınıfları ve zonlamalar Çizelge 2.2’de verilmiştir. Yapılmakta olan bu tez çalışmasında Yedigöller Milli Parkı içinde bulunan 9 adet bungalov da pafta üzerine işlenmiş olup, bu yapı alanları da zonlama çalışmasına dahil edilmiştir. Yedigöller Milli Parkı’nda yarı kentsel, gelişmiş kırsal, doğala yakın kırsal, yarı doğal ve doğal olmak üzere toplamda beş adet zon oluşmaktadır.

Çalışma kapsamında belirlenen yol haritası bütüncül akış şeması şeklinde Çizelge 2.2’de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Çalışma yöntemi akış şeması



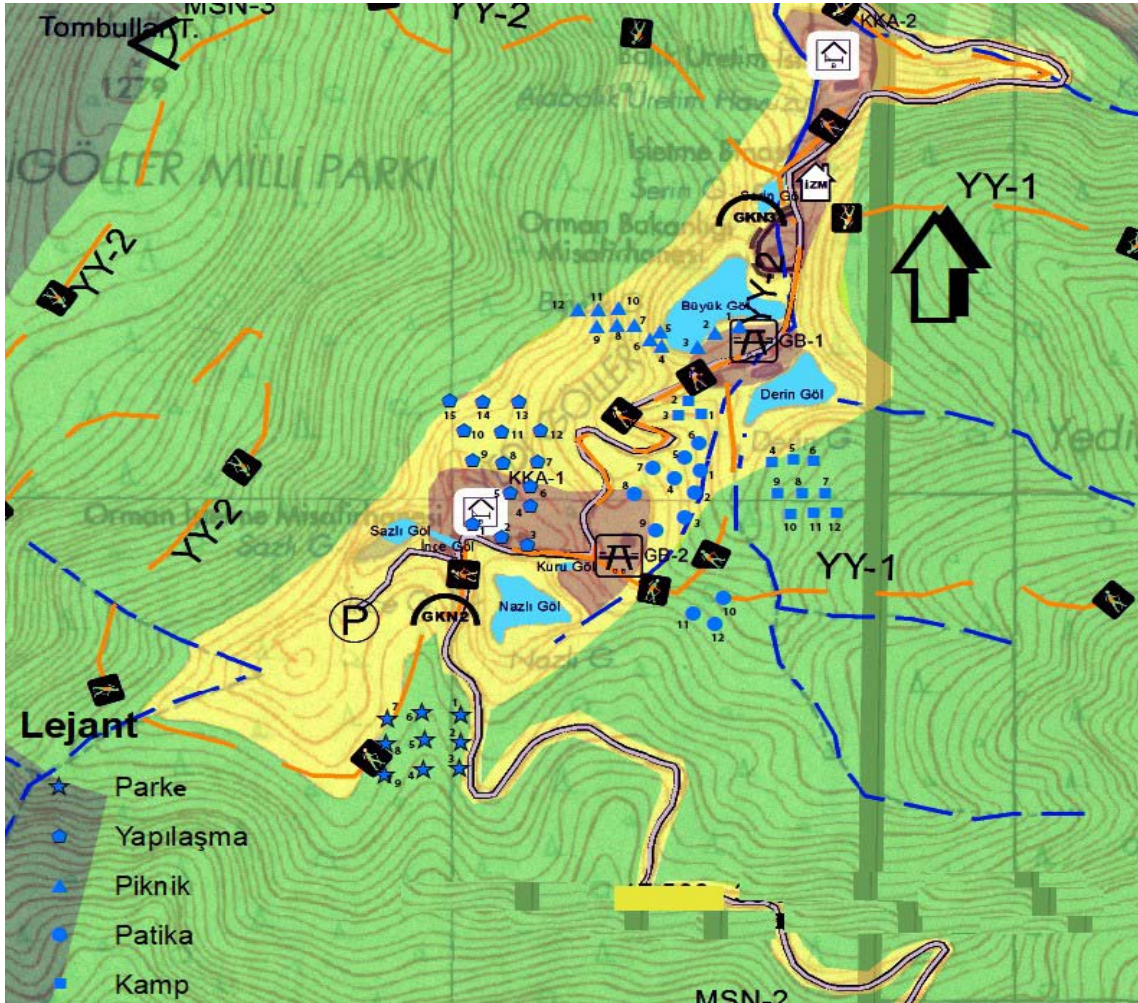
2.2. YÖNTEM

2.2.1. Alan Gözlem Formu

Farklı rekreasyonel faaliyetlerin toprak ve bitki örtüsündeki etkilerini belirlemek amacıyla gözlem formu oluşturulmuştur. Puan değerlerini belirlemek için Frissell (1978), Kitchell ve Conner (1984), Marion (1984), Cole (1983, 1987, 1989), Marrion ve Merriam (1985) ve Uzun (2012) çalışmalarından yararlanılmıştır. Alan gözlem formundaki kriterlerin puanları ve toplam puan aralıklarının ne şekilde yorumlanacağı Ek 1’de sunulan alan gözlem formunda verilmiştir. Oluşturulan gözlem formu, Yedigöller Milli Parkı aktivite alanlarında doldurulmuş, aldıkları puanlara göre bitki örtüsü ve toprak ekosistem bileşenlerinin durumu belirlenmiş, kötü ya da kötüye yakın olanlar için etki yönetim kararları oluşturulmasına olanak sağlanmıştır. Bu kararlar doğrultusunda çeşitli önlemlerin alınmasına, doğal kaynakların koruma-kullanma dengesi çerçevesinde sürdürülebilir olmasına olanak sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışma kapsamında; Çizelge 2.3’de belirtilen uzaklık mesafelerine göre daha önce belirlenmiş zonlama alanlarından rastgele örnekler alınmıştır. Milli park piknik alanları, karavan kampı ve çadır kamp alanları, patika yolları (3. derece yol) ve parke kaplamalı yollar (2. derece yol) dikkate alınarak 4 adet kullanıma bağlı mesafelere göre, gelişmiş kırsal, doğala yakın kırsal, yarı doğal ve doğal zonlar ortaya çıkmıştır. Tez çalışmasında kullanım tiplerine bağlı olarak her zondan rastgele seçilen 3 adet örnekleme noktasına ait 20*20 m’lik alanlarda gözlem formları doldurulmuştur. Bu bağlamda, arazi çalışmaları kapsamında piknik, kamp ve patika kullanım tiplerinin zonlarında (gelişmiş kırsal, doğala yakın kırsal, yarı doğal ve doğal) (4 zon *3 kullanım tipi *3 örnekleme noktası) 36 adet gözlem formu, yapılaşma kullanım tipinin zonlarında (yarı kentsel, gelişmiş kırsal, doğala yakın kırsal, yarı doğal ve doğal) (5 zon *1 kullanım tipi *3 örnekleme noktası) 15 adet gözlem formu, parke kaplamalı yol (araç yolu) kullanım tipinin zonlarında (gelişmiş kırsal, doğala yakın kırsal, yarı doğal) (3 zon *1 kullanım tipi *3 örnekleme noktası) 9 adet gözlem formu toplam 60 adet olacak şekilde doldurulmuştur (Çizelge 2.3). Arazi çalışmalarında gözlem formu doldurulan noktalar Şekil 2.7’de verilmiştir.

Çizelge 2.3. Arazi çalışmalarında kullanım tiplerine bağlı zonlara göre doldurulan form sayısı.

Kullanım tipi	Zon	Örnekleme noktası
Piknik Kamp Patika	Gelişmiş Kırsal	3*4*3 (36 gözlem formu)
	Doğala Yakın Kırsal	
	Yarı Doğal	
	Doğal	
Yapılaşma (Bungalov)	Yarı Kentsel	1*5*3 (15 gözlem formu)
	Gelişmiş Kırsal	
	Doğala Yakın Kırsal	
	Yarı Doğal	
Parke (Araç yolu)	Gelişmiş Kırsal	1*3*3 (9 gözlem formu)
	Doğala Yakın Kırsal	
	Yarı Doğal	



Şekil 2.7. Arazi çalışması kapsamında her bir kullanım zonuna bağlı örnekleme noktaları.

Bungalovların dahil olduğu, yapı kriteri dikkate alındığından yarı kentsel zon ile zon sayısı 5 olmuş ve alınan örnek sayısı (3*5) 15 olarak hesaplanmıştır. Mevsimlere bağlı olarak alan gözlemleri bir yıl sürdürülmüş olup, hava ve ulaşım koşullarına bağlı olarak arazi çalışmaları mayıs-kasım arasında düzenlenmiştir. Alan büyüklüklerinden bağımsız olarak istatistiki açıdan karşılaştırmanın yapılabilmesi için tüm örnekleme alanlarının büyüklüğü (20 m*20m) sabit tutulmuştur. Örnekleme alanlarının sınırları araştırma alanındaki mevcut ağaç gövdelerini üzerine boyayla işaretleme ve bant bağlama şeklinde belirlenmiştir (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. Örnekleme alanlarının sınırlarının arazide belirlenmesi.

Anlık değişebilecek gözlemler (çöp, kullanıcı yoğunluğu v.b) bu gözlemlerin ortalamaları alınarak belirlenmiştir.

2.2.1.1. *Vejetasyon durumu*

Vejetasyon durumunu belirlemek şu puanlama ölçeği kullanılmıştır;

- 1) Kapalı orman (1 puan)
- 2) Yarı açık orman (2 puan)
- 3) Açık orman (3 puan)
- 4) Ormansız/yoğun vejetasyonlu (4 puan)
- 5) Ormansız/ seyrek vejetasyonlu (5 puan)

Rekreasyonel kullanım tipi ile alanın vejetasyon durumu arasındaki ilişki önem teşkil etmekte olup, Ürgenç (2000)'e göre piknik alanları için hem bitkilerle kaplı hemde açık alanların olduğu ormanlık sahalar uygun olurken, kamp alanlarının gölgelenme ve güneşlenme isteklerinin karşılanması için alanların açık çayırlarla bitişik konumda olması

önemlidir. Vejetasyon durumu ile ilgili gözlemler, daha önce yapılmış mevcut zonlamalara göre (Aşıkutlu, 2013) alanda yapılmıştır.

2.2.1.2. Yer örtücülerin zarar görme oranı

1)%0-20 (1 puan)	2)%21-40 (2 puan)	3)%41-60 (3 puan)
4)%61-80 (4 puan)	5)%81-100 (5 puan)	

Rekreasyonel kullanım tiplerine göre yer örtücülerin zarar görme oranı açısından en yüksek oranlar kamp alanlarında gözlenmiş olup (Uzun, 2012), Atik (2010) yaptığı çalışmada kamp alanlarında günübirlik piknik alanlarına göre canlı örtü oranının daha az olduğunu belirtmiştir. Yer örtücü yoğunluğunu belirlerken de gözlem alanı içerisinde, yerleri rastgele belirlenen 5 adet 1*1 m alandaki alt örnekleme alanlarından elde edilen alan gözlem verilerinden yararlanılmıştır. Bu değerlendirmede alanda var olan yerörtücü bitkilerin birim alanda (1*1 örnekleme) örtme düzeyi yüzde ile ifade edilmektedir.

2.2.1.3. Çalıların zarar görme oranı

1)%0-20 (1 puan)	2)%21-40 (2 puan)	3)%41-60 (3 puan)
4)%61-80 (4 puan)	5)%81-100 (5 puan)	

Hadwen, Hill ve Pickering (2008), kamp alanları ile yaptıkları çalışmada yoğun kullanılan yerlerdeki çalı bitki örtüsü kaybının önemli olduğunu belirlemişlerdir. Yoğun kullanılan alanlarda kontrol sahalarına oranla %90 çalılarda kayıplar olmuştur. Çalıların zarar görme oranı tespiti yerinde gözlem ile yapılmıştır. Bu değerlendirmede; %0-20 ile birim alanda (20*20 m) bulunan çalılardaki bozulma oranı (ana dallarda ezik kırıkların olmaması), %21-40 ile birim alanda bulunan çalılardaki bozulma oranı (kar yükü vb. ile yan sürgünlerde kırılma ve ezilmeler), %41-61 ile birim alanda bulunan çalılardaki bozulma oranı (kuruma, kar yükü, vb ile ana dallarda kırılma ve ezilmeler), %61-81 ile birim alanda bulunan çalılardaki bozulma oranı (kuruma, kar yükü, hayvan zararı vb. ve yan ve ana dallarda kırılma ve ezilmeler), %81-100 ile birim alanda bulunan çalılardaki bozulma oranı (tamamen yok olması ya da alanda varlığını hissettiremeyecek düzeyde kalması ile ana dal, yan dal ve tüm sürgünlerde kırılma ve ezilmelerin olmasını) olarak ifade edilmektedir.

2.2.1.4. Ağaç köklerinin zarar görme oranı

1)%0-20 (1 puan)	2)%21-40 (2 puan)	3)%41-60 (3 puan)
4)%61-80 (4 puan)	5)%81-100(5 puan)	

Cole (2004) yoğun kullanılan rekreasyonel alanlarda az kullanılan alanlara göre %85 oranında ağaç köklerinin açığa çıktığını belirtmiştir. Ağaç köklerinin zarar görme ve açığa çıkma oranı tespiti yerinde gözlem ile yapılmıştır. Bu değerlendirmede de ağaç köklerinin açığa çıkma oranı %0-20 ve kök zedelenmesi olmamasını, %21-40 oranında köklerin açıkta olmasını ve açıktaki köklerde 15 cm'den küçük ezilme kırılmaları, %41-60 oranında köklerin açıkta olmasını ve 30 cm'den küçük ezilme kesikleri. %61-80 oranına köklerin açıkta olmasını ve köklerde 50 cm'den küçük ezilme ve kesikleri %81-100 oranında köklerin açıkta olmasını ve 50 cm'den büyük ezilme ve kesikleri ifade etmektedir.

2.2.1.5. Ağaçların zarar görme oranı

- | | | |
|-------------------|--------------------|-------------------|
| 1)%0-20 (1 puan) | 2)%21-40 (2 puan) | 3)%41-60 (3 puan) |
| 4)%61-80 (4 puan) | 5)%81-100 (5 puan) | |

Kamp alanlarında yer alan ağaçların diğer rekreasyon faaliyetlere hizmet eden alanlara göre daha fazla etkilendiği gözlenmiştir. Hadwen, Hill ve Pickering (2008), kamp alanlarında yaptıkları çalışmada ağaçların yarısından fazlasının kesilmiş veya gövdelerinin kurduğunu, Buckley (2004a) ise ağaçlardaki yaralanmanın kamp alanı merkezinde diğer yerlere göre çok fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Ağaçların zarar görme oranı tespiti yerinde gözlem ile yapılmıştır. Bu değerlendirmede; %21-40 ile birim alandaki (20*20m) ağaçlardaki bozulma oranı (uç dallarda kırılma ve ezilme ile gövdedeki 15 cm'den küçük soyulma ve çiziklerin), %41-60 ile birim alandaki ağaçlardaki bozulma oranı (habituslarda eğrilik, rüzgara yönelme, ana dallarda kırılma ve ezilmeler ile gövde üzerinde 30 cm'ye kadar oluşan çizik ve soyulmalar), %61-80 ile birim alandaki ağaçlardaki bozulma oranı (rüzgara yönelme, tepe sürgününde hasar vb., küçük ve ana dallarda kırılma ve ezilmelerin olduğu, tepe sürgününde hasarların olduğu, gövde üzerinde 30-50 cm aralığında çizik kabuk soyulmaları), %81-100 ile birim alandaki ağaçlardaki bozulma oranı (doğal formunu kaybetmiş, ana ve yan dallarının büyük bir çoğunluğu kırılmış ya da ezilmiş tepe sürgünü kırılmış 50 cm'den büyük kesik ve soyulmalar) olarak ifade edilmiştir.

2.2.1.6. Alanda ağaç, çalı ve yer örtücü yüzey kaplama oranı

- | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|
| 1)%75-100 (1 puan) | 2)%50-74 (2 puan) | 3)%25-49 (3 puan) |
| 4)%5-24 (4 puan) | 5)%1-4(5 puan) | 6)%1> (6 puan) |

Piknik ve kamp alanları genelde ormanlık alanların içinde yer almakta ve bu alanların ağaç yüzey kaplama oranının (kapalılık) çok fazla olduğu ifade edilmektedir (Dirik ve Ata, 2005).

Kamp alanlarının piknik alanlarından daha fazla orman kapalılığı göstermesi, fazla ünite ve tesisin oluşu, kullanım yoğunluğu fazla olması nedeniyle yer örtücülerin yüzey kaplama oranı kamp alanlarında çok azdır. Araştırma sonuçları rekreasyonel faaliyetlerin fazla olduğu yerlerde yer örtücü bitkilerin toprağı örtme derecesini, miktarını azalttığını, verimliliğini ve üreme organlarını (çiçek, meyve, tohum gibi) yok ettiğini ortaya koymuştur (Liddle 1997; Whinam ve Chilcot 1999; Smith ve Newsome, 2002; Whinam ve Chilcott, 2003; Turton, 2005; Uzun, 2012).

Her vejetasyon katının yüzey örtme oranları Braun-Blanquet'in vejetasyon çalışmalarında kullanılan örtü derecelendirmesi skalasına göre yapılmıştır. Bu gözlem alandaki rekreasyonel faaliyetlerin ROD zonlarındaki vejetasyon kaplama oranlarına etkilerini ortaya koymuştur.

2.2.1.7. Alandaki hakim bitki örtüsüne ait stres koşullarındaki fizyolojik ve biyokimyasal parametrelerinin belirlenmesi

Korunan alanlar içerisinde yer alan rekreasyon alanları çoğunlukla yaprak döken orman formasyonu içerisinde yer almaktadır (Anonim, 2016). Kuzey orman dokusunun hakim yaprak döken ağaç türleri *Quercus* spp. ve *Fagus orientalis* bitkileridir (Eroğlu, 2012; Anonim, 2016). *Fagus orientalis* orman dokusu Yedigöller Milli Parkı sınırları içerisindeki rekreasyon alanlarında % 90 oranında hakim tür olarak meşçerede dağılım göstermektedir (Anonim, 2016). Ayrıca bu tür yüksek tepe tacı yapması, altında rekreasyonel faaliyetlere olanak sağlaması ve sonbaharda ortaya koyduğu yaprak renklenmesiyle alan için fonksiyonel açıdan önemlidir.

Yedigöller Milli Parkı ana kaynak değerini oluşturan orman dokusunun en önemli bitki türü olan *Fagus orientalis* (Doğu kayını) aynı zamanda hemen hemen tüm meşçere gruplarında da temsil edilen karakter türdür. Bitki örtüsü üzerinde rekreasyonel faaliyetlerin olası stres özellikleri belirlenirken rastgele seçilen örnekleme alanlarında farklı yaş gruplarına ait bireylerden örnekleme yapılmıştır. Anonim (2016), verilerine göre rekreasyon alanlarında bulunan ağaçlarda yaş ortalamasının 50'nin üzerinde olduğu bilindiğinden yaş açısından orta yaşlı (<50) ve yaşlı (>50) *Fagus orientalis* bireylerinden örnekleme gerçekleştirilmiştir. Rekreasyon alanlarında genç kayın bireyleri olmamakla

beraber genç bireyler ya da doğal gençlik sadece mutlak koruma zonlarında yer alan doğal alanlarda görülebilmektedir. Bu yönü ile karşılaştırmanın yapılabilmesi adına rekreasyonel alanlardaki yaş yoğunluğu olan orta yaşlı (<50) ve yaşlı (>50) bireyler üzerinden yapılan örnekleme yaşı doğal alanda da aynı olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, vejetasyon dönemi içerisinde rekreasyonel faaliyetlerin en yüksek ve en düşük olduğu iki farklı dönemde ölçümler yapılmıştır. Belirlenen ekolojik etkiler gözlem formuna işlenmiş ve çalışma kapsamında yapılacak abiyotik stres analizleri bu kapsamda gerçekleştirilmiştir. Piknik, yürüyüş, çadırlı kamp ve parke kaplamalı yol gibi farklı rekreatif etkinliklerin bulunduğu her bir alanın 5 farklı zonunda 20*20 m lik örneklem alanından 10 birey (5 yaşlı + 5 orta yaşlı) üzerinden biyolojik tekrar yapılmıştır. Tüm bu rekreasyonel faaliyet alanlarındaki türlerin stres etki düzeylerini belirlemek için de kontrol grubu olarak mutlak koruma zonundaki doğal alanlardan 10 birey (5 yaşlı + 5 orta yaşlı)'de deneme grubu olarak değerlendirilmiştir. Her bir örnekleme grubuna laboratuvar analizleri 10 tekrarlı (teknik tekrar) olarak gerçekleştirilmiştir.

Bu bağlamda aşağıda belirtilen ve stres koşullarında bitkilerde farklılaşmalar gösteren yedi farklı fizyolojik parametrelerin ölçümleri yapılmıştır (Torun, 2012). Elde edilen veriler kontrol grubundaki ölçüm değerleri ile karşılaştırılarak stres var/yok durumları ortaya konulmuştur.

Büyüme Parametrelerinin Belirlenmesi

Rekreasyonel faaliyetlerin yaprakların uzunluk, yaş ve kuru ağırlıklarında değişim meydana getirip getirmediğinin tespit edilmesi adına, tez kapsamında belirlenmiş olan farklı uygulama gruplarından gelişigüzel 10'ar bireyden elde edilen yaprak örneği alınmıştır. Yaprakların lamina uzunlukları ölçüldükten sonra yaş ağırlıkları hassas terazi ile tartılıp örnekler 70 °C'de 72 saat bekletilip kuru ağırlıkları da tartılarak belirlenmiştir.

Klorofil Floresansının Belirlenmesi

Yaşam güneşten gelen enerjiye bağlıdır ve güneşteki ışık enerjisini kullanan tek biyolojik olay fotosentezdir. Işık enerjisi, su ve karbondioksit kullanarak karbohidratların sentezini sağlar. Fotosentez ışık ve karbon reaksiyonları olmak üzere iki aşamada gerçekleşen bir olaydır ve ışık reaksiyonlarının redoks ile düzenlendiği bilinmektedir. Hücredeki redoks durumunun değişmesi nedeniyle fotosentezin ışık reaksiyonlarında ortaya çıkan cevabı incelemek için klorofil floresans ölçümleri gerçekleştirilmektedir. Bu tez kapsamında,

Fotosistem II (PSII)'nin potansiyel maksimum kuantum verimi olan F_v/F_m oranı ölçülerek fotosentetik verim ortaya konulmuştur.

Klorofil floresans ölçümleri, sahada her bir rekreasyon alanındaki *Fagus orientalis* bitkisinin en üstteki katlanmamış yapraklarında yapılmıştır. Rekreasyonel etki alanı içerisinde yer alan en az 10 farklı bireyden ve her bireyden en az 20 ölçüm olacak şekilde ölçümler gerçekleştirilmiştir. Floresans ölçümlerinden önce yaprağın üst yüzeyindeki 1 cm^2 'lik dairesel bir bölge 20 dk boyunca yaprak klipsleri kullanılarak karanlığa alıştırmıştır (Şekil 2.9). Süre sonunda bitki verim analizi cihazı (Handy Pea, Hansatech) kullanılarak yaprakların doygun ışık demetine tabi tutulmasıyla, değişken olmayan bazal klorofil flüoresansı (F_0), maksimum floresans indüksiyonu (F_m), değişken floresans (F_v) ve F_v/F_m oranları belirlenmiştir.



Şekil 2.9. *Fagus orientalis* türünde klorofil floresans ölçümleri.

Ozmotik Potansiyelin Belirlenmesi

Bitkiler yaşadıkları ortamda çeşitli fiziksel ve kimyasal faktörün bir arada bulunduğu zorlu ortamlarda büyürler. Bu olumsuz etmenlerin başında suyun mevcudiyeti gelmektedir. Fotosentez başta olmak üzere tüm metabolik reaksiyonlar suyun varlığından etkilenmektedir. Dolayısıyla su bitkinin yaşam kalitesini gösteren elzem parametrelerden biridir. Optimum olmayan koşullarda yaşayan bitkiler mevcut yaprak sayısının azalması sonucunda daha az ve küçük tohum vereceklerinden, bu durum aynı zamanda neslin

devamını da etkileyecektir. Ozmotik potansiyel su içerisinde çözülmüş madde miktarının tespitinin belirlendiği bir durumdur ve bitki gerçekleştirmiş olduğu ozmotik düzenleme ile hücrelerinde biriktirdiği çözünen madde miktarına bağlı olarak su potansiyelini düşürerek daha fazla su alabilmektedir. Bu çalışma kapsamında yaprak ozmotik potansiyeli belirlenerek yapraktaki su durumu hakkında bilgi sahibi olunmuştur. Yaprak ozmotik potansiyeli ölçümünde Wescor Vapro 5520 ozmotik potansiyel ölçüm cihazı kullanılmıştır. Rekreatyonel faaliyetlerin etkisinin belirlenebilmesi adına yapılacak olan yaprak hasadı sırasında, her gruptan 10'ar yaprak alınmıştır. Yaprakların öz suyunun çıkarılabilmesi için yaprak örnekleri 2 ml'lik bir ependorfta cam baget yardımıyla ezilmiş ve ardından örnekler 5000 g'de 5 dakika santrifüj edilmiştir. Eppendorfun dibinde biriken sıvının 10 µl'si yaprak ozmotik potansiyelinin ölçülmesi için kullanılmıştır.

Elektrolit Sızıntısının Belirlenmesi

Elektrolit sızıntı, bozulmamış bitki hücrelerinde stres tepkisinin ayırt edici özelliklerinden biridir. Bitki dokularında stresin neden olduğu hasarı test ederken bitki stres toleransının bir ölçüsü olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Dolayısıyla bu tez kapsamında rekreatyonel faaliyetlerin bitki membranlarında meydana getirebileceği hasarın tespitinde elektrolit sızıntı da belirlenmiştir.

Elektrolit sızıntı Lutts, Kinet ve Bouharmont (1996) kullanmış olduğu yöntemle belirlenmiştir. Tez kapsamında stresin tespit edilebilmesi için belirlenmiş olan farklı uygulama gruplarından 10 farklı bitkiden bir delici yardımı ile yaprak diskleri çıkarılmıştır. Yapraklardan çıkarılan aynı boyutta 10 adet disk, 10 ml'lik dI-H₂O içeren test tüplerine yerleştirilmiştir. Bu şekilde oluşturulan tüpler rotatora yerleştirilerek 25 °C'de 24 saat bekletilmiştir. Süre sonunda tüp içerisindeki elektrolit sızıntı bir iletkenlik cihazı (Mettler Toledo, Seven Compact) vasıtasıyla ölçülerek ve EC1 (Elektrik iletkenliği) değeri belirlenmiştir. İçerisinde numune bulunan aynı tüpler daha sonra 121 °C'de 20 dakika boyunca otoklavlanmıştır. Otoklav sonrasında tüpler 25 °C'ye soğutularak tekrar ölçülmüş ve EC2 belirlenmiştir. Hücreden çıkan elektrolit sızmaları % olarak aşağıdaki formül yardımı ile tespit edilmiştir.

$$ES (\%) = (EC1 / EC2) \times 100$$

Lipid Peroksidasyonunun Belirlenmesi

Bitki hücreleri sitoplazmayı dış ortamdaki ayıran iki tabakalı fosfolipid yapısında membranla çevrilmiştir. Hücre membranları bazı maddelerin hücre içine alınmasını

sağlarken bazı maddelerin ise dışarıya atılmasını sağlar. Dolayısıyla membran bütünlüğünün ve kararlılığının korunması homeostasinin devamı için önemlidir. Hal böyle iken membranlardaki lipidlerin peroksidasyonu canlı hücreler için oldukça zararlı bir olaydır ve membranın akıcılığını azaltmaktadır. Membranın akışkanlığı bozulduğunda normal şartlar altında, ancak özel kanallar vasıtasıyla membrandan geçişi mümkün olabilen maddelerin geçişi serbest hale gelmektedir. Bu durum da hücre içi dengenin bozulmasına neden olur. Bu tez ile hücre membran lipidlerinin peroksidasyonunun tayini, lipid peroksidasyonun son ürünü olan malondialdehit (MDA) seviyesi ölçülerek tayin edilmiştir. Bitkilerde, lipid peroksidasyonu stresle teşvik edilmiş olan hasarın tespitinin bir göstergesidir.

Rekreasyonel faaliyetlerin bitkiler üzerine etkisinin belirlenmesi adına oluşturulmuş olan gruplardan alınan yaprak örnekleri hasat aşamasında derhal sıvı azottan (-196 °C) geçirilmiş ve laboratuvara devar yardımı ile taşınmıştır. Biyokimyasal analizler olan lipid peroksidasyonu, hidrojen peroksit ve prolin miktarlarının belirlenmesi için analiz aşamasına kadar sahadan toplanarak laboratuvara getirilen örnekler sıvı azottan sonra -86 °C’de muhafaza edilmiştir.

Yapraklardaki lipid peroksidasyonu Madhava Rao ve Sresty (2000)’e göre lipid peroksidasyonunun son ürünü olan MDA içeriği belirlenerek tiyobarbitürik asit (TBA) reaksiyonu kullanılarak ölçülmüştür. 1 g yaprak örneği %1 trikloroasetik asit (TCA) içerisinde homojenize edildikten sonra homojenat 10 000 g’de 15 dakika santrifüjlenmiştir. Elde edilen süpernatanta 1 ml’sine 4 ml %0,5 TBA eklendikten sonra çözelti 95 °C’de 30 dakika inkübe edilmiştir. Süre sonunda reaksiyonun durması için karışım buzda 10 dakika bekletilmiş ve 10 000 g’de 5 dakika 25 °C’de santrifüjlenmiştir. Elde edilen süpernatant spektrofotometrede 520 ve 600 nm’lerde ölçülmüş ve MDA konsantrasyonu 532 nm’deki absorbanza göre hesaplanmıştır. Bu hesaplamada 600 nm’de ölçülen non-spesifik türbidite 532 nm’deki absorbanstan çıkarılmıştır. MDA konsantrasyonu hesaplanırken ekstinksiyon katsayısı olarak $155 \text{ mM}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ kullanılmıştır.

Hidrojen Peroksit (H₂O₂) Miktarının Belirlenmesi

Bitkiler olumsuz çevre koşulları ile mücadele ederken metabolit seviyeleri değişir ve stres altında meydana gelen en önemli metabolitler reaktif oksijen türleridir. Atmosferik oksijenin indirgenmiş hallerinden olan reaktif oksijen türlerinden birisi de H₂O₂’tir ve

abiyotik strese cevaben sinyal bileşik olarak hücrede fazla miktarda sentezlenir Hücre içerisinde aşırı miktarda artış gösteren H₂O₂ miktarı, bitkide oksidatif stresin varlığının kanıtlarından biridir. Dolayısıyla artan H₂O₂ miktarının hücre içi homeostasinin devamlılığı ve enzimlerin korunması için düzenlenmesi gerekmektedir. Lipid peroksidasyonunun tespiti ile birlikte H₂O₂ miktarının da tespit edilmesi stresin bitkiye verdiği hasarı belirlemek için kullanılan göstergeler arasında kullanılmaktadır.

Hidrojen peroksit (H₂O₂) içeriği Liu, Lu ve Xun (2000)'nin metodunda yapılan küçük değişikliklere göre yapılmıştır. Her bir uygulama grubundan alınan 1'er g yaş yaprak örnekleri %5 TCA içerisinde homojenize edildikten sonra 10 000 g'de +4 °C'de santrifüj edilmiş ve 1 mL özüt üzerine 0,5 mL %0,1 TiCl₄ reaktifi ilave edilerek 410 nm'de reaksiyon karışımının absorbans değerleri spektrofotometrede ölçülmüştür. Hidrojen peroksit miktarı kalibrasyon eğrisi kullanılarak hesaplandıktan sonra sonuçlar µmol/g H₂O₂ olarak ifade edilmiştir.

Prolin Miktarının Belirlenmesi

Ozmotik düzenleme sırasında iyonlar büyük ölçüde vakuolde biriktirilirler; böylece sitoplazmadaki enzimlerle etkileşimleri azaltılır. Vakuolde iyon derişimi arttığında sitoplazma ile vakuol arasındaki su potansiyeli dengesini devam ettirmek için sitozolde, ozmolit olarak bilinen uyumlu çözünmüş bileşikler biriktirilir. Bu bileşiklerden biri de prolindir ve metabolizma üzerinde bozucu etki yaratmadan yüksek miktarda birikir. Doğadaki 20 doğal amino asitten biri olan prolin, bitkideki stres belirteçlerinden biridir ve biyotik ve abiyotik tüm streslerde yüksek miktarda birikim göstermektedir. Ayrıca, stres altındaki bitkilerde prolin birikimi bitkinin su durumunun korunduğunun göstergelerinden biridir.

Hücredeki serbest prolin miktarı Bates, Waldren ve Teare (1973)'ne göre belirlenmiştir. Her bir uygulama grubundan alınan 1 g yaprak %3'lük sülfosalisilik asitle homojenize edilerek santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonucunda elde edilen özüt kapaklı cam tüplere aktarılmış ve üzerine 2 ml asit-ninhidrin ve 2 ml glasiyal asetik asit eklendikten sonra oluşan karışım vortekslenmiştir. Daha sonra cam tüpler 100 °C'de 1 saat bekletilmiştir. Süre sonunda reaksiyonun durdurulması için tüpler buz banyosuna alınmıştır. Oda sıcaklığına getirilen tüplerdeki karışıma 4 mL toluen ilave edilerek sıvı fazdan toluen fraksiyonu aspire edilmiştir. Absorbans değerinin belirlenmesi için üst faz

spektrofotometrede 520 nm'de ölçülmüştür. Prolin konsantrasyonu, kalibrasyon eğrisi kullanılarak hesaplanmış ve sonra nmol/g taze ağırlık olarak ifade edilmiştir.

2.2.1.8. *Yolun durumu*

1) Yol yok (1 puan) 2) Toprak (2 puan) 3) Stabilize (3 puan) 4) Asfalt (4 puan)

Yürüyüş amacıyla korunan alanlarda kullanılan toprak yollar ve patikalar doğal hayata zarar, su yollarının değişmesi, hayvanlara geçiş zorluğu gibi etkilere yol açarken, daha gelişmiş yollar ise hayvanlara rahatsızlık vermekte gürültüye sebep olmakta patikalar bozulmakta ve yaban hayatını rahatsız etmektedir (Valentine, 1992). Alanda yapılan gözlem çalışmalarıyla yol durumu belirlenmiştir.

2.2.1.9. *Alanda yol izi miktarı (m²)*

1) 0-5 (1 puan) 2) 6-10 (2 puan) 3) 11-15(3 puan)
4) 16-20 (4 puan) 5) 21-25 (5 puan) 6) 26-30 (6 puan) 7) 31<(7 puan)

Sun ve Liddle (1993) yapmış oldukları bir çalışmada yürüyüş etkisi sonunda alanda artan yol izi miktarı ile bitki örtüsü miktarının azaldığını ve toprakta sıkışmanın arttığını tespit etmişlerdir. Araçların yol dışına çıkmaları sonucunda da doğal peyzaj zarar görmekte ve bozulmaktadır. Alanda yapılan gözlemler ile yol izi miktarı belirlenmiştir.

2.2.1.10. *Topraktaki taşlılık oranı (%)*

1)Taşlılık yok (1 puan) 2)1 -25 (Taşsız-az taşlı) (2 puan) 3) 26-50 (Orta taşlı) (3 puan)
4) 51-80 (Çok taşlı) (4 puan) 5)81-100 (Kayalık) (5 puan)

Farklı rekreasyon tiplerine sahip alanlarda, rastgele seçilen örnekleme noktalarından 6 tekrarlı olarak, mineral topraktan başlamak üzere üst topraktan (0-10 cm derinlikten) alınan toprak örneklerinde tekstür analizi sırasında (Day, 1965; Sparks, Page, Helmke, ve Loeppert, 1996) 2 mm lik eleklerde elenen toprağın eleğin üst kısmında kalan kısmı tartılarak toplam toprak örneği ağırlığına oranlanması ile taşlılık miktarı belirlenmiştir. Kamp ve piknik alanlarında yoğun kullanım sonucu alandaki toprak miktarı yok olmaktadır. Alandaki toprak sıkışma oranını ve ölü örtü organik madde miktarını belirlemek amacıyla yapılan arazi çalışmaları sonucu bazı noktalarda rekreasyonel faaliyetler nedeniyle analiz amaçlı toprak kalmadığı taşlılık miktarının çok yüksek oranda olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle bu maddenin de gözlem formuna eklenmesi uygun görülmüştür.

2.2.1.11. Alanda üst toprak sıkışması

- 1) En düşük g/cm^3 (1 puan) 2) Düşük g/cm^3 (2 puan) 3) Orta g/cm^3 (3 puan)
4) Yüksek g/cm^3 (4 puan) 5) En yüksek veya toprak yok g/cm^3 (5 puan)

Farklı rekreasyon tiplerine sahip alanlarda, rastgele seçilen örnekleme noktalarından 6 tekrarlı olarak, mineral topraktan başlamak üzere üst topraktan (0-10 cm derinlikten) ikişer set toprak örneği alınmıştır (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Toprak örneklerinin alınması

Bunlardan birinci seti kürekler yardımıyla alınarak tekstür (Day, 1965; Sparks ve Page, 1996), pH (Thomas, 1996), elektrik iletkenliğini (EC) (Rhoades, 1996) analizleri için

kullanılmış, diğer setten de toprak hacim ağırlığının belirlenmesi için yararlanılmıştır. Her örnekleme parseli için belirlenen toprak hacim ağırlıkları, farklı rekreasyonel amaçlarla kullanılan alanlardan alınan örneklerin hacim ağırlıklarına oranlanarak göreceli sıkışma miktarları belirlenmiştir (GSM). Üst toprak sıkışması miktarını hesaplamak için farklı rekreasyon tipleri için kullanılan alanların kendi içindeki en yüksek sıkışma miktarı belirlenip; bu miktar ile diğer rekreasyonel faaliyetlere hizmet eden alanlar arasındaki fark bulunmuştur. Bu fark gözlem formundaki bölümlere uygun olarak 5'e bölünmüştür. Daha sonra bulunan bu değer en düşük sıkışma miktarına 5 sefer eklenerek her alan için ayrı ayrı ölçek değerler belirlenmiştir. Böylece her alanın hesaplanan üst toprak sıkışması miktarlarının gözlem formundaki girileceği ölçek değerleri hesaplanmıştır.

2.2.1.12. Alanda ölü örtü organik madde miktarı

- 1) En yüksek g/m^2 (1 puan) 2) Yüksek gr/m^2 (2 puan) 3) Orta gr/m^2 (3 puan)
4) Düşük gr/m^2 (4 puan) 5) En düşük gr/m^2 (5 puan)

Farklı kullanım tiplerine sahip alanlardaki ölü örtü organik madde (OM) miktarını belirlemek amacıyla her alt örnekleme alanlarından rastgele seçilen 6 noktada 30x30 cm boyutunda örnekleme alanı içindeki OM mineral toprağa kadar sıyrılarak kese kâğıtlarına konulmuş ve laboratuvarlara taşınmıştır (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Ölü örtü örneklerinin alınması.

OM örnekleri laboratuvarında kurutma fırınında 65 °C’de 48 saat kurutulduktan sonra ölü-örtü OM biyokütlesi g/m^2 olarak belirlenmiştir. Her örnekleme parseli için belirlenen OM biokütleleri rastgele farklı kullanım tiplerine hizmet eden alanlardan alınan örneklerin biyokütlelerine oranlanarak, organik madde kayıp miktarı belirlenmiştir (OMKM).

2.2.1.13. Eğim (%)

- | | | |
|-------------------|----------------------------|------------------|
| 1) 0-2 (1 puan) | 2) 3-5 (2 puan) | 3) 6-10 (3 puan) |
| 4) 11-20 (4 puan) | 5) 21 ve daha çok (5 puan) | |

Eğim oranı rekreasyonel faaliyet tiplerine bağlı olarak alan içinde farklı etkilere yol açmaktadır. Piknik ve kamp alanlarında rekreasyonel kullanımlar sonucu insan ve araç baskısıyla kalan toprağın sıkıştığı ve yoğun kullanılan alanlardaki ağaç köklerinin açığa

çıktığı gözlemlenmiştir (Uzun, 2012). Erozyon sonucu organik madde ve toprak derinliği azalması sonucunda toprak verimliliği azalmakta ve bitki örtüsünde de kayıplar görülmektedir (Foti, Divine, Lynch ve Carley, 2006). Alanda yapılan gözlem çalışmalarıyla eğim durumu belirlenmiştir.

2.2.1.14. Alanın kirliliği

- 1)%0-20 (1 puan) 2)%21-40 (2 puan) 3) %41-60 (3 puan)
4)%61-80 (4 puan) 5)%81-100 (5 puan)

Rekreasyonel kullanım tipi ile alanın kirliliği arasında istatistiksel olarak fark gözlemlenmiş ancak; piknik yapılan yerlerde kamp ve kayak yapılan yerlere göre daha fazla kirlilik olmuştur (Uzun, 2012). Arazi çalışmaları kapsamında farklı rekreasyonel tiplerin belirlenmiş zonlara göre yapılan gözlem çalışmalarıyla kirlilik durumu belirlenmiştir.

2.2.1.15. Alanın doğallığı

- 1) Doğal (1 puan) 2) Yarı doğal (2 puan) 3) Doğala yakın kırsal (3 puan)
4) Gelişmiş kırsal (4 puan) 5) Yarı kentsel (5 puan) 6) Kentsel (6 puan)

Kamp alanlarında, piknik/kamp ünite sayısı, sert zemin miktarı, fiziksel gelişim (masa miktarı, ateş yakma yeri, elektrik tesisi, çeşme vb.), yol izi miktarı daha fazla bulunduğu için piknik ve kayak yapılan alanlara göre daha doğala yakın kırsal alanlar olduğunu belirlenmiştir (Uzun, 2012). Bu nedenle alan için kullanılan yapıların varlığı alanın doğallığını belirlemede önemli bir unsurdur. Alan içinde belirlenen zonlara göre yapılacak olan gözlem çalışmasıyla rastgele seçilen örnekleme alanlarındaki (20m*20m) yapılar belirlenmiştir.

2.2.1.16. Maksimum kamp ünite sayısı

- 1)Yok (1 puan) 2) 1-3 (2 puan) 3) 4-5 (3 puan) 4) 6 ve daha çok (4 puan)

Kullanıcı yoğunluğu bakımından piknik ve kamp alanlarında piknik ve kamp ünitelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Alanın doğallığını etkileyen bu birimler rastgele seçilen örnekleme alanlarında yapılacak gözlemler ile (20 m*20 m) belirlenmiştir.

2.2.1.17. Alanda sert zemin miktarı (m²)

- 1) 0-10 (1 puan) 2) 11-30 (2 puan) 3) 31-50 (3 puan) 4) 51< (4 puan)

Alanın doğallığını etkileyen sert zemin miktarı rastgele seçilen örnekleme alanlarında yapılacak gözlemler ile (20 m*20 m) belirlenmiştir.

2.2.1.18. *Alanda ateş yakılmış yer sayısı*

- 1) 0-2 (1 puan) 2) 3-5 (2 puan) 3) 6< (3 puan)

Alanda rastgele ateş yakılmış yerlerde küllerin görüntüsü bu yerlerde görüntü kirliliğine neden olmakta, alan çekiciliğini azaltmakta (Güven, 2007) ve kullanıcıların memnuniyetini düşürmektedir (Hill ve Pickering, 2009). Bu bağlamda alan içinde ziyaretçi memnuniyetini ve görsel peyzaj kalitesini ayrıca doğal kaynak sürdürülebilirliğini etkileyen bu maddenin gözlemlenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda ateş yakılmış yer sayıları rastgele seçilen örnekleme alanlarında yapılacak gözlemler ile (20 m*20 m) belirlenmiştir.

2.2.1.19. *Fiziksel gelişim (masa miktarı, ateş yakma yeri, elektrik tesisi, çeşme vb.)*

- 1) Çok az %0-3 (1 puan) 2) Az %4-10 (2 puan) 3) Aralıklarla gözlenen
%11-20 (3 puan) 4) Yaygın %21-50 (4 puan) 5) Çok yaygın %51-80 (5 puan)
6) Baskın %81-100 (6 puan)

Kamp alanlarında, piknik ve kayak yapılan yerlere göre, daha fazla masa, ateş yakma yeri, elektrik tesisi, çeşme gibi fiziksel gelişimin olduğu gözlemlenmiştir (Uzun, 2012). Rekreatif faaliyet alanları tipine göre değişim gösteren bu yapıların rastgele belirlenen örnekleme alanlarında (20 m*20 m) gözlemi yapılmış ve adedi belirlenerek gözlem formuna işlenmiştir.

2.2.1.20. *Kullanıcı yoğunluğu (kişi sayısı)*

- 1) 0-3 (1 puan) 2) 4-5 (2 puan) 3) 6-10 (3 puan)
4) 11-15 (4 puan) 5) 16< (5 puan)

Kullanıcı yoğunluğu artmasıyla birlikte, alandaki bitki örtüsü ve toprak üzerinde daha fazla baskı olmaktadır (Leung ve Marion, 2000). Atik (2010) ise çalışmasında kullanıcı yoğunluğuna bağlı olarak piknik ve kamp alanlarında bitki örtüsü örtme derecesi ve bitki boyu azalmakta, topraktaki sıkışma artmakta, organik madde azalmaktadır. Ayrıca alanda çıplak toprak yüzeyinin de arttığı tespit edilmiştir (Marion, Leung, Eagleston ve Burroughs, 2016). Rastgele belirlenen örnekleme alanlarında (20 m*20 m) gözlem yapılmış ve kullanıcı yoğunluğu belirlenerek gözlem formuna işlenmiştir.

2.2.1.21. Erozyon risk durumu

- 1)Yer örtücü bitkiler ve çalıların ezilmesi, fakat sürekli zarar görmemeleri (1 puan)
- 2) Aktivite merkezi ya da mangal alanları çevresindeki yer örtücü bitkilerin zarar görmesi (2 puan)
- 3) Birçok alanda yer örtücü ve çalılarının kaybı, fakat humus ve çöplerin alanda az da olsa bulunması (3 puan)
- 4)Toprak mineralinin açıkça azalması. Ağaç köklerinin ortaya çıkmaya başlaması (4 puan)
- 5)Toprak erozyonunun açıkça gözlenmesi. Ağaçların cansızlaşması ve ölmeye başlaması (5 puan)

Orman alanlarında erozyonla üst toprak alandan taşınmakta, besin maddesi kayıpları olmakta, anakaya açığa çıkmakta ve tohumun çimlenmesine uygun koşullar ortadan kalkmakta ve bunun sonucunda orman kendini yenileme kapasitesi azalmaktadır (Pimentel vd., 1995). Alandan toprağın erozyonla taşınması sonucu yağış suları yüzeysel akışa dönüşmekte ve sel ve taşkınlar görülmektedir (Troeh, Hobbs ve Donahue, 1991). Bu nedenle doğal kaynakların koruma kullanma dengesi içinde kullanımının sürdürülebilirliği açısından alandaki erozyon durumu belirlenmelidir. Alanda rastgele seçilen örneklem alanlarında (20*20 m) gözlem yapılmıştır.

2.2.2. Alan Gözlem Formunun Değerlendirilmesi

Rekreasyon alanı gözlem formlarının 23 bölümünden elde edilen veriler, Ek 1 de görüldüğü üzere kullanım yoğunluğu ile ilgili verilerin (insan sayısı/ünite sayısı, bölüm: (11, 18, 20, 21, 22) 2 puan, toprak yapısı ile ilgili verilerin (bölüm: 12,13, 14, 15, 23) 4 puan, vejetasyon ile ilgili verilerin (bölüm: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) 3 puan, temizlik ile ilgili verilerin (bölüm: 16) 1 puan, yapılaşma ile ilgili verilerin katsayısı ise (bölüm: 10, 17, 19) 1 puan olarak gruplanmış ve puanlanmıştır. Puan değerlerini belirlemek için Frissell (1978), Kitchell ve Conor (1984), Marion (1984), Cole (1983, 1987, 1989), Marrion ve Merriam (1985) ve Uzun (2012) çalışmalarından yararlanılmıştır. Puanlamada en yüksek puanı ekolojik dengeyi en fazla etkileyecek ve kendini en zor yenileyebilecek göstergeler almıştır. Buna göre alanların formdan aldıkları puanlar 61-124 PUAN= EN İYİ, 125– 188 PUAN =İYİ, 189– 252 PUAN =KÖTÜ, 253– 316 PUAN =ÇOK KÖTÜ olarak değerlendirilmiştir.

Rekreasyonel kullanımlar sonucu alanın aldığı puan aralığına göre durumu belirlenmiştir. Kötü ve çok kötü alanlar için yönetim önerileri getirilmiştir. Bu öneriler kullanıcıya yönelik, alana yönelik ve yöneticiye yönelik olarak oluşturulmuştur.

2.2.3. İstatistiksel Analizler

ROD zonlarının tüm gözlem kriterleri açısından farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için ANOVA (Varyans analizi) testi yapılmıştır. Alan gözlem kriterlerinin rekreasyonel kullanımlara göre farklılıklarını belirlemek için ANOVA testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı) programı (Standart versiyon 22.0) ile gerçekleştirilmiştir.

Alan gözlemlerinden rekreasyonel kullanım alanlarında kullanım yoğunluklarına göre alanların aldığı gözlem puanlarında istatistiksel olarak bir fark olup olmadığı “tek yönlü varyans analizi” ile ortaya konulmuştur. Rekreasyonel aktivite alanlarının kısa dönemli olarak alan durumlarında istatistiksel olarak bir değişim olup olmadığı “t” testi ile kontrol edilmiştir. Elde edilen gözlem sonuçlarından, ekolojik etkilerin rekreasyonel faaliyet tipine göre, istatistiksel açıdan değişim gösterip göstermediği “tek yönlü varyans analizi” ile ortaya konulmuş, ortalamalardaki farklılıkları ise “Tukey analizi” ile belirlenmiştir.

Bitkilerde morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal karşılaştırmalar yapılarak rekreasyonel alanlarda yaş ve vejetasyon dönemlerindeki farklılıklara göre belirlenmiş olan grupların birbirleri ile karşılaştırılarak sonuçların en iyi şekilde sunumlarının yapılabilmesi için ANOVA analizi yapılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS programı (standart versiyon 22.0) ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda gözlenen parametrelerin ortalamaları ve standart sapmaları grafiklerde hata çubuklarıyla gösterilmiş, ortalamalar arasındaki farklılıklar ($P < 0,05$) Duncan testi ile karşılaştırılmıştır.

Toprak bileşeni ile ilgili değişkenler arasındaki ilişkilere örnekleme desenine uygun olarak ANOVA yapılmıştır. İstatistiksel olarak önemli farklılıkları belirlemek için ortalamaları ayırma işlemi olarak Tukey’in HSD testi $\alpha = 0.05$ güven düzeyinde uygulanmıştır. Sonuçların $P < 0,05$ güven düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu kabul edilmiştir.

2.2.4. Ekolojik Etkilere göre yeni zonlamanın yapılması ve ölçeklendirme çalışması

Aşıkutlu (2013) çalışmasında belirlediği ROD sınıfları haritasındaki zonların alan gözlem formları sonucunda aldığı puanlara göre mevcut risk durumları belirlenmiş ve ekolojik parametrelerin sonuçlarından yararlanarak oluşan yeni mesafelere göre ölçeklendirme yapılmıştır (Şekil 2.12).

Doğal Yarı doğal Doğala yakın kırsal Gelişmiş kırsal Yarı kentsel

Şekil 2.12. ROD sınıfları haritasında ve çalışma kapsamında yer alan zonlar.

Ekolojik göstergelerin mevcut durumuna göre oluşturulan yeni zonlar ve mesafeler kullanılarak, Yedigöller Milli Parkı'nın biyolojik çeşitliliğin ve diğer kaynak değerlerinin uzun dönemde korunması, alandaki doğal kaynakların koruma-kullanma dengesi içinde sürekliliğinin ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için gerekli plan kararlarının ve programlarının üretilmesini amaçlamaktadır. Ayrıca, milli park sınırlarındaki insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkabilecek doğal kaynakların aşırı ve yanlış kullanımı sonucu oluşan sorunların önlenmesine, insan faaliyetlerinin düzenlenmesine ve programlanmasına yardımcı olmak bu çalışma ile hedeflenmektedir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. ALAN GÖZLEM FORMU ANALİZLERİ

Çalışma alanında yapılan mevcut bölgeleme çalışmaları sonucu oluşturulan zonlar ve gözlem verileri baz alınarak SPSS programında analiz edilmiştir.

Alanların alan gözlem formlarına göre etki değişimlerini belirlemek için aldıkları değerlerin aritmetik ortalamaları ve bu aritmetik ortalamaların farklarının açıklanabilmesi için ANOVA testi yapılmıştır.

3.1.1. Piknik Kullanım Tipi

Piknik alanı örnek alanları içerisinde gelişmiş kırsal ve doğala yakın kırsal alan zonlarında yer örtücülerin zarar görme oranı, çalıların zarar görme oranı, ağaç köklerinin zarar görme oranı, ağaçların zarar görme oranı, çalı yüzey kaplama oranı, alandaki hakim bitki örtüsüne ait stres durumu, yolun durumu, yol izi miktarı, eğim, alanın kirliliği, maksimum piknik/kamp ünite sayısı, fiziksel gelişim, kullanıcı yoğunluğu ve erozyon risk durumu açısından farklılık görülmüştür. Doğala yakın kırsal zonunda diğer zonlara göre piknik kamp ünite sayısı ve fiziksel gelişim açısından bir fark görülmemiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Piknik alanı kullanım değerleri (PAGK-Piknik Alanı Gelişmiş Kırsal: PADYK-Piknik Alanı Doğala Yakın Kırsal: PAYD-Piknik Alanı Yarı Doğal: PAD-Piknik Alanı Doğal).

Alan Kodu	Yer örtücülerin zarar görme oranı (AO)*	Çalıkların zarar görme oranı (AO)*	Ağaç köklerinin zarar görme oranı (AO)*	Ağaçların zarar görme oranı (AO)*	Çalı yüzey kaplama oranı (AO)*	Alandaki hakim bitki örtüsüne ait stres durumu (AO)*	Yolun durumu (AO)*
PAGK1	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	5,00	1,71
PAGK2	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	1,00	1,29
PAGK3	5,00	5,00	4,71	5,00	6,00	1,00	1,29
PADYK1	1,43	1,71	1,71	1,86	5,57	1,00	1,00
PADYK2	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00	1,00
PADYK3	1,00	1,14	1,00	1,14	2,14	1,00	1,00
PAYD1	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00	1,00
PAYD2	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00	1,00
PAYD3	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00	1,00
PAD1	1,00	1,00	1,00	1,00	5,29	1,00	1,00
PAD2	1,00	1,00	1,29	1,00	6,00	1,00	1,00
PAD3	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00	1,00
F.sig	943,8***	696,7***	351,9***	926,7***	22,07***	10,00***	5,73***
Alan Kodu	Alanda yol izi miktarı (m ²) (AO)*	Eğim (AO)*	Alanın kirliliği (AO)*	Maksimum piknik ünite sayısı (AO)*	Fiziksel gelişim (AO)*	Kullanıcı yoğunluğu (AO)*	Erozyon risk durumu (AO)*
PAGK1	5,43	3,00	2,43	4,43	3,43	3,29	4,00
PAGK2	5,43	3,00	2,29	4,43	3,86	4,43	4,00
PAGK3	6,00	4,00	1,86	1,86	1,29	3,43	4,00
PADYK1	1,71	5,00	1,57	1,00	1,00	1,14	3,14
PADYK2	1,29	5,00	1,29	1,00	1,00	1,00	1,00
PADYK3	1,43	5,00	1,29	1,00	1,00	1,00	1,00
PAYD1	1,29	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PAYD2	1,43	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PAYD3	1,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PAD1	1,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PAD2	1,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PAD3	1,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
F.sig	132,93***	250,0***	9,64***	39,65***	13,93***	28,40***	75,71***

*** ≤ 0.001 ; ** ≤ 0.01 ; *Aritmetik Ortalama

3.1.2. Kamp Kullanım Tipi

Kamp alanı örnek alanları içerisinde gelişmiş kırsal ve doğala yakın kırsal alan zonlarında yer örtücülerin zarar görme oranı, çalıkların zarar görme oranı, ağaç köklerinin zarar görme oranı, ağaçların zarar görme oranı, çalı yüzey kaplama oranı, alandaki hakim bitki örtüsüne ait stres durumu, yolun durumu, yol izi miktarı, eğim, alanın kirliliği, maksimum piknik/kamp ünite sayısı, alanda ateş yakılan yer sayısı, fiziksel gelişim, kullanıcı yoğunluğu ve erozyon risk durumu açısından farklılık görülmüştür. Doğala yakın kırsal

zonunda diğer zonlara göre piknik kamp ünite sayısı ve fiziksel gelişim açısından bir fark görülmemiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Kamp alanı kullanım değerleri (KAGK-Kamp Alanı Gelişmiş Kırsal: KADYK-Kamp Alanı Doğala Yakın Kırsal: KAYD-Kamp Alanı Yarı Doğal: KAD-Kamp Alanı Doğal)

Alan Kodu	Yer örtücülerin zarar görme oranı (AO)*	Çalıkların zarar görme oranı (AO)*	Ağaç köklerinin zarar görme oranı (AO)*	Ağaçların zarar görme oranı (AO)*	Çalı yüzey kaplama oranı (AO)*	Alandaki hakim bitki örtüsüne ait stres durumu (AO)*	Yolun durumu (AO)*	Alanda yol izi miktarı (m ²) (AO)*
KAGK1	3,60	5,00	5,00	5,00	5,90	1,90	3,60	2,00
KAGK2	3,20	4,80	4,00	4,90	5,30	2,50	3,00	2,10
KAGK3	2,90	4,60	4,50	4,80	4,70	2,00	2,00	1,20
KADYK1	1,20	1,60	1,80	2,20	3,50	1,80	1,00	1,00
KADYK2	1,30	1,70	1,40	2,00	3,00	1,60	1,00	1,00
KADYK3	1,00	1,00	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	1,00
KAYD1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
KAYD2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
KAYD3	1,00	1,00	1,00	1,00	1,10	1,00	1,20	1,00
KAD1	1,00	1,00	1,00	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00
KAD2	1,00	1,00	1,00	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00
KAD3	1,00	1,00	1,00	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00
F.sig	24,3***	183,3***	75,8***	452,2***	58,2***	13,2***	15,2***	6,2***
Alan Kodu	Eğim (AO)*	Alanın kirliliği (AO)*	Maksimum kamp ünite sayısı (AO)*	Alanda ateş yakılan yer sayısı (AO)*	Fiziksel gelişim (AO)*	Kullanıcı yoğunluğu (AO)*	Erozyon risk durumu (AO)*	
KAGK1	3,60	5,00	5,00	5,00	5,90	1,90	3,60	
KAGK2	3,20	4,80	4,00	4,90	5,30	2,50	3,00	
KAGK3	2,90	4,60	4,50	4,80	4,70	2,00	2,00	
KADYK1	1,20	1,60	1,80	2,20	3,50	1,80	1,00	
KADYK2	1,30	1,70	1,40	2,00	3,00	1,60	1,00	
KADYK3	1,00	1,00	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	
KAYD1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
KAYD2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
KAYD3	1,00	1,00	1,00	1,00	1,10	1,00	1,20	
KAD1	1,00	1,00	1,00	1,10	1,00	1,00	1,00	
KAD2	1,00	1,00	1,00	1,10	1,00	1,00	1,00	
KAD3	1,00	1,00	1,00	1,10	1,00	1,00	1,00	
F.sig	24,3***	183,3***	75,8***	452,2***	58,2***	13,2***	15,2***	

***≤0.001; **≤0.01; *Aritmetik Ortalama

3.1.3. Patika Kullanım Tipi

Patika alanında gelişmiş kırsal zonunda kullanıcı yoğunluğu açısından diğer zonlarla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak fark görülmüşken, diğer zonlar arasında fark bulunmamaktadır. Yer örtücülerin ve çalıların zarar görme oranı, stres durumu, yol durumu, kirlilik, kullanıcı yoğunluğu ve erozyon risk durumu değerlerinde yarı doğal zonda istatistiksel olarak fark çıkmazken, diğer zonlar arasında farklılık görülmüştür. Ağaç köklerinin zarar görme oranı, yol izi miktarı, ağaçların zarar görme oranı ve çalı yüzey kaplama oranında zonlar arasında istatistiksel olarak fark çıkmıştır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Patika alanı kullanım değerleri (PGK-Patika Gelişmiş Kırsal: PDYK-Patika Doğala Yakın Kırsal: PYD-Patika Yarı Doğal: PD-Patika Doğal)

Alan Kodu	Yer örtücülerin zarar görme oranı (AO)*	Çalıların zarar görme oranı (AO)*	Ağaç köklerinin zarar görme oranı (AO)*	Ağaçların zarar görme oranı (AO)*	Çalı yüzey kaplama oranı (AO)*	Alandaki hakim bitki örtüsüne ait stres durumu (AO)*
PGK1	4,20	4,10	4,30	4,10	5,90	5,00
PGK2	4,00	3,80	4,20	4,00	6,00	1,00
PGK3	3,90	3,80	4,60	4,00	5,50	1,00
PDYK1	1,30	1,10	1,70	1,50	5,20	1,00
PDYK2	1,00	1,00	1,50	1,30	5,80	1,00
PDYK3	1,10	1,10	1,30	1,40	4,80	1,00
PYD1	1,00	1,00	1,00	1,40	6,00	1,00
PYD2	1,00	1,00	1,70	1,70	5,50	1,00
PYD3	1,00	1,00	1,30	1,10	6,00	1,00
PD1	1,00	1,00	1,20	1,20	6,00	1,00
PD2	1,90	2,00	3,40	2,70	5,00	1,00
PD3	1,00	1,00	1,10	1,40	4,10	1,00
F.sig	29,8***	19,81***	46,64***	23,3***	2,52***	10,00***
Alan Kodu	Yolun durumu (AO)*	Alanda yol izi miktarı (m ²) (AO)*	Eğim (AO)*	Alanın kirliliği (AO)*	Kullanıcı yoğunluğu (AO)*	Erozyon risk durumu (AO)*
PGK1	1,00	4,60	4,00	2,10	2,40	4,00
PGK2	1,50	4,70	4,00	2,00	2,70	4,00
PGK3	1,00	3,90	4,00	1,90	2,10	4,00
PDYK1	1,00	1,70	5,00	1,20	1,00	1,00
PDYK2	1,00	1,70	5,00	1,10	1,00	1,00
PDYK3	1,00	1,60	5,00	1,10	1,00	1,00
PYD1	1,00	1,30	5,00	1,00	1,00	1,00
PYD2	1,00	1,70	5,00	1,00	1,00	1,00
PYD3	1,00	2,10	5,00	1,00	1,00	1,00
PD1	1,00	1,10	5,00	1,00	1,00	1,00
PD2	1,00	2,90	4,00	1,20	1,10	4,00
PD3	1,00	1,00	5,00	1,10	1,00	1,00
F.sig	9,00***	14,8***	80,0***	20,13***	7,14***	80,0***

***≤0.001; **≤0.01; *Aritmetik Ortalama

3.1.4. Parke Kaplamalı Yol (Araç Yolu) Kullanım Tipi

Parke alanı doğala yakın kırsal zonunda yer örtücülerin zarar görme oranı, ağaç köklerinin zarar görme oranı, ağaçların zarar görme oranı, hakim bitki örtüsüne ait stres durumu, yol izi miktarı, eğim ve kirlilik parametrelerinde diğer zonlara göre farklılık belirlenmiş olup, kirlilik değerlerinde herhangi bir farklılık görülmemiştir. Çalı yüzey kaplama oranında ise doğala yakın kırsal, yarı doğal ve doğal zonlarda farklılık görülmüştür (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Parke alanı kullanım değerleri (PKY GK-Parke Kaplama Yol Gelişmiş Kırsal: PKYDYK-Parke Kaplama Yol Doğala Yakın Kırsal: PKYYD-Parke Kaplama Yol Yarı Doğal)

Alan Kodu	Yer örtücülerin zarar görme oranı (AO)*	Ağaç köklerinin zarar görme oranı (AO)*	Ağaçların zarar görme oranı (AO)*	Çalı yüzey kaplama oranı (AO)*	Alandaki hakim bitki örtüsüne ait stres durumu (AO)*	Alanda yol izi miktarı (m ²) (AO)*	Eğim (AO)*	Alanın kirliliği (AO)*
PKY GK1	1,00	1,10	1,50	3,00	5,00	1,10	4,00	1,00
PKY GK2	1,10	1,30	1,30	5,50	5,00	1,30	5,00	1,00
PKY GK3	1,00	1,30	1,30	3,20	1,00	1,00	4,00	1,50
PKYDYK1	1,00	1,00	1,00	4,90	1,00	1,00	5,00	1,00
PKYDYK2	1,00	1,00	1,00	3,30	1,00	1,00	5,00	1,00
PKYDYK3	1,00	1,00	1,00	4,60	1,00	1,00	5,00	1,00
PKYYD1	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00	1,00	5,00	1,00
PKYYD2	1,00	1,00	1,00	5,50	1,00	1,00	5,00	1,00
PKYYD3	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00	1,00	5,00	1,00
F.sig	1,00***	2,7***	4,7***	2,52***	40,00***	2,78***	40,0	9,0***

***≤0.001; **≤0.01; *Aritmetik Ortalama

3.1.5. Yapılaşma (Bungalov) Kullanım Tipi

Yapılaşma alanı kullanımı, yarı kentsel zon ve gelişmiş kırsal zonlarında yer örtücü ve çalılarının zarar görme oranı, ağaç köklerinin ve ağaçların zarar görme oranı, alandaki hakim bitki örtüsüne ait stres durumu, yol durumu, yol izi miktarı, eğim, kirlilik, maksimum piknik/kamp ünite sayısı, sert zemin miktarı, ateş yakılmış yer sayısı, fiziksel gelişim ve kullanıcı yoğunluğu verilerinde diğer zonlara göre farklılık görülmüştür. Çalı yüzey kaplama oranı ise tüm zonlarda farklılık göstermiştir (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Yapılaşma alanı kullanım değerleri (YAYK-Yapılaşma Alanı Yarı Kentsel: YAGK-Yapılaşma Alanı Gelişmiş Kırsal: YADYK-Yapılaşma Alanı Doğala Yakın Kırsal: YAYD-Yapılaşma Alanı Yarı Doğal: YAD-Yapılaşma Alanı Doğal)

Alan Kodu	Yer örtücülerin zarar görme oranı (AO)*	Çalıların zarar görme oranı (AO)*	Ağaç köklerinin zarar görme oranı (AO)*	Ağaçların zarar görme oranı (AO)*	Çalı yüzey kaplama oranı (AO)*	Alandaki hakim bitki örtüsüne ait stres durumu (AO)*	Yolun durumu (AO)*	
YAYK1	5,00	4,90	5,00	5,00	5,80	5,00	1,80	
YAYK2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,70	1,00	1,80	
YAYK3	4,90	4,80	4,90	4,80	6,00	1,00	2,90	
YAGK1	1,10	1,10	1,30	1,20	6,00	1,00	1,00	
YAGK2	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00	1,00	
YAGK3	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00	1,00	
YADYK1	1,00	1,00	1,00	1,00	4,70	1,00	1,00	
YADYK2	1,00	1,00	1,00	1,00	4,10	1,00	1,00	
YADYK3	1,00	1,00	1,00	1,00	3,90	1,00	1,00	
YAYD1	1,00	1,00	1,00	1,00	5,90	1,00	1,00	
YAYD2	1,00	1,00	1,00	1,00	5,90	1,00	1,00	
YAYD3	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00	1,00	
YAD1	1,00	1,00	1,00	1,00	3,60	1,00	1,00	
YAD2	1,00	1,00	1,00	1,00	3,44	1,00	1,00	
YAD3	1,00	1,00	1,00	1,00	4,90	1,00	1,00	
F.sig	2015,4***	649,6***	1201,4***	683,9***	17,54***	10,00***	95,8***	
Alan kodu	Alanda yol izi miktarı (m ²) (AO)*	Eğim (AO)*	Alanın kirliliği (AO)*	Maksimum piknik/kamp ünite sayısı (AO)*	Alanda sert zemin miktarı (m ²) (AO)*	Alanda ateş yakılmış yer sayısı (AO)*	Fiziksel gelişim(AO)*	Kullanıcı yoğunluğu (AO)*
YAYK1	4,80	4,00	2,20	1,00	1,00	1,00	1,00	2,70
YAYK2	4,80	4,00	2,10	1,90	1,00	1,00	1,30	2,30
YAYK3	5,70	4,00	1,80	1,50	1,60	1,10	1,00	2,00
YAGK1	2,00	3,00	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
YAGK2	1,20	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
YAGK3	1,10	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
YADYK1	1,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
YADYK2	1,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
YADYK3	1,00	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
YAYD1	1,00	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
YAYD2	1,00	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
YAYD3	1,00	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
YAD1	1,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
YAD2	1,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
YAD3	1,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
F.sig	113,2***	95,0***	16,83***	26,36***	13,5***	1,00***	3,86***	19,6***

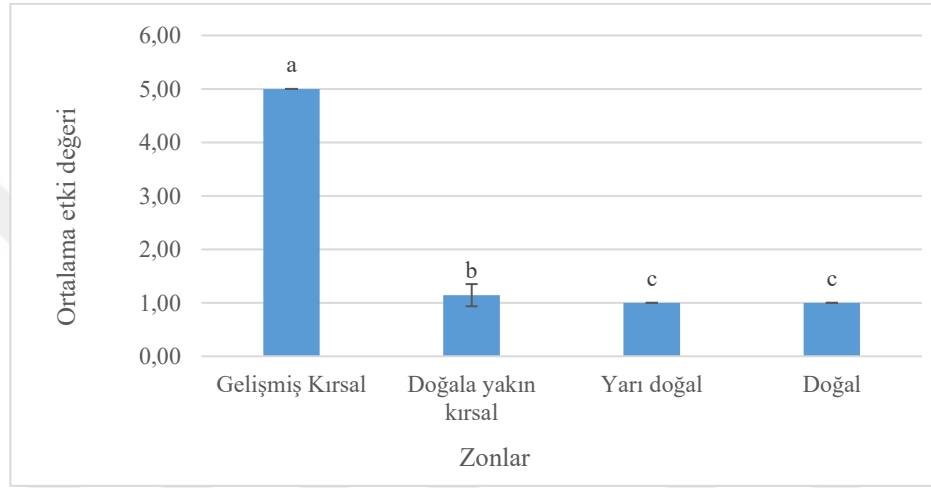
***≤0.001,**≤0.01; *Aritmetik Ortalama

3.2. KULLANIM TİPLERİNİN ZONLARA GÖRE ETKİ DEĞİŞİMİ

3.2.1. Piknik alanı kullanımının zonlara göre etki değişimi

3.2.1.1. Piknik alanında yer örtücülerin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi

Piknik kullanım alanında yer örtücülerin zarar görme oranında zonlar arasında istatistiki olarak fark vardır ($P < 0.005$). Gelişmiş kırsal zonunda yer örtücüler oldukça zarar görürken, doğala yakın kırsal zonunda zarar çok az miktarda olmuştur. Diğer zonlarda ise zarar görülmemiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Piknik alanında yer örtücülerin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.

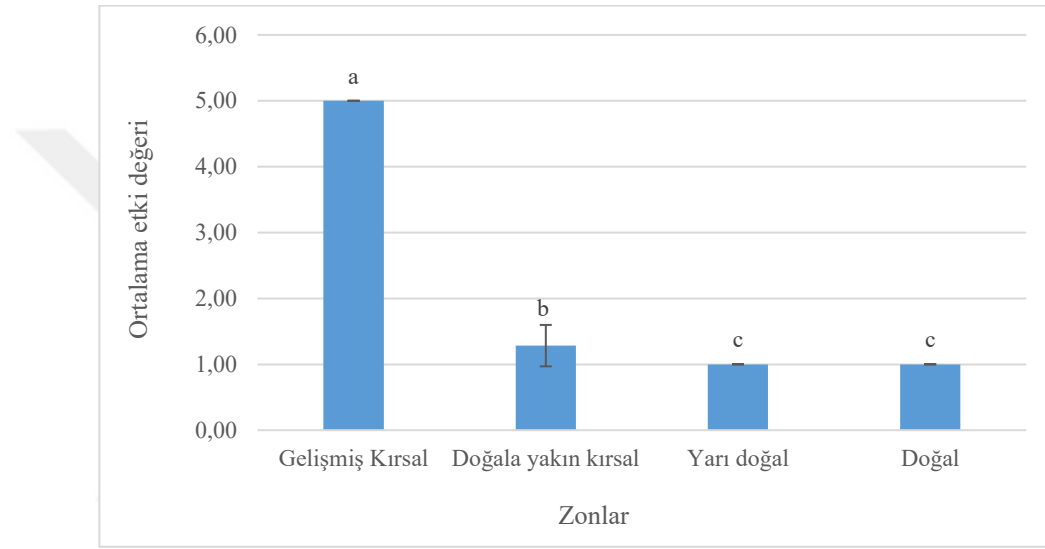
1)%0-20	2)%21-40	3)%41-60	4)%61-80	5)%81-100
(1 puan)	(2 puan)	(3 puan)	(4 puan)	(5 puan)

Gelişmiş kırsal zonda olduğu gibi yoğun bir şekilde kullanılan kamp veya piknik alanlarının genellikle bitki örtüsünü büyük oranda veya tamamen kaybettiği birçok araştırmada belirlenmiştir (Cole, 1995a; Marion ve Cole, 1996, Liddle, 1997; Enríquez-de-Salamanca, 2022). Piknik aktivitesi alanda yer alan vejetasyonda farklı etkilere neden olmaktadır. Piknik faaliyetlerinin yapıldığı alanlarda bitki örtüsü ve yer örtücü oranı azalmakta, çıplak toprak yüzeyi ise artış göstermektedir. Yapılan çalışmalar rekreasyonel aktivitelerin yer örtücü bitkilerin kapallılığı (örtülülüğünü), miktarını azalttığını, verimliliğini ve üreme organlarını yok ettiğini de ortaya koymuştur (Liddle, 1997; Whinam ve Chilcot, 1999; Smith ve Newsome, 2002; Whinam ve Chilcott, 2003; Turton, 2005; Uzun, 2012). Larson (1995), piknik aktivitesinin vejetasyon örtülülüğü ve bitkilerin tür çeşitliliğinde azalmalara yol açtığını hatta tamamen ortadan kalkmasına neden olduğunu; toprak sıkışmasını büyük oranda artırırken topraktaki organik madde oranını

düşmesine neden olduğunu da belirtmiştir. Güvenç ve Kula (2021) piknik alanlarındaki ışık miktarındaki artışa bağlı olarak bağıl nem ve kabuk yüzey neminin azaldığı, buna bağlı olarak epifitik liken tür ve çeşitliliğinin tehlikede olduğu vurgulanmıştır.

3.2.1.2. Piknik alanında çalıların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, piknik kullanım alanında zonlara göre kullanıcıların çalılara zarar verme oranının istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P < 0.005$). Kullanıcıların çalılara etkisi gelişmiş kırsalda oldukça fazlayken, etki doğala yakın kırsal zonda azalmış, diğer iki zonda ise olumsuz etkisi olmamıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Piknik alanında çalıların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.

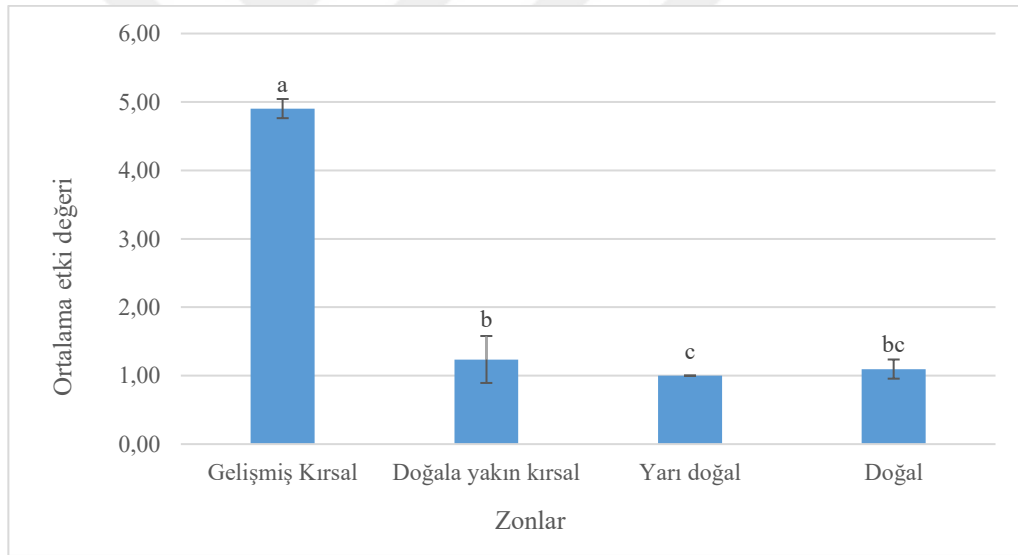
1)%0-20	2)%21-40	3)%41-60	4)%61-80	5)%81-100
(1 puan)	(2 puan)	(3 puan)	(4 puan)	(5 puan)

Kutiel, Eden ve Zhelev (2000) piknik faaliyetlerinin yoğun olarak yapıldığı alanlarda çalı örtüsünün, bu faaliyetin yapılmadığı alanlara kıyasla oldukça düşük olduğunu belirtmişlerdir. Piknik yapılan yerlerde çignemenin de etkisi ile çalılar zarar görmekte ve tür çeşitliliği oldukça azalmaktadır. Cole (1990)'a göre yoğun kullanılan alanlar kontrol alanlarına oranla %90 oranında çalılarda kayıplar olmuştur. Atik (2010) ise çalışmada kullanıcı yoğunluğuna bağlı olarak piknik ve kamp alanlarında çalı örtüsü ve boyunda azalma, toprak sıkışmasında artma, organik maddede azalma olduğunu belirtmiştir. Çalışmalar ayrıca piknik faaliyetlerinin etkilerinin bitki örtüsünün ve bitki türlerinin azalması ve hatta yok olmasını içerdiğini de göstermiştir. Bu durum gerek alanın yoğun kullanımının etkisinden gerekse bu alanların içlerine kadar araçların sokulmasından ve park edilmesinde kaynaklandığı görülmüştür. Topraktaki organik madde oranında

azalmaya neden olmasının yanı sıra, bu faaliyetlerin toprak sıkışmasını da büyük ölçüde artırdığı tespit edilmiştir (Monz, 2006; Uzun, 2012; Uzun, Müderrisoğlu, Kaya ve Demir, 2012). Monz ve Twardock (2004) ve Uzun (2012) ise, çalılarda zarar görme oranı bakımından en yüksek değerlerin çok yoğun kullanılan alanlardan ziyade, orta yoğun kullanılan alanlarda olduğunu tespit etmiştir. Bunun nedenini orta yoğun kullanılan alanlarda çok yoğun kullanılan alanlara göre daha fazla çalı yüzey kaplama oranına sahip olduğuna bağlamıştır.

3.2.1.3. Piknik alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi

Analiz sonucunda, piknik kullanım alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P < 0.005$). Kullanıcıların ağaç köklerine etkisi gelişmiş kırsalda oldukça fazlayken, etki doğala yakın kırsal zonda çok az miktarda görülmekte, diğer iki zonda ise olumsuz etki gözlemlenmemektedir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Piknik alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.

1)%0-20	2)%21-40	3)%41-60	4)%61-80	5)%81-100
(1 puan)	(2 puan)	(3 puan)	(4 puan)	(5 puan)

Sumanapala ve Wolf (2019) yoğun kullanılan rekreasyonel alanlarda az kullanılan alanlara göre %85 oranında ağaç köklerinde açığa çıkma oranının olduğu sonucuna varmıştır. Uzun (2012) yapmış olduğu tez çalışmasında da benzer sonuçlar elde etmiş, aktivite alanlarında kullanım yoğunluğunun artmasıyla ağaç köklerinde zarar görülme oranının arttığını tespit etmiştir. Ayrıca en fazla zararın çok yoğun kullanılan alanlarda

görüldüğünü de belirtmiştir. Kuss (1990), Cole ve Bayfield (1993), Bridle ve Kirkpatrick (2003) ve Uzun (2012)'un çalışmalarına benzer şekilde, Uzun vd. (2021) çalışmalarında, ağaç köklerine verilen zararın kullanıcı yoğunluğunun en fazla olduğu alanlarda (günü birlik ve kamp alanları) yer almaları nedeniyle yürüyüş, piknik, kamp ateşi yakma, bisiklete binme gibi faaliyetlerden kaynaklandığını tespit etmiştir. Ayrıca bu alanlardaki ağaç köklerinin rekreasyonel kullanımın bir etkisi olarak daha fazla baskıya maruz kaldığı gözlemlenmiştir. Piknik alanlarında kullanıcı yoğunluğunun arttığı piknik ünitesi bölgelerinde meydana gelen toprak sıkışması, araçların piknik alanlarında toprak üzerinde oluşturduğu baskı, çeşme ve tuvalet yerlerinin çevresinde suyun göllenmesi, toprağın sürekli nemli kalması vb. nedenlerle ağaç köklerinde zararlar görülmekte ve bu kökler açığa çıkmaktadır (Şekil 3.4).

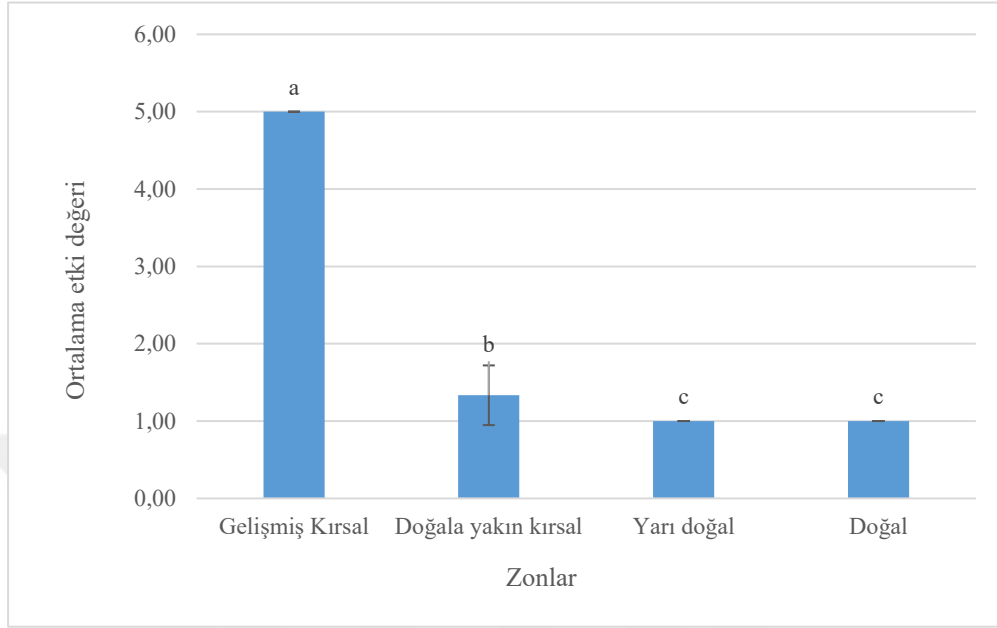


Şekil 3.4. Yoğun kullanım piknik alanlarında açığa çıkan ve zarar gören ağaç kökleri.

3.2.1.4. Piknik alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, piknik kullanım alanında kullanıcıların ağaçlara zarar verme oranının istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P < 0.005$). Kullanıcıların

etkisi gelişmiş kırsalda oldukça fazlayken, etki doğala yakın kırsal zonda azalmış, diğer iki zonda ise olumsuz etkisi olmamıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Piknik alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | | |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| 1)%0-20
(1 puan) | 2)%21-40
(2 puan) | 3)%41-60
(3 puan) | 4)%61-80
(4 puan) | 5)%81-100
(5 puan) |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|

Bu alanlarda insanların ağaçlara vermiş olduğu zararlar kökte ve gövdede olmaktadır. Gövdeye zarar ağaçlara çivi çakma, yaralama ve gövdeye (kabuk) isim yazma şeklinde olmaktadır (Şekil 3.6; Şekil 3.7).



Şekil 3.6. Piknik alanında gövdeleri zarar görmüş ağaçlar.



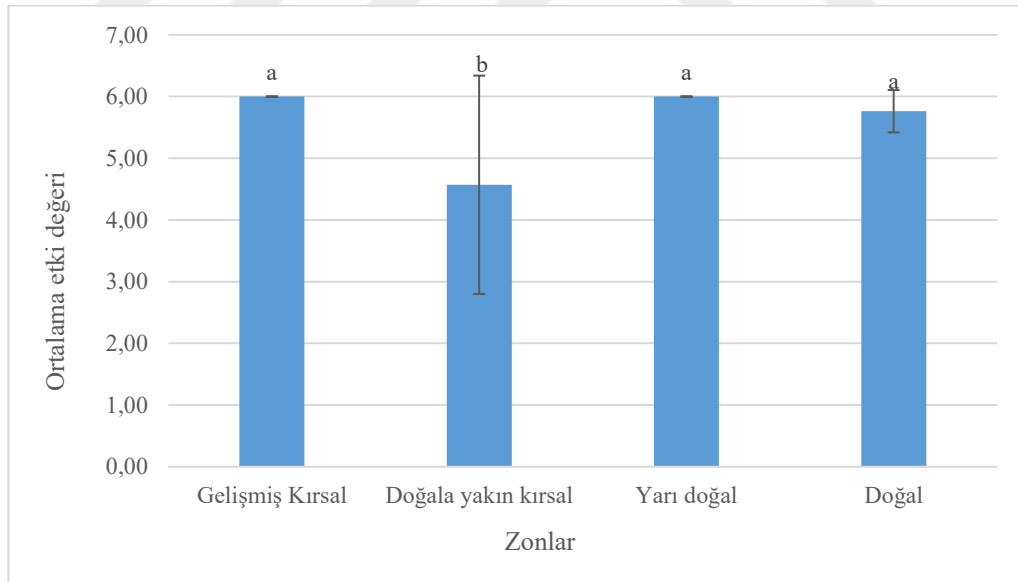
Şekil 3.7. Yoğun kullanılan piknik alanındaki ağaç gövdelerine insanların verdiği zararlar.

Uzun (2012) yapmış olduğu çalışmada, kullanım yoğunluğu arttıkça ağaçlarda zarar oranının arttığı tespit etmiştir. Demir (2016), milli parklarda günübirlik alanlarda gözlemlenen en önemli olumsuz çevresel etkilerin ağaç dallarının kırılarak ateş yakılması ve zevk için bitkilerin koparılması olduğunu vurgulamıştır. Piknik alanlarında yoğun

kullanımın ağaçlara zararını gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur. Uzun vd. (2021) Yedigöller Milli Park alanında yapmış oldukları çalışmada, örnekleme alanlarındaki ağaçlara verilen zararların daha çok ağaçlara oyma, çivi çakma, dallarını kırma, ip bağlama, salıncak ve hamak kurma, yakınlarında ateş yakma veya köklerinde kamp ateşi yakma vb. eylemlerle mekanik zararlar verilmesi olarak belirtmişlerdir. Zarar görülen ağaç oranı en çok Derin Göl güneybirlik çadır kamp alanında gözlemlenmişken, Büyük Göl güneybirlik alanında ise ölü ağaçlar gözlemlenmiş olduğu çalışma kapsamında belirtilmiştir. Birçok çalışma piknik ve kamp alanlarındaki ağaçların yarısından fazlasının kesilmiş ya da gövdelerinin ölmüş olduğunu göstermiştir (Cole ve Fichtler 1983; Aslanboğa ve Özkan, 1986). Belgrad ormanı rekreasyon alanlarında yapılan araştırmada, toprak sıkışması, ağaç zararları ve ağaçların ölmesinin artış gösterdiği vurgulanmaktadır (Bayraktar, Paletto ve Floris, 2020).

3.2.1.5. Piknik alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki değişimi

Zonlar arasında çalı yüzey kaplama oranları arasında istatistiki olarak fark görülmektedir ($P<0.005$). Çalı yüzey kaplama oranı zonlar arasında genel olarak birbirine yakınken, en düşük oran doğala yakın kırsal zonda görülmüştür (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Piknik alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki değişimi.

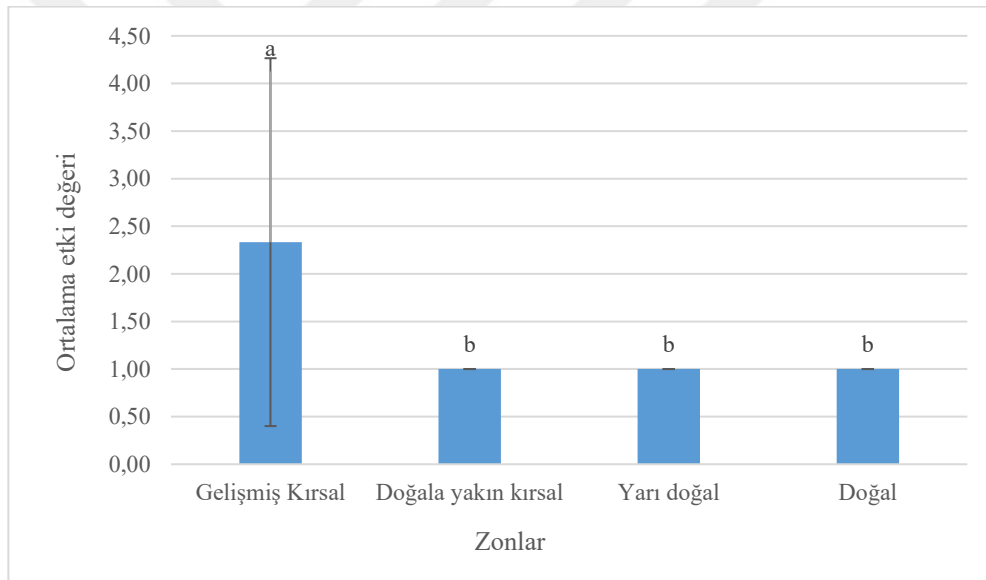
1)%75-100	2)%50-74	3)%25-49	4)%5-24	5)%1-4	6)%1>
(1 puan)	(2 puan)	(3 puan)	(4 puan)	(5 puan)	(6 puan)

Doğala yakın kırsal zonda bu oranın gelişmiş kırsal zona göre düşük oranda çıkmasının nedeninin insan faaliyetlerinden kaynaklanmadığı ve alanda çalı örtüsünün yayılış

yapmamasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Uzun (2012) ise çalışmasında az yoğun kullanılan alanlarda, çok yoğun ve orta yoğun kullanılan alanlara göre daha fazla çalı yüzey kaplama oranı gözlemlendiğini belirtmiştir. Aynı şekilde Çakır, Makineci ve Kumbasli (2010), piknik alanlarında, yoğun kullanılan alanlarda çalı bitki örtüsüne rastlamadıklarını gözlemlemişlerdir.

3.2.1.6. Piknik alanında stres kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, piknik kullanım alanında stres faktörünün vejetasyon üzerinde istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P<0.005$). Çalışmada bitki stresi ile yapılan ölçümlerde alandaki hakim bitki örtüsüne ait stres durumu fotosentetik verimin bir ölçüsü olan klorofil floresansında (F_v/F_m) gibi değerlerin sonuçlarına göre stres var ve stres yok şeklinde analiz edilmiştir. Stres etkisi gelişmiş kırsalda yoğun görülmekte olup, diğer zonlarda stres etkisi bulunmamaktadır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Piknik alanında stres kriterinin zonlar arasındaki değişimi.

1)Stres yok (1 puan)

2)Stres var (5 puan)

Daha önce bu alanda Uzun vd. (2021) yapmış oldukları çalışmada, alanın baskın türü olan *Fagus orientalis* ağaçları üzerinde rekreasyon kaynaklı stresi tespit etmişler. Araştırma sonucunda, Nazlı Göl, Büyük Göl ve Derin Göl yakınlarındaki rekreasyonun yoğun olduğu alanlarda kontrole kıyasla en fazla bozulma Büyük Göl piknik alanında tespit edilerek bu tez çalışmasına benzer sonuçlar elde edilmiştir. Arslan (2017), bitki stresi konusunu ele alan dar yapraklı dişbudak (DYD, *Fraxinus angustifolia* Vahl.) fidanlarının kuraklık stresine karşı göstermiş oldukları fizyolojik ve morfolojik tepkilerin belirlendiği

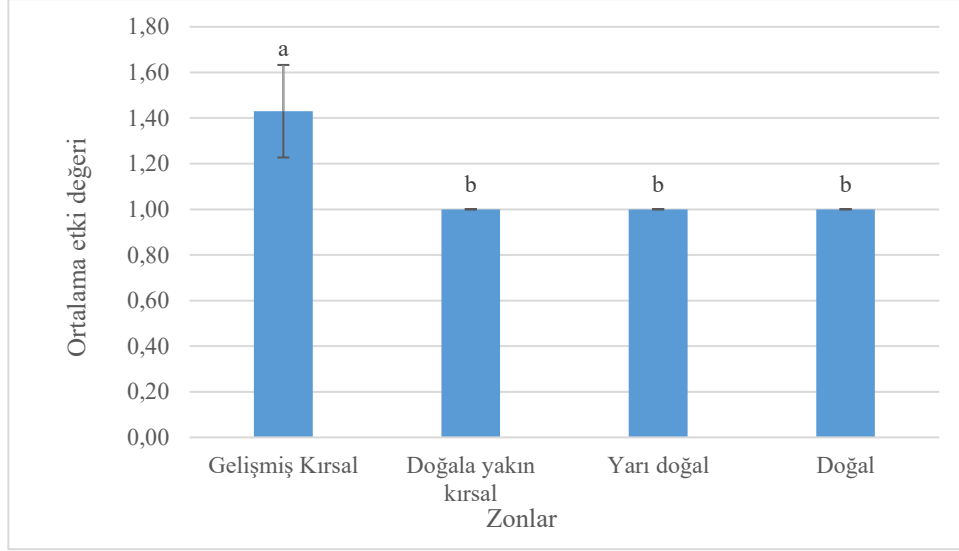
çalışmada strese maruz kalan dışbudak fidanlarının fidan ağırlıklarının azaldığı ve fidan kalitesinin düştüğünü tespit edilmiştir. Farklı zeytin çeşitlerinin fidanları üzerinde yapılan çalışmada bu çeşitlerin farklı sürelerde kuraklık stresi altındaki ekofizyolojik davranışlarını incelemek ve karşılaştırmak amaçlanmış olup, kullanılan parametrelerden maksimum fotokimyasal etkinlik (FV/FM) de ele alınmıştır. FV/FM, parametre değerinin kuraklık stresinin gelişimi sırasında azalmış olduğu tespit edilmiş olup, kuraklık stresine en toleranslı çeşitlerin ayırt edilmesine olanak sağladığı görülmüştür (Boussadia, Omri ve Mzid, 2023).

Bitki stresi hem doğrudan hem de dolaylı etki biçimlerinden kaynaklanmaktadır ve kullanım mevsimine, kullanım sıklığına ve miktarına ve faaliyet türüne göre değişmektedir (Kuss, 1990). Akhbarfar, Nikbakht, Etemadi ve Gailing (2023) *Platanus orientalis* L. türleriyle yapmış oldukları çalışmada, kuraklık stresi şiddeti arttıkça klorofil içeriği (Chl), net asimilasyon oranı (Pn), bağıl su içeriği (RWC), yaprak Fe ve Fv/Fm indeksinin önemli ölçüde azaldığını ortaya koymuştur.

Bitkiler kuraklık stresine karşı derin kök sistemi, küçük yapraklar gibi çeşitli morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal tepkiler ve kuraklığa dayanmak için azalan su kaybı, artan su alımı, azalan terleme ve sürekli yüksek yaprak dokusu su potansiyeli ve daha yüksek klorofil (Chl) içeriği ve fotosentetik verimlilik gibi bir dizi mekanizma sergilemektedirler (Farooq, Hussain, Wahid ve Siddique, 2012; Liu, Wang, Wu, Gong ve Moriguchi, 2015; Badr ve Brüggemann, 2020).

3.2.1.7. Piknik alanında yol durumunun zonlar arasındaki değişimi

Zonlar arasında yol durumu bakımından istatistiksel anlamda fark olduğu görülmüştür ($P < 0.005$). Gelişmiş kırsal zonunda az miktarda yola rastlanırken, diğer zonlarda yol bulunmamaktadır (Şekil 3.10).

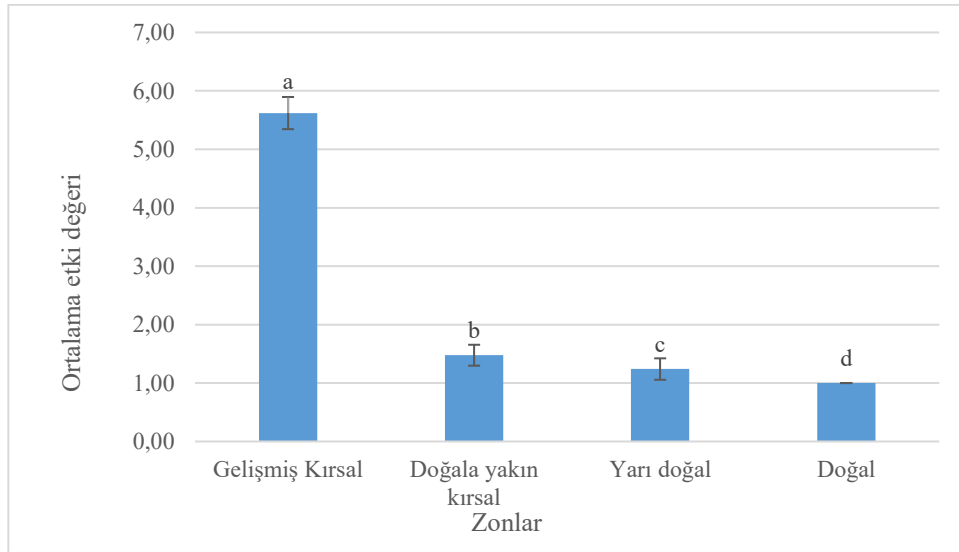


Şekil 3.10. Piknik alanında yol durumunun zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1) Yol yok
(1 puan) | 2) Toprak
(2 puan) | 3) Stabilize
(3 puan) | 4) Asfalt
(4 puan) |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|

3.2.1.8. Piknik alanında yol izi kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Zonlar arasında yol izi bakımından istatistiksel anlamda fark vardır ($P < 0.005$). Gelişmiş kırsal zonunda yol izi oldukça fazla tespit edilirken, doğala yakın kırsal ve yarı doğal zonunda yol izi miktarı azalmış olup, diğer zonda ise yol izi bulunmamaktadır (Şekil 3.11).



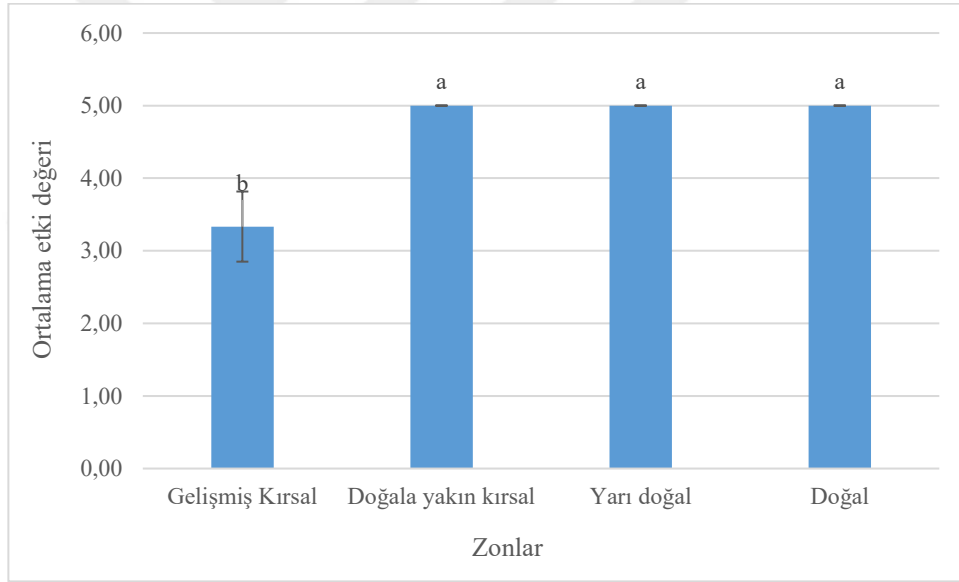
Şekil 3.11. Piknik alanında yol izi kriterinin zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | | | | |
|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| 1) 0-5
(1 puan) | 2) 6-10
(2 puan) | 3) 11-15
(3 puan) | 4) 16-20
(4 puan) | 5) 21-25
(5 puan) | 6) 26-30
(6 puan) | 7) 30<
(7 puan) |
|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|

Rekreasyonel alanların yoğun olarak kullanılması, kaçınılmaz olarak yolların, izlerin ve patikaların oluşumu; bitki örtüsünün çığnenmesi ve toprağın erozyona uğraması; yabancı otlar gibi dirençli türlerin yayılması gibi çevresel etkiler yaratmaktadır (Wolf, Croft ve Green, 2019). Piknik alanlarında yapılan yürüyüş faaliyetleri yaygın olan faaliyetlerden biridir ve yol izi oluşumunda oldukça etkilidir (Virtanen, 1993; Johnston ve Growcock, 2005; Hill ve Pickering, 2009). Benzer çalışmalarda da, yol izi miktarının yoğun kullanım ve çığneme etkisi sonucu arttığı, buna bağlı olarak çıplak toprak yüzey oranının fazlaştığı, yer örtücülerin yok olmasına neden olduğu vurgulanmaktadır (Cole ve Bayfield,1993; Sayan ve Atik, 2011; Uzun, 2012).

3.2.1.9. Piknik alanında eğim kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Mevcut zonlar arasında eğim kriteri açısından istatistiki olarak fark bulunmaktadır ($P<0.005$). Zonlar arasında ortalama eğim oranı genel olarak birbirine yakınken, eğim gelişmiş kırsalda diğer zonlara göre azdır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Piknik alanında eğim kriterinin zonlar arasındaki değişimi.

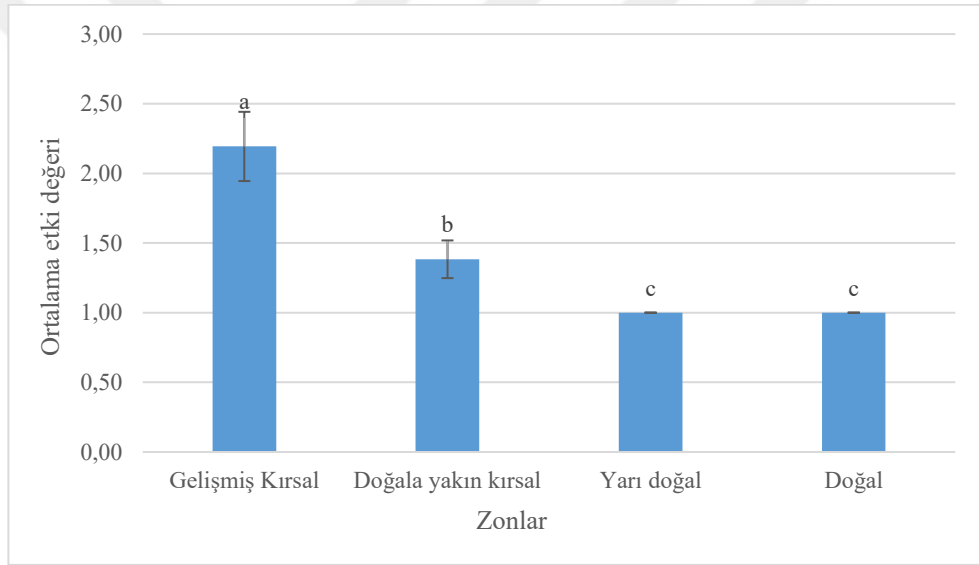
- | | | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------|
| 1) 0-2
(1 puan) | 2) 3-5
(2 puan) | 3) 6-10
(3 puan) | 4) 11-20
(4 puan) | 5) 21 ve daha
çok (5 puan) |
|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------|

Doğal çevrelerdeki rekreasyon etkinliklerinin çevresel koşullara uygunluğu önemlidir. Rekreasyon faaliyetleri için en uygun alanlar erozyonun olmadığı veya çok az görüldüğü düz ve düze yakın yerlerdir. Rekreasyon alanlarında yapılabilecek faaliyetler açısından en uygun nitelikteki alanlar, kıyıya yakın, arazinin az eğimli, orman alanlarının yoğun, ulaşım kolaylığı olan, yerleşim alanlarına yakın, mevcut rekreasyon alanları ile ilişki

kurabilecek özellikteki alanlar etrafında yoğunlaşmaktadır (Tekiner, 2019). Rekreatif uygunluğu bitki varlığı, eğim, su varlığına yakınlık, erozyon, yükseklik ve ulaşım etkilemektedir. Eğim arttıkça alanda yapılacak olan faaliyetlerin çeşidi de azalmaktadır (Akten ve Gül, 2014). Eğim oranının az olması çadırli kamp ve piknik faaliyetleri gibi açık alan etkinlikleri için daha uygun ortamlar oluşturmaktadır. Bu nedenle bu alanlarda kullanıcı yoğunluğunun artış göstermesi kaçınılmazdır.

3.2.1.10. Piknik alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, piknik kullanım alanında kirlilik kriterinin istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P < 0.005$). Kullanıcıların kirliliğe etkisi gelişmiş kırsalda ve doğala yakın kırsalda mevcutken, diğer iki zonda ise kirlilik bulunmamaktadır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Piknik alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | | |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 1) %0-20
(1 puan) | 2) %21-40
(2 puan) | 3) %41-60
(3 puan) | 4) %61-80
(4 puan) | 5) %81-100
(5 puan) |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|

Kullanıcılar açısından yoğunluk gösteren bu zonlarda kirlilik açısından artış gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, piknik ve kamp faaliyetlerinin yoğun şekilde gerçekleştirildiği Kenya merkez bölgesindeki milli parklarda gerçekleştirilen rekreasyon faaliyetlerinin bitki örtüsü, toprak, su ve yaban hayvanları üzerindeki etkisini değerlendirme amaçlı yapılan çalışmada, ziyaretçiler tarafından piknik ve kamp faaliyetleri sırasıyla %45,1 ve %37,7 ile en büyük çöp nedenleri olarak belirtilmiştir (Gathoni, Munayi ve Chumba, 2022a). Shahrood yoğun rekreasyon alanlarında turizm faaliyetlerinin neden olduğu çevre kirliliğini belirlemek amaçlı yapılan çalışmada da,

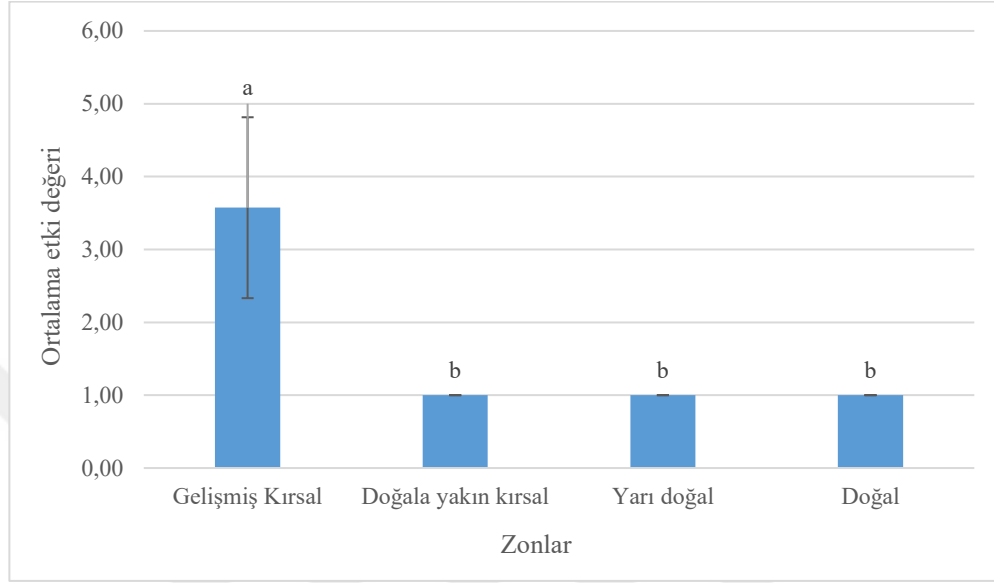
alanlarda bazı çevre kirliliği türlerinin görülebileceğini, ancak katı atıkların neden olduğu kirliliğin tüm rekreasyonel alanlarda mevcut olduğunu göstermiştir (Dinani vd., 2020). Okuyucu ve Menteşe (2019) yaptıkları çalışmada rekreasyonel faaliyetlerin yol açtığı başlıca çevre sorunlarının en fazla; çöp miktarının artması, tesislerin gölü kirletmesi, doğal bitki örtüsünün tahrip olması, taşıtlardan çıkan egzoz dumanının havayı kirletmesi gibi konulardan oluştuğunu tespit etmişlerdir. Bu tez çalışmasında da kullanıcılar zaman zaman piknik alanının 1. zonunda pet şişe, poşet, karton bardak vb. çöplerle alanı kirl ettikleri görülmüştür (Şekil 3.14)



Şekil 3.14. Piknik alanında kullanıcılardan kaynaklı kirlilikler.

3.2.1.11. Piknik alanında piknik ünite sayısının zonlar arasındaki değişimi

Piknik kullanım alanında piknik ünite sayısı kriterinde istatistiki olarak fark vardır ($P<0.005$). Gelişmiş kırsal zonunda piknik ünitesi daha fazla miktardayken, yarı doğal zonda bu sayı azalmış, diğer zonlarda ise piknik ünitesi bulunmamaktadır (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Piknik alanında piknik ünite sayısının zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | |
|-------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|
| 1)Yok
(1 puan) | 2) 1-3
(2 puan) | 3) 4-5
(3 puan) | 4) 6 ve daha çok
(4 puan) |
|-------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|

Günümüzde korunan alanlarda “Günübirlik Rekreasyon Faaliyetleri” başlığı altında değerlendirilen ve kırsal turizm faaliyetlerinden biri olan piknik faaliyetleri, kent merkezlerinin dışında kırsal alanlarda gerçekleştirilen faaliyetlerdir (Karaküçük ve Akgül, 2016). Piknik faaliyetleri, kırsal rekreasyon alan sınıfında yer alan milli park, tabiat parkı, tabiat anıtı, orman içi dinlenme yerleri, orman parkı sahalarında gerçekleştirilmektedir.

28/5/2022 tarih ve 31849 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan 313 Sayılı Orman Parkları Tebliği Madde 17’de yer alan kapasite hesaplamasına göre, günübirlik kullanım alanlarındaki kapasite değerleri, bir hektarlık alanın, en az 150 kişiden en fazla 250 kişiye kadar hizmet verebileceği göz önünde bulundurularak,

a)Aile birimi (5 kişi): 200-350 m² kullanma alanı ve bir masa,

b)Grup birimi (20 kişi): 800-1.400 m² kullanma alanı ve dört masa olarak hesap edilecektir, şeklinde ifade edilmiştir.

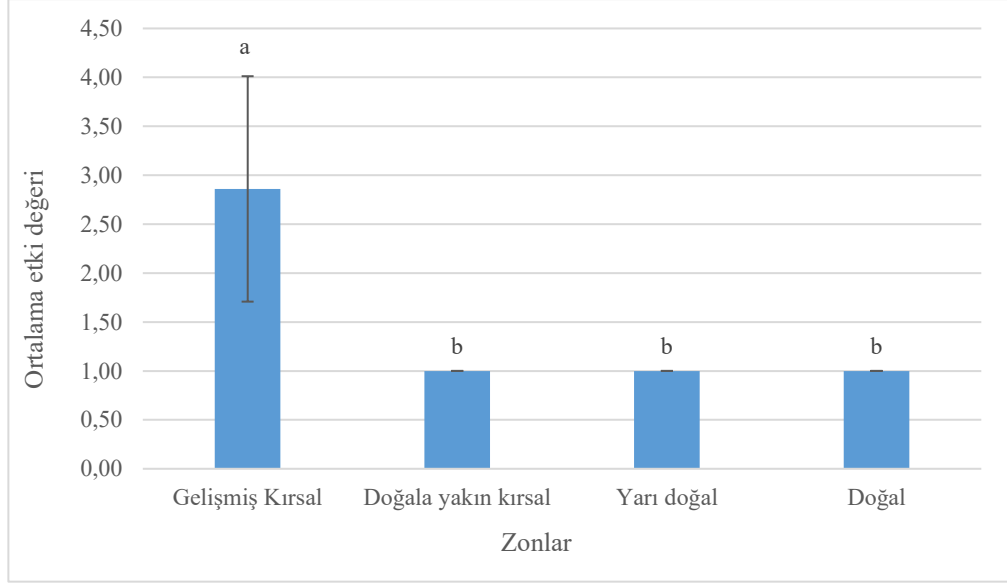
Çalışma alanında kullanıcı yoğunluğunun gözlemlendiği gelişmiş kırsal zonunda piknik ünite sayısında gereğinden fazla olduğu ve standartlara uygun olmadığı görülmüştür (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Piknik kullanım alanında fazla sayıdaki piknik üniteleri.

3.2.1.12. *Piknik alanında fiziksel gelişimin zonlar arasındaki değişimi*

Yapılan varyans analizi sonucunda, zonlar arasında fiziksel gelişim (ateş yakma yeri, elektrik tesisi, çeşme v.b.) kriteri açısından istatistiki olarak farklıdır ($P < 0.005$). Fiziksel gelişim, gelişmiş kırsal zonunda oldukça fazlayken, diğer zonlarda gelişim görülmemektedir (Şekil 3.17).



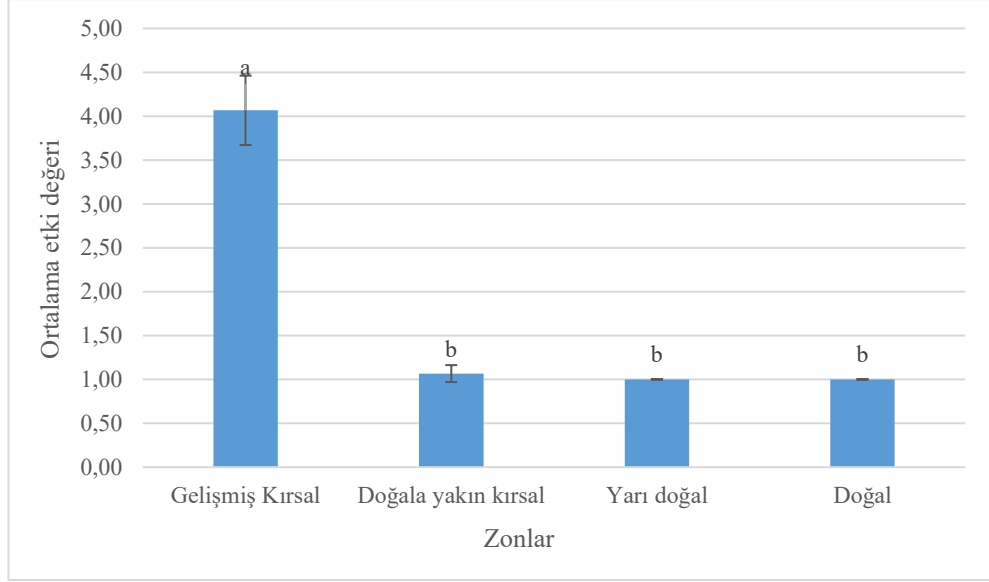
Şekil 3.17. Piknik alanında fiziksel gelişimin zonlar arasındaki değişimi.

1) Çok az %0-3 (1 puan)	2) Az %4-10 (2 puan)	3) Aralıklarla gözlener %11-20 (3 puan)	4) Yaygın %21-50 (4 puan)	5) Çok yaygın %51-80 (5 puan)	6) Baskın %81-100 (6 puan)
-------------------------------	----------------------------	--	---------------------------------	--	----------------------------------

Piknik kullanımına bağlı kullanıcı yoğunluğunun yüksek olduğu gelişmiş kırsal zonunda fiziksel gelişimin (masa miktarı, ateş yakma yeri, elektrik tesisi, çeşme vb.) arttığı gözlemlenmektedir. Bu olanakların bu zonda fazla olması, insan faaliyetlerinin artmasına neden olmakta bu da bitki ve toprak üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır.

3.2.1.13. Piknik alanında kullanıcı yoğunluğunun zonlar arasındaki değişimi

Piknik kullanım alanında kullanıcı yoğunluğu kriterinin istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P < 0.005$). Kullanıcı yoğunluğu gelişmiş kırsal zonunda oldukça fazlayken, diğer zonlarda ise yoğunluk oldukça azalmıştır (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. Piknik alanında kullanıcı yoğunluğunun zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1) 0-3 | 2) 4-5 | 3) 6-10 | 4) 11-15 | 5) 16< |
| (1 puan) | (2 puan) | (3 puan) | (4 puan) | (5 puan) |

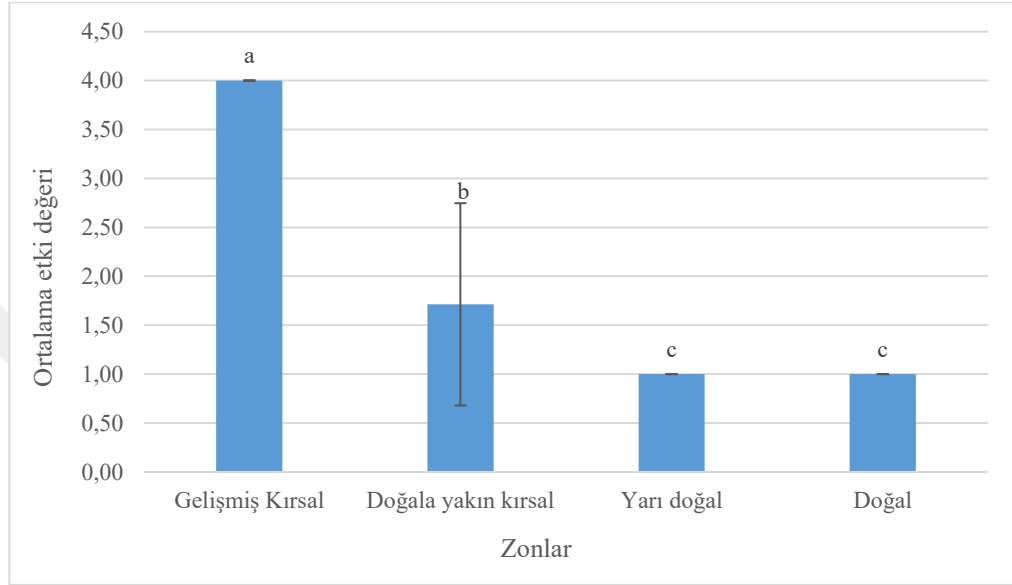
Kullanıcılar milli park sahası içinde piknik kullanımına bağlı alanda yoğun olarak gelişmiş kırsal zonu tercih etmektedir. Fiziksel gelişimin fazla olması, piknik ünitelerinin göl etrafında yaygınlaşması ve arazi eğiminin bu tür faaliyetlere uygun olması sebebiyle bu zon yoğun şekilde kullanılmaktadır (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Piknik alanının gelişmiş kırsal zonunda gözlemlenen kullanıcı yoğunluğu. Ancak kullanıcı yoğunluğu artması ile birlikte alanda bitki örtüsü ve toprak üzerinde insanların etkisi daha da artmaktadır (Leung ve Marion, 2000). Atik, Sayan ve Karagüzel (2009) ise yaptıkları çalışmaya göre, kullanıcı yoğunluğu ile piknik ve kamp alanlarında bitki yoğunluğu ve boyu azalmakta, toprak sıkışıklığı artmakta, organik maddede ise azalma görülmektedir. Ayrıca alanda çıplak toprak yüzeyinin de arttığı görülmüştür.

3.2.1.14. Piknik alanında erozyon kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, zonlar arasında erozyon risk durumu bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.005$). Erozyon riski gelişmiş kırsalda oldukça fazla olup, etki doğala yakın kırsal zonda azalmamıştır. Yarı doğal ve doğal zon da ise, erozyon risk durumu görülmemektedir (Şekil 3.20).



Şekil 3.20. Piknik alanında erozyon kriterinin zonlar arasındaki değişimi.

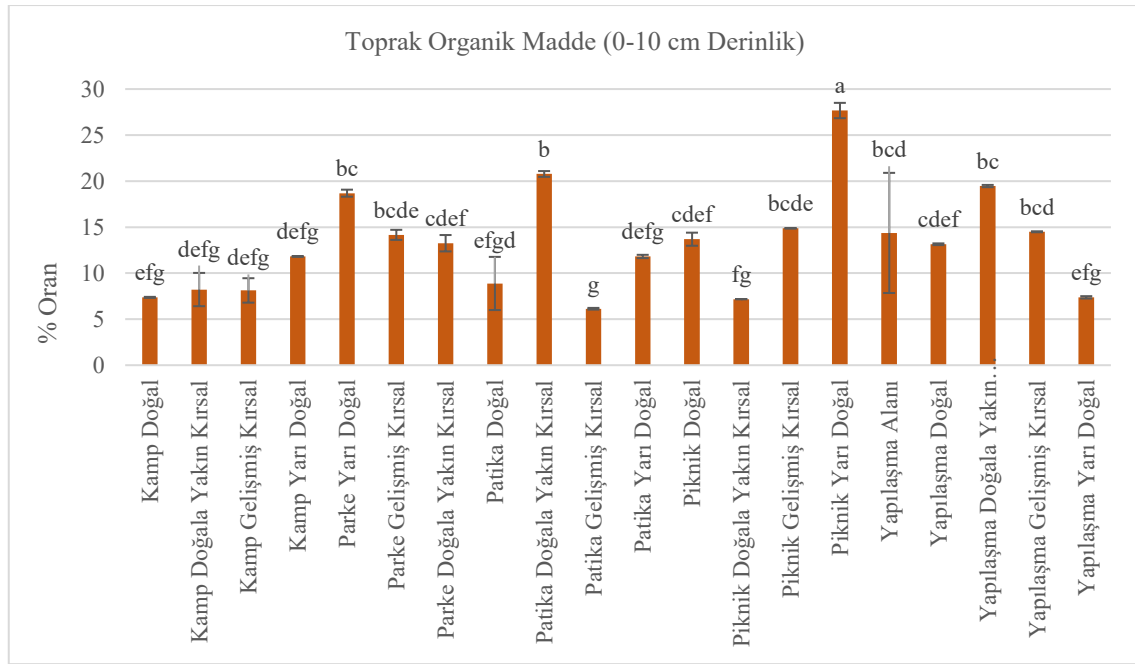
1)Yer örtücü bitkilerin ezilmesi, sürekli zarar görmemeleri (1 puan)	2)Aktivite ve merkezi mangal alanları fakat çevresindeki örtücü bitkilerin zarar görmesi (2 puan)	3)Birçok alanda yer örtücü ve çalılıkların kaybı, fakat humus ve çöplerin alanda az da olsa bulunması (3 puan)	4)Toprak mineralinin açıkça azalması. Ağaç köklerinin ortaya çıkmaya başlaması (4 puan)	5)Toprak erozyonunun açıkça gözlenmesi. Ağaçların cansızlaşması ve ölmeye başlaması (5 puan)
--	---	--	---	--

Erozyonun eğimin rekreasyonel faaliyetlere uygun olduğu gelişmiş kırsal zonunda yüksek çıkmasının sebebinin, alanın yoğun kullanılması bu nedenle alt tabakada ölü ve diri örtünün tahrip olması toprak mineralinin açıkça azalması ve ağaç köklerinin ortaya çıkmaya başlamasının neden olduğu düşünülmektedir. Orman alanlarında meydana gelen erozyon sonucu üst toprak taşınmakta, besin maddeleri yok almakta, anakaya yüzeye çıkmakta ve tohumların çimlenmesine elverişli koşullar ortadan kalkmakta, böylelikle ormanın kendini yenileme kapasitesi azalmaktadır (Pimentel vd., 1995). Erozyon uğrayan alanlarda su tutma kapasitesini ve süzülmesini azalttığı için yağışlar ve oluşan yüzeysel akışlar bitki örtüsünün olmadığı yerlerde toprak kaybına neden olmaktadır (Troeh, Hobbs

ve Donahue, 1991). Uzun vd. (2021) Yedigöller Milli Parkı'nda yaptıkları çalışmada, yoğun kullanılan Derin Göl çadır kamp alanı, Büyük Göl piknik alanı ve Nazlı Göl çadır kamp alanındaki taşlı toprak miktarının arttığını tespit etmişler, bu alanlarda arazi eğimi, toprak yüzeyinde yeterli ölü örtü ve canlı örtünün bulunmaması ve yoğun insan faaliyetlerinin bölgede erozyona neden olduğunu ortaya koymuşlardır.

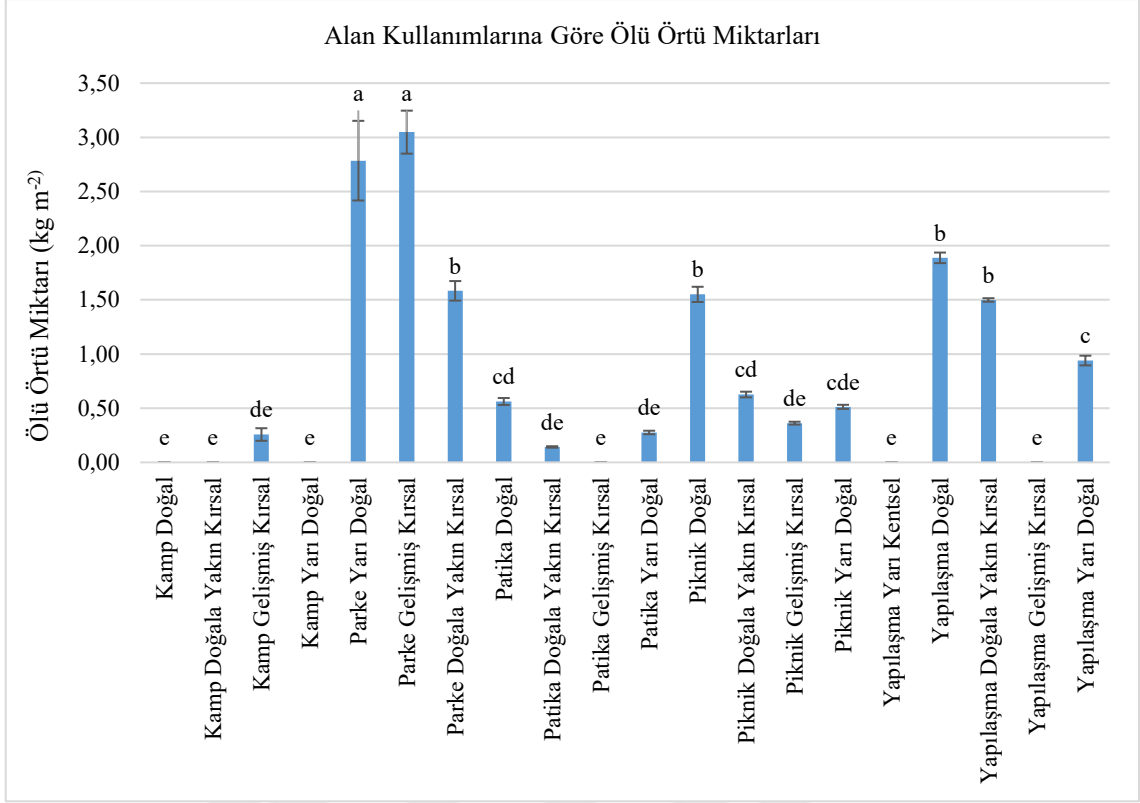
3.2.1.15. Piknik alanında toprak ve ölü örtü organik maddesinin zonlara göre değişimi

Piknik kullanım alanında toprak ve ölü örtü organik maddesinin miktarı oranında zonlar arasında istatistiki olarak fark vardır ($P < 0.005$). Toprak organik madde miktarı (0-10 cm derinlik) yarı doğal zonda en fazla oranda rastlanırken, doğala yakın kırsalda en az miktarda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.21).



Şekil 3.21. Piknik alanında toprak organik maddesinin zonlara göre değişimi.

Doğal zonda en fazla ($1,55 \text{ kg/m}^2$) miktarda organik maddeye rastlanırken, diğer 3 zonda ölü örtü organik maddesi oldukça azdır (Şekil 3.22).



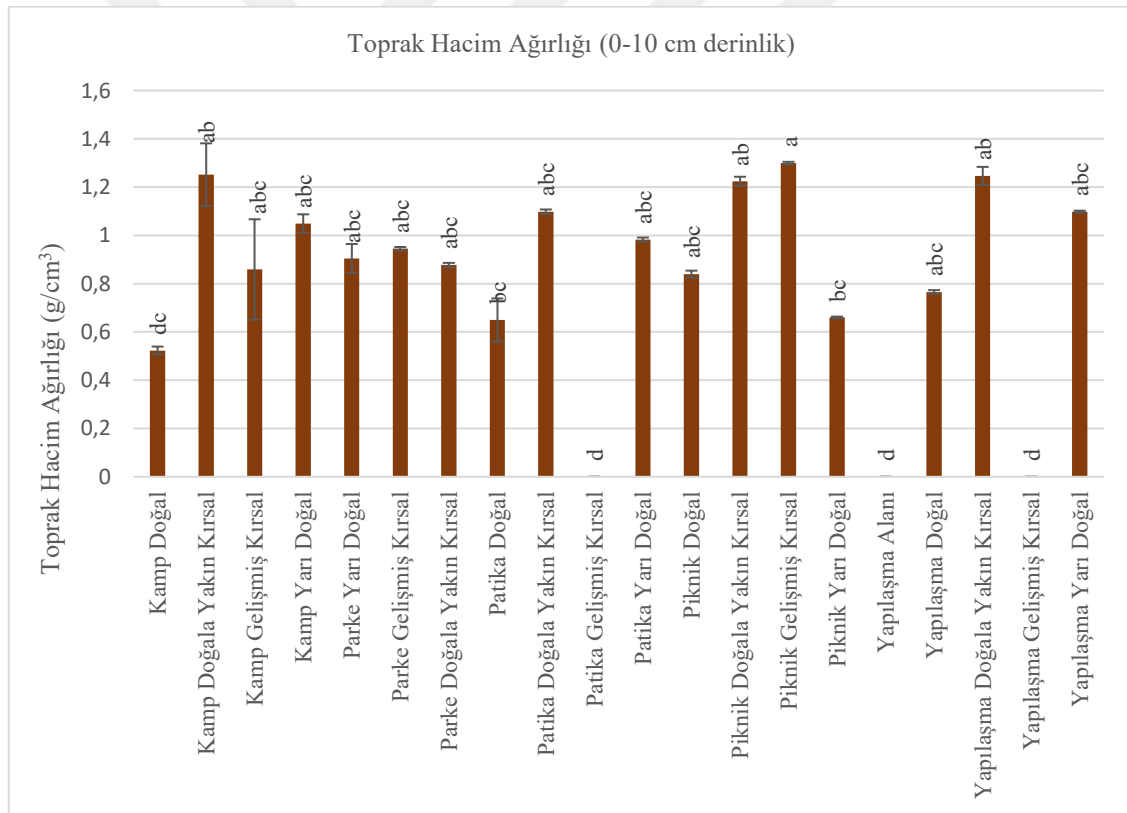
Şekil 3.22. Piknik alanında ölü örtü organik maddesinin zonlara göre değişimi.

Çakır, Makineci ve Kumbaşlı (2010), İstanbul Belgrad Ormanı'nda yapmış oldukları çalışmada, bir piknik alanındaki toprak ve ölü örtü (organik madde içeriği (%) ve ölü örtü organik madde kütlesi) özelliklerini bozulmamış bir alanla karşılaştırmış ve piknik alanındaki ölü örtü kütlesinin oldukça düşük olduğu sonucuna varmışlardır. Rekreatyonel stresin toprağın üst katmanındaki ölü örtü ve organik madde miktarını da azaltmasıyla toprak stabilitesi önemli ölçüde bozulmaktadır (Kutiel, Zhevelev ve Harrison, 1999). Buna paralel sonuçlara sahip çalışmalardan, (Andres- Abellan vd., 2005; Kutiel, Eden ve Zhelev, 2000) toprak organik madde içeriğinin artan ziyaretçi baskısıyla birlikte hızlı bir şekilde düştüğünü ortaya koymuştur. Buna karşın, Sun ve Liddle (1993) ile Kutiel ve Zhevelev (2001) toprak organik madde içeriği ile ziyaretçi baskısı ve yoğunluğu arasında net bir ilişki olmadığını bildirmiştir. Sarah ve Zhevelev (2007) meşe türlerinin yoğun bulunduğu bir piknik alanında yaptıkları çalışmada, kullanıcıların olumsuz etkilerinin sadece meşe mikro ortamında toprak nemini ve organik madde içeriğini azalttığını ve diğer mikro ortamlarda kullanıcı baskısının bu özellikler üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını sonucuna varmışlardır. Benzer çalışmada da, *Fagus sylvatica* ormanlarında rekreatyonel faaliyetlerin pH, organik madde, toplam organik azot ve fosfat parametrelerini bozulmuş ve bozulmamış alanlarda etkilememiş olduğu görülmüştür (Amrein, Rusterholz ve Baur 2005). İsrail'de doğal Halep çamı (*Pinus halepensis* Mill.)

ormanlarının ağırlıklı olduğu piknik alanlarında yapılan çalışmada, toprak özellikleri (ölü örtü biyokütlesi, organik madde, toprak nemi, agregat stabilitesi ve dağılımı) incelenmiş olup, toprak sıkışmasında artış, ölü örtü biyokütlesinde azalma ve bu iki özelliğin mekânsal homojenliğinde artış ile ifade edilmiştir (Kutiel ve Zhevelev, 2001).

3.2.1.16. Piknik alanında toprak hacim ağırlığının zonlara göre değişimi

Piknik kullanım alanında toprak sıkışma miktarı oranında zonlar arasında istatistiki olarak fark vardır ($P < 0.005$). En yoğun kullanılan gelişmiş kırsal zonunda sıkışma miktarı en yüksek olarak ölçülmüşken, en az sıkışma ise yarı doğal zonda bulunmuştur (Şekil 3.23). Yapılan araştırmalarda ise bu aktivitenin vejetasyon örtülülüğü ve bitkilerin tür çeşitliliğinde azalmalara yol açtığı hatta tamamen ortadan kalkmasına neden olduğu; toprak sıkışmasını büyük oranda artırırken topraktaki organik madde oranını düşürdüğü ortaya konmuştur (Makuch-Pietras, Pieta ve Pieniżek, 2017).

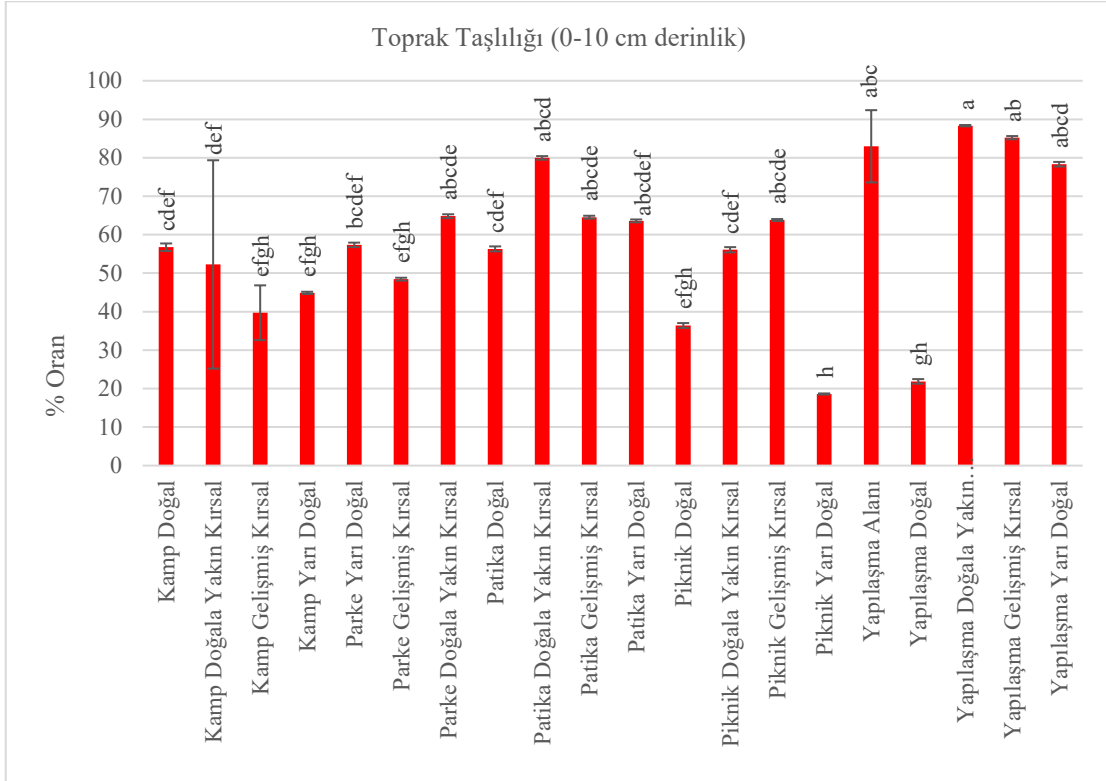


Şekil 3.23. Piknik alanında hacim ağırlığının zonlara göre değişimi.

3.2.1.17. Piknik alanında toprak taşlılık miktarının zonlara göre değişimi

Piknik kullanım alanında taşlılık bakımından zonlar arasında istatistiki olarak fark vardır ($P < 0.005$). En az taşlılık oranı %18,6 ile yarı doğal zondan elde edilmişken, en fazla %63,6 ile gelişmiş kırsal zonunda tespit edilmiştir (Şekil 3.24). İnsan faaliyetlerindeki

farklılıkların toprağın çakıl (taşlılık) miktarını istatistiksel olarak değiştirdiği gözlemlenmiş olup, Büyük Göl piknik kullanım alanında taşlı toprak miktarı kontrol alanına kıyasla artmış ve bu oran üst toprakta (0-10 cm derinlik) %28, alt toprakta ise (10-20 cm derinlik) %32 olarak saptanmıştır (Uzun vd.,2021). Benzer şekilde, Dobay vd. (2017) otlak topluluklarını analiz etmiş ve kamp ve piknik gibi turizm faaliyetlerinin yüksek oranda toprak bozulmasına yol açarak orman arazilerinde taşlı yüzey topraklarına neden olduğunu tespit etmiştir.

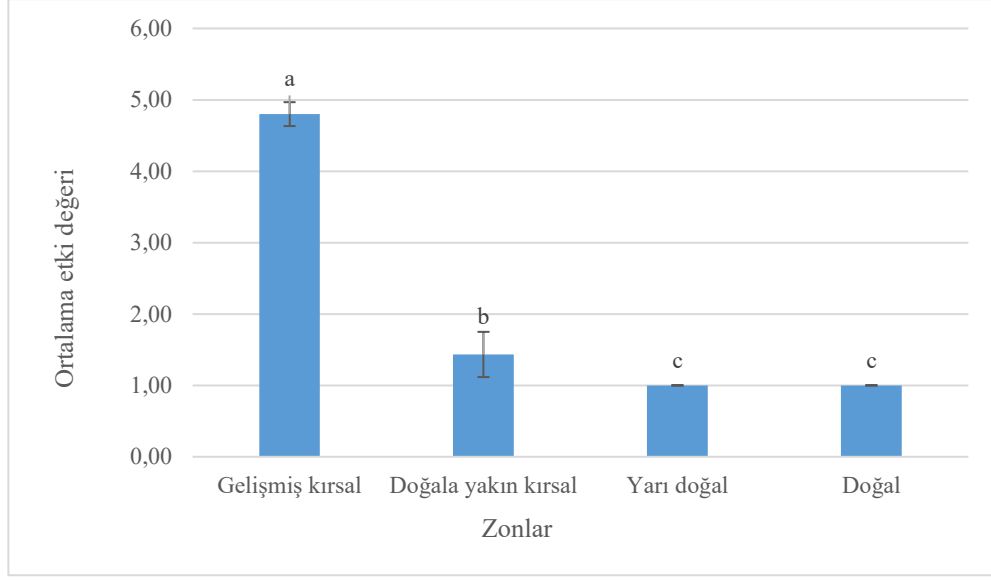


Şekil 3.24. Kullanım tiplerine göre toprak taşlılık miktarının zonlara göre değişimi.

3.2.2. Kamp Alanı Kullanımının Zonlara Göre Etki Değişimi

3.2.2.1. Kamp alanında yer örtücülerin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi

Kamp kullanım alanında yer örtücülerin zarar görme oranında zonlar arasında istatistiki olarak fark vardır ($P < 0.005$). Gelişmiş kırsal zonunda yer örtücülere oldukça zarar görmüşken, doğala yakın kırsal zonda bu oran düşmüş olup, yer örtücüler diğer zonlarda zarar görülmemiştir (Şekil 3.25).



Şekil 3.25. Kamp alanında yer örtücülerin zarar görme oranının zonlar arasındaki ilişkisi.

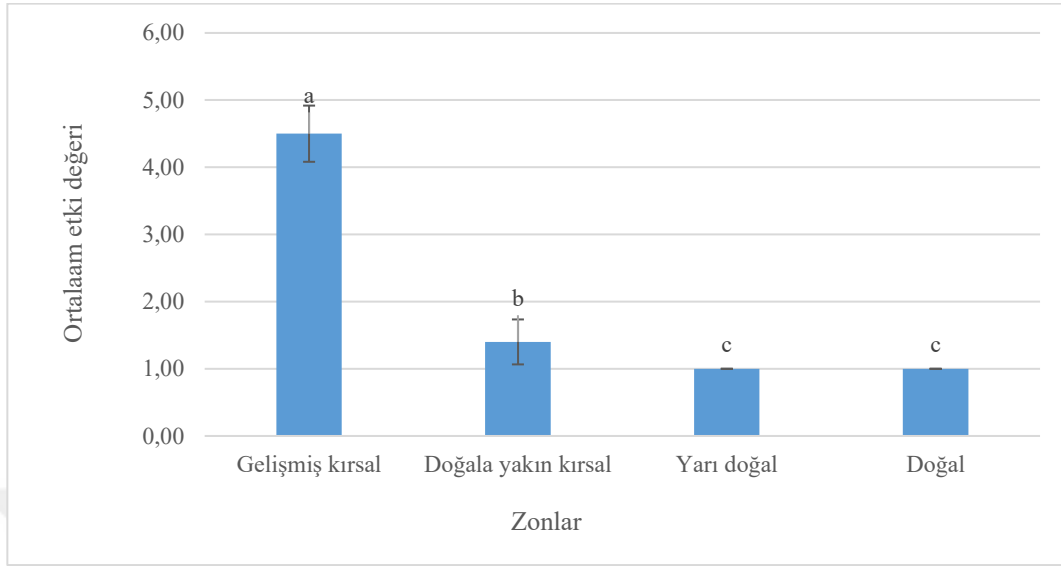
1)%0-20 (1 puan)	2)%21-40 (2 puan)	3)%41-60 (3 puan)	4)%61-80 (4 puan)	5)%81-100 (5 puan)
---------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------

Yoğun kullanıma sahip kamp faaliyetlerinin gerçekleştirildiği alanları konu alan birçok çalışma da bu çalışma ile paralellik göstermektedir. Çoğu çalışma, yoğun kamp faaliyetlerinin yerel bitki örtüsünde genellikle önemli değişiklikler meydana getirdiğini desteklemektedir (Gathoni, Munayi ve Wanjira, 2022b). Bu alanlarda yapılan az yoğunluktaki kamp faaliyetlerinde bile yüksek düzeyde toprak ve bitki örtüsü kaybı ve toprak maruziyeti rapor edilmiştir. Örneğin, Prince William Sound Alaska Parkında, düşük kullanımlı kamp alanları çakıl alanlarda yer örtücülerin %93'ünü ve organik toprak alanlarda %81'ini kaybetmiştir (Cole, 2004). Birçok çalışma piknik ve kamp faaliyetlerinin bitki örtüsü ve canlı örtüsü oranını azalttığını ve arazinin çıplak toprak yüzeylerini artırdığını göstermiştir (Kutiel ve Zhevelev, 2000; Cole ve Monz, 2004; Nepal ve Way, 2007; Atik, Sayan ve Karagüzel, 2009). Kampçılık faaliyetlerinin rekreasyonel piknik faaliyetlerine kıyasla yer örtücü bitkiler üzerinde daha olumsuz etkileri olduğu görülmüştür. Çok az sayıda yer örtücü bitkiye sadece insanların yürüyemediği göl kenarlarında ve kapalılığın az olduğu bölgelerde rastlanmıştır. Ancak kontrol alanında yer örtücü oranı çok yüksek tespit edilmiştir (Uzun vd., 2021).

3.2.2.2. Kamp alanında çalıların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, kamp kullanım alanında kullanıcıların çalılara zarar verme oranının istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P < 0.005$). Kullanıcıların

çalılara etkisi gelişmiş kırsalda oldukça fazlayken, etki doğala yakın kırsal zonda azalmış, diğer iki zonda ise olumsuz etkisi olmamıştır (Şekil 3.26).



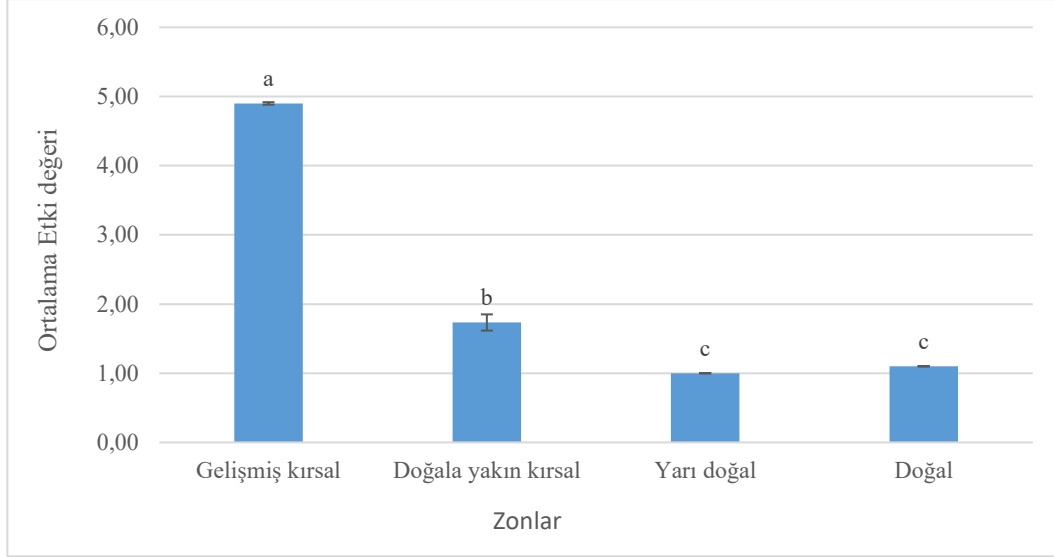
Şekil 3.26. Kamp kullanım alanında çalılarının zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.

1)%0-20 (1 puan)	2)%21-40 (2 puan)	3)%41-60 (3 puan)	4)%61-80 (4 puan)	5)%81-100 (5 puan)
---------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------

McEwen (2001), bir gece kamp yapmanın göreceli bitki örtüsü yüksekliğini %60 veya daha fazla azalttığını göstermiştir. Üç gece daha kamp yapılmasının etkisi daha az olmuş ve nispi örtüyü sadece %50'ye düşürmüştür.

3.2.2.3. Kamp alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, kamp kullanım alanında kullanıcıların ağaç köklerine zarar vermelerinin istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P < 0.005$). Kamp alanlarında kullanıcı yoğunluğunun etkisi gelişmiş kırsalda en yoğun görülmekte olup, doğala yakın kırsal zona gittikçe azalmakta, yarı doğal ve doğal zon da ise etki görülmemektedir (Şekil 3.27).



Şekil 3.27. Kamp kullanım alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 1)%0-20 | 2)%21-40 | 3)%41-60 | 4)%61-80 | 5)%81-100 |
| (1 puan) | (2 puan) | (3 puan) | (4 puan) | (5 puan) |

Kullanıcıların etkisi gelişmiş kırsalda köklerin zarar görmesine neden olurken, bu olumsuz etki bu zondan uzaklaştıkça ağaçların sağlığını tehdit edecek seviyenin altına düşmüştür (Şekil 3.28).

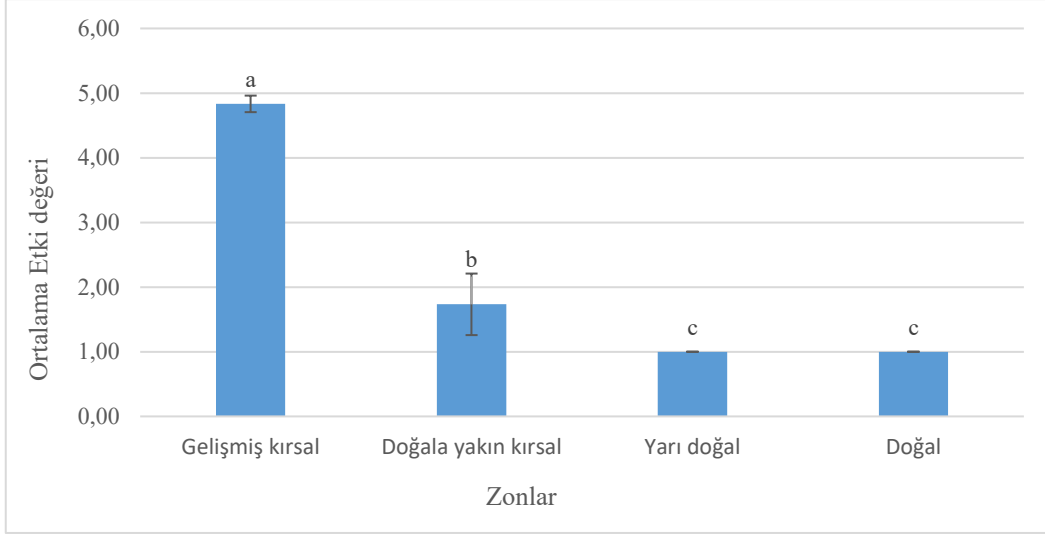


Şekil 3.28. Kamp alanında yoğun kullanılan ve zarar görmüş alt zondaki ağaç kökleri ve kullanım olmayan diğer zonlardaki ağaçların durumu.

Kuss (1990), Bridle ve Kirkpatrick (2003), Cole (2004) ve Uzun (2012)'un çalışmalarına benzer şekilde, bu çalışmada da ağaç köklerine verilen zararın, kullanıcı yoğunluğunun en yüksek olduğu alanlarda (günübirlik ve kamp alanları) yer almaları nedeniyle yürüyüş, piknik, kamp alanlarında ateş yakma, bisiklete binme vb. faaliyetlerden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bu alanlardaki ağaç köklerinin rekreasyonel kullanımın bir etkisi olarak daha fazla baskıya maruz kaldığı gözlemlenmiştir.

3.2.2.4. *Kamp alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi*

Yapılan varyans analizi sonucunda, kamp kullanım alanında mevcut zonlar arasında ağaçlara zarar verme oranlarında istatistiki olarak fark görülmüştür ($P < 0.005$). Kamp alanlarında kullanıcı yoğunluğunun etkisi gelişmiş kırsalda oldukça fazlayken, etki doğala yakın kırsal zona gittikçe bariz bir şekilde azalmakta, yarı doğal ve doğal zon da ise olumsuz etkisi görülmemektedir (Şekil 3.29).



Şekil 3.29. Kamp kullanım alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.

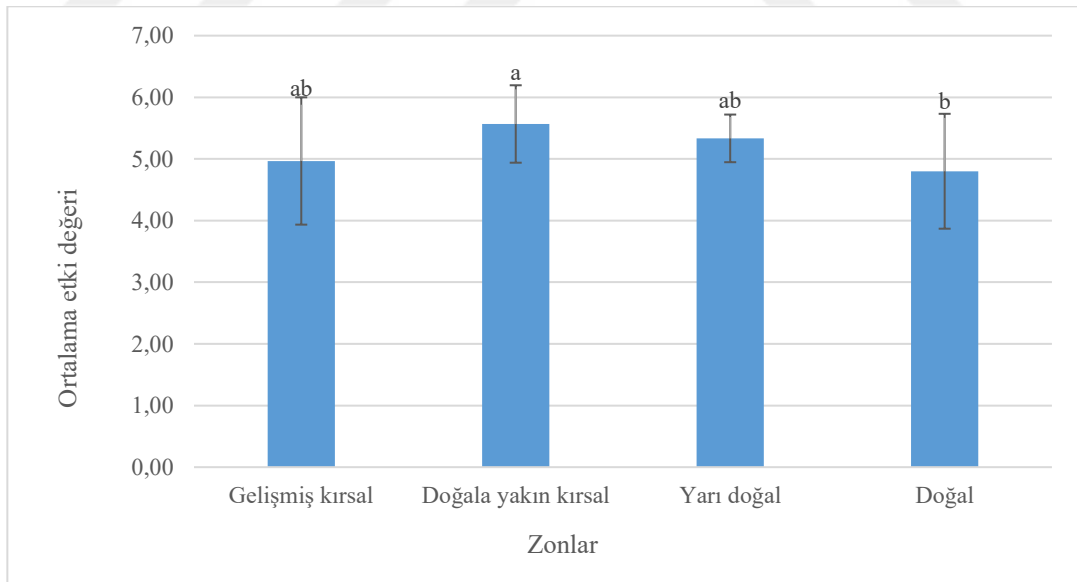
1)%0-20 (1 puan)	2)%21-40 (2 puan)	3)%41-60 (3 puan)	4)%61-80 (4 puan)	5)%81-100 (5 puan)
---------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------

ABD Orman Hizmetleri, yaklaşık 2000 kamp alanında 1982 ve 2014 yıllarını kapsayan çalışmada, fiziksel, bitkisel ve toprak göstergelerini baz almış, kamp alanlarındaki bitki örtüsü, açıkta kalan toprak ve toprak erozyonu alanlarında önemli değişiklikler olduğunu ortaya çıkarmıştır. Kamp alanlarının ekolojisinin, kamp alanı ağaçlarının sayısı ve örtüsündeki büyük azalma nedeniyle önemli ölçüde değişmiş ve kamp alanı ağaçlarının sayısının 1982'den 2014'e kadar %44 oranında azalmış olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun sebebini ise, yakacak odun için hem saha içi hem de saha dışı ağaçları kesilmesine, yoğun ziyaretçi faaliyetleri nedeniyle ağaç fidelerinin nadiren çimlenebilmesine ve hayatta kalabilmesine bağlamışlardır (Eagleston ve Marion, 2017). Sri Lanka'nın ormanlarında bulunan seçilmiş kamp alanlarında odunsu döküntü kaybı değerlendirilmiş ve kamp alanlarında, kontrol alanlarına kıyasla önemli ölçüde odunsu döküntü kaybı (dikkate alınan çap aralığı) tespit edilmiş olup bu sonuç kampçıların yakacak odun toplanmasının boyutunu göstermiştir (Reid ve Marion, 2005). Orman tabanındaki odunsu döküntüler yosunlar, likenler, mantarlar ve omurgasızlar, özellikle de böcekler dahil olmak üzere çok sayıda özelleşmiş organizmanın tür zenginliğini belirleyen önemli bir faktördür (Jabin, Mohr, Kappes ve Topp, 2004; Jonsell, 2007; Hegetschweiler, Van Loon, Ryser, Rusterholz ve Baur, 2009). Bu nedenle, orman ekosistemlerinde uzun süreli odunsu döküntü kaybı potansiyel olarak önemli ekolojik etkilere neden olabilmektedir (Newsome, Moore ve Dowling, 2012). İncelenen tüm kamp alanlarında farklı seviyelerde

ağaç hasarı gözlemlenmiş olup, ağaç hasarının kamp alanları içerisinde çadır kurma ve yemek pişirme yerleri, nehir kenarları ve oturma düzenlerinin bulunduğu yerler gibi çok kullanılan alanlarda daha yoğun olduğu, yüksek ve düşük kullanımlı kamp alanlarında kaydedilen hasarın boyutunda bir fark olmadığı görülmüştür (Marion ve Reid, 2007; Littlefair ve Buckley, 2008). Norveç'teki Femundsmarka Milli Parkı'nın çok ziyaret edilen bölgelerinde ziyaretçiler nedeniyle gayriresmi kamp alanlarındaki bitki örtüsü ve toprak etkilerindeki değişiklikler 1988-2020 yılları arasında incelenmiştir. 2020 yılında gayri resmi kamp alanlarının ve zarar görmüş ağaçların sayısı 1988 yılına kıyasla 4 kat artmıştır (Aas vd., 2022). Uzun vd. (2021) yapmış oldukları çalışmada örnekleme alanlarındaki ağaçlara oyma, çivi çakma, dallarını kırma, ip bağlama ve üzerlerine salıncak ve hamak kurma, yakınlarında ateş yakma veya köklerinde kamp ateşi yakma gibi eylemlerle mekanik zarar verilmiş olduğunu gözlemlemiş olup, en çok zarar gören ağaçların Derin Göl günlük çadır kamp alanında tespit edilmiş olduğunu ifade etmiştir.

3.2.2.5. Kamp alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki değişimi

Mevcut zonlar arasında çalı yüzey kaplama oranları arasında istatistiki olarak fark görülmektedir ($P < 0.005$). Çalı yüzey kaplama oranı zonlar arasında genel olarak birbirine yakinken, en fazla doğala yakın kırsalda olup, en az doğal zonda görülmüştür (Şekil 3.30).

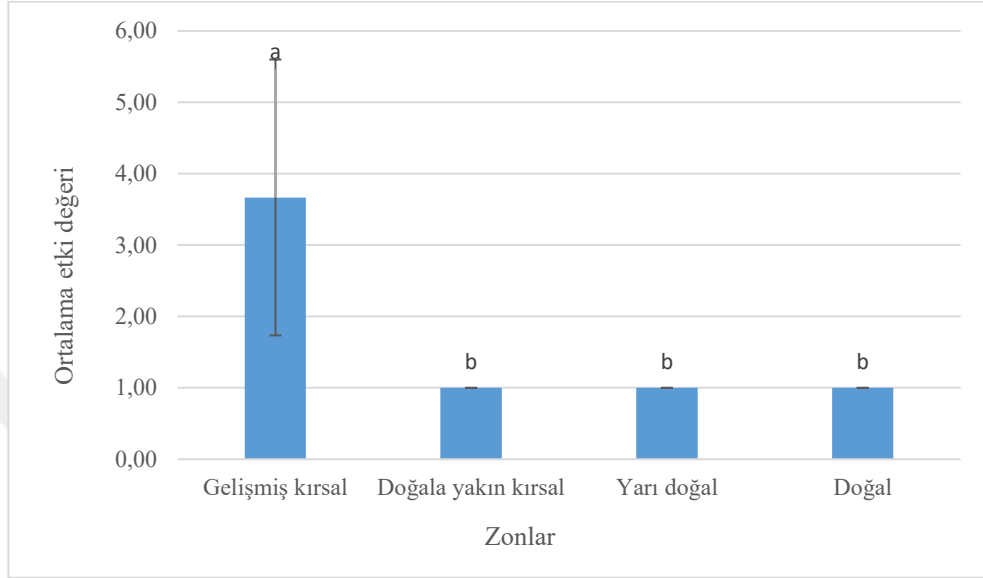


Şekil 3.30. Kamp alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1)%75-100 | 2)%50-74 | 3)%25-49 | 4)%5-24 | 5)%1-4 | 6)%1> |
| (1 puan) | (2 puan) | (3 puan) | (4 puan) | (5 puan) | (6 puan) |

3.2.2.6. Kamp alanında stres kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, kamp kullanım alanında stres faktörünün vejetasyon üzerinde istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P<0.005$). Stres etkisi gelişmiş kırsalda yoğun görülmekte olup, diğer zonlarda stres etkisi bulunmamaktadır (Şekil 3.31).



Şekil 3.31. Kamp alanında stres kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi.

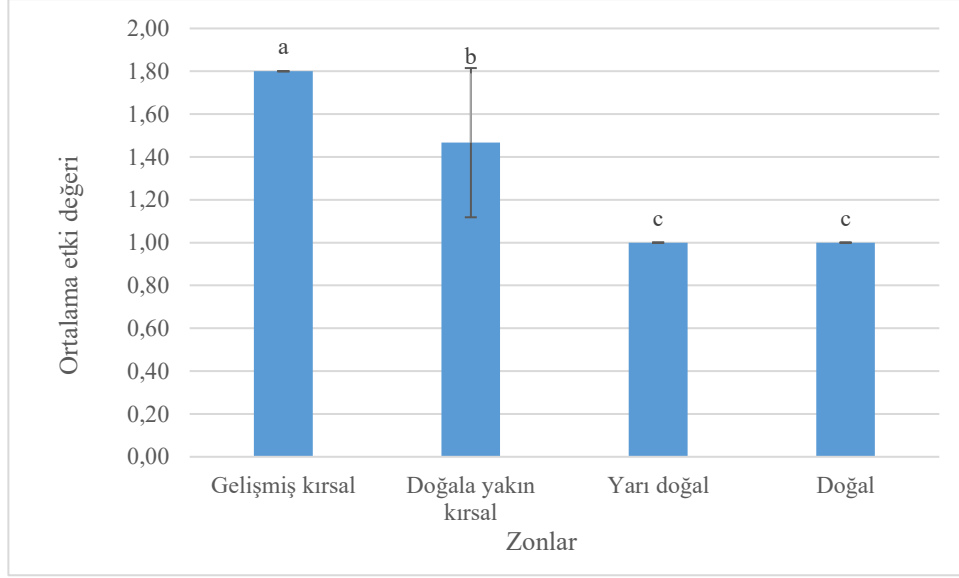
1)Stres yok (1 puan)

2)Stres var (5 puan)

Uzun vd. (2021) çalışmalarında, örneklemelerin gerçekleştirildiği Nazlı Göl, Büyük Göl ve Derin Göl yakınlarındaki doğal alan dışında bulunan tüm rekreasyon alanlarında *Fagus orientalis* ağaçları üzerinde stresin olduğunu belirlemişlerdir. Fizyolojik ölçümler sonucunda, kontrole kıyasla en fazla bozulmanın Büyük Göl güneybirlik alanında, en az bozulmanın ise Nazlı Göl çadır kamp alanında gözlenmiş olduğunu belirtmiştir. Bitki büyüme parametreleri açısından yapılan ölçümler sonucunda yapılan değerlendirmelerde Hidrojen peroksit seviyesindeki en yüksek değişimler ve buna bağlı olarak ağaçlardaki stres durumunun Büyük Göl güneybirlik ve Derin Göl çadır kamp alanlarında, lipit peroksidasyonunda da her iki alanda, prolin miktarındaki değişimin ve stres belirtilerinin en yoğun Derin Göl çevresinde olduğu ortaya çıkmıştır.

3.2.2.7. Kamp alanında yol durumunun zonlar arasındaki değişimi

Zonlar arasında yol durumu bakımından istatistiksel anlamda fark olduğu görülmüştür ($P<0.005$). Gelişmiş kırsal ve doğala yakın kırsal zonlarında az miktarda yola rastlanırken, diğer zonlarda yol bulunmamaktadır (Şekil 3.32).

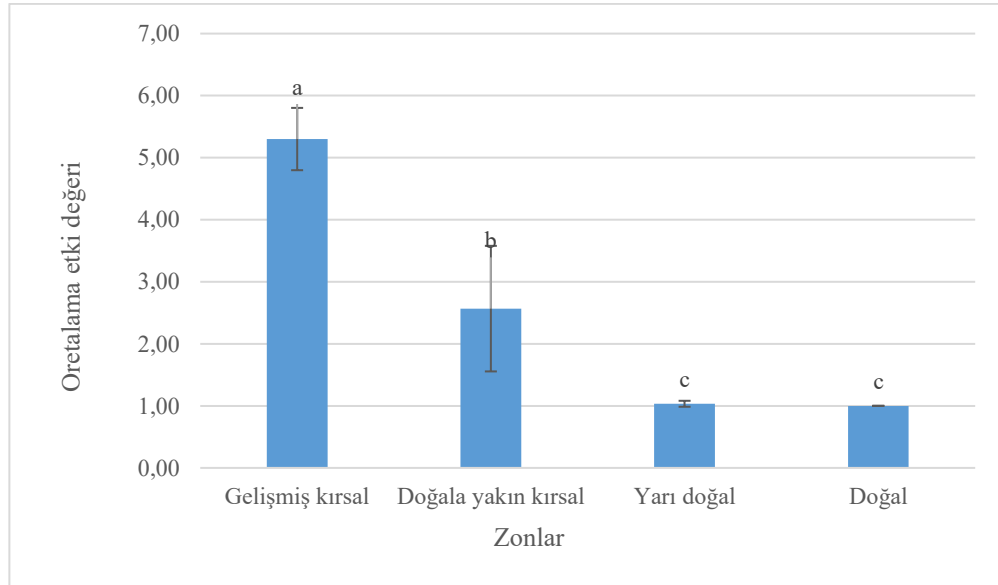


Şekil 3.32. Kamp alanında yol durumunun zonlar arasındaki ilişkisi.

- | | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1) Yol yok
(1 puan) | 2) Toprak
(2 puan) | 3) Stabilize
(3 puan) | 4) Asfalt
(4 puan) |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|

3.2.2.8. Kamp alanında yol izi kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Zonlar arasında yol izi bakımından istatistiksel anlamda fark olduğu görülmüştür ($P < 0.005$). Gelişmiş kırsal zonunda yol izi oldukça fazla gözlemlenmişken, doğala yakın kırsal zonunda yol izi miktarı azalmış olup, diğer zonlarda yol izi bulunmamaktadır (Şekil 3.33).



Şekil 3.33. Kamp alanında yol izi miktarının zonlar arasındaki ilişkisi.

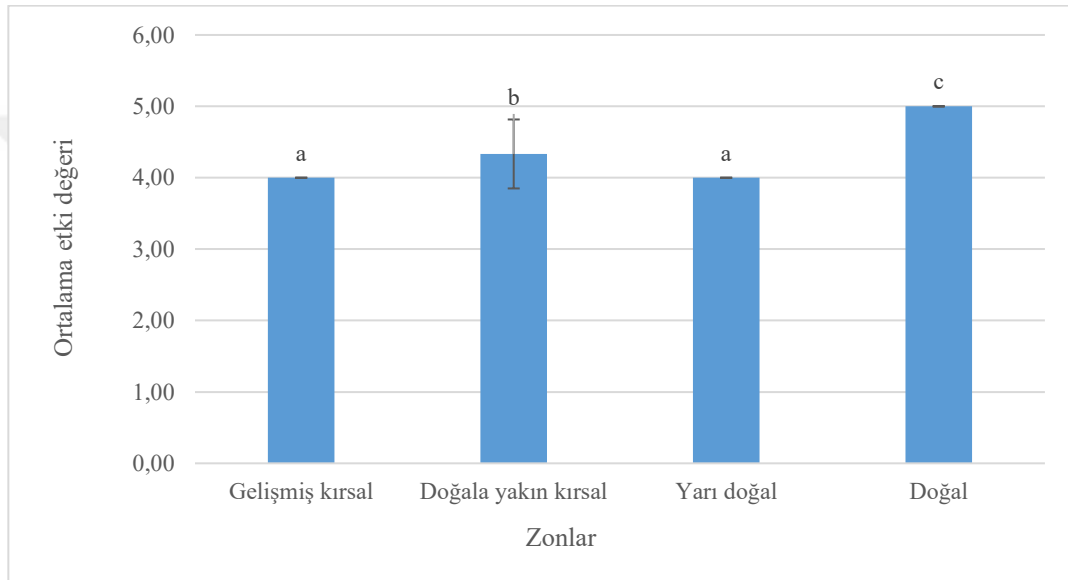
- | | | | | | | |
|--------|---------|----------|----------|----------|----------|--------|
| 1) 0-5 | 2) 6-10 | 3) 11-15 | 4) 16-20 | 5) 21-25 | 6) 26-30 | 7) 30< |
|--------|---------|----------|----------|----------|----------|--------|

(1 puan) (2 puan) (3 puan) (4 puan) (5 puan) (6 puan) (7 puan)

En fazla yol izi Derin Göl günübirlik çadır kamp alanında görülmüş, bunu Büyük Göl günübirlik alanı izlemiştir.

3.2.2.9. Kamp alanında eğim kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Mevcut zonlar arasında eğim kriteri açısından istatistiki olarak fark bulunmaktadır ($P < 0.005$). Zonlar arasında ortalama eğim oranı genel olarak birbirine yakınken, en fazla eğim oranı (%21 ve üzeri) doğal zonda görülmekte olup, diğer zonların ise eğimleri %10-20 arasında kalmıştır (Şekil 3.34).



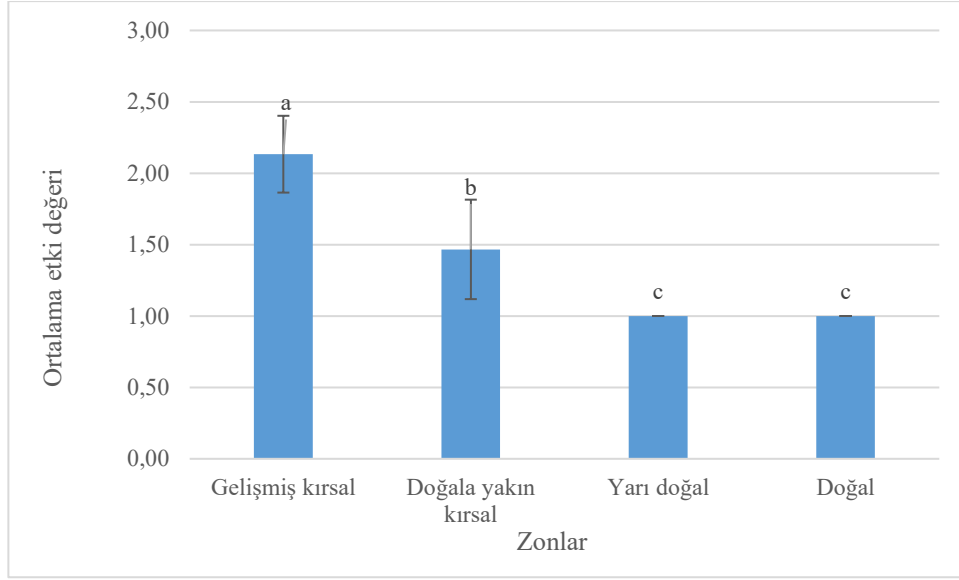
Şekil 3.34. Kamp alanında eğim kriterinin zonlara göre değişimi.

1) 0-2 (1 puan) 2) 3-5 (2 puan) 3) 6-10 (3 puan) 4) 11-20 (4 puan) 5) 21 ve daha çok (5 puan)

Ziyaretçiler kamp yapmak için suya yakın düz arazilere yoğun ilgi göstermekte ve burada sıklıkla ziyaretçilerin yalnızlığını, deneyimsel niteliklerini ve doğal kaynakları tehdit eden yoğunluklarda çok sayıda büyük ve gereksiz kamp alanları oluşturmaktadırlar (Marion, Arredondo, Wimpey ve Meadema, 2018).

3.2.2.10. Kamp alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, kamp kullanım alanında zonlar arasında kirlilik kriterinin istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P < 0.005$). Kullanıcıların kirliliğe etkisi gelişmiş kırsalda ve doğala yakın kırsalda mevcutken, diğer iki zonda ise kirlilik görülmemiştir (Şekil 3.35).



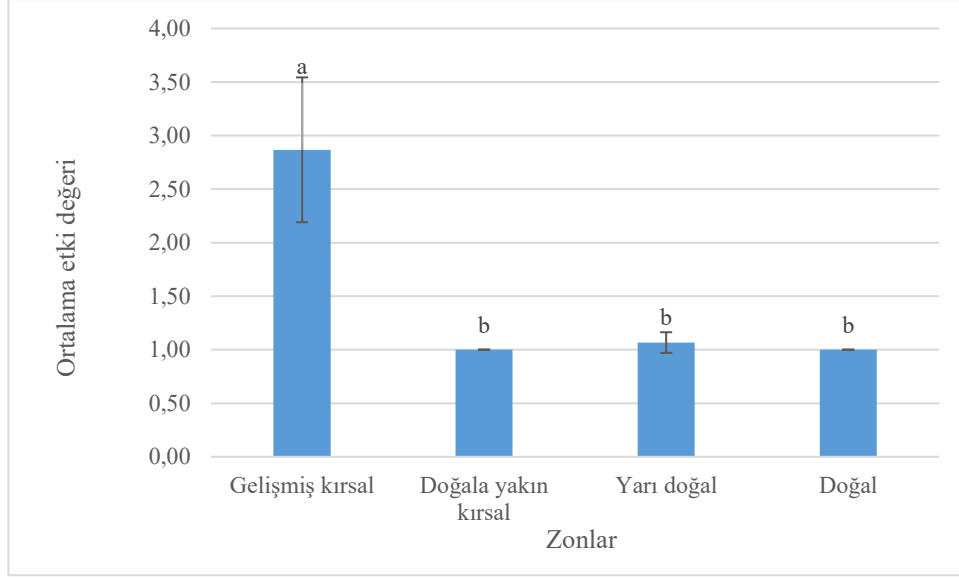
Şekil 3.35. Kamp alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi.

- | | | | | |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1) %0-20 | 2) %21-40 | 3) %41-60 | 4) %61-80 | 5) %81-100 |
| (1 puan) | (2 puan) | (3 puan) | (4 puan) | (5 puan) |

Kamp alanlarında camlar, plastikler ve polietilen gibi biyolojik olarak parçalanamayan atıkların yaban hayvanları için potansiyel bir risk oluşturabileceği belirtilmiştir (Newsome, Moore ve Dowling, 2012). Ayrıca, yiyecek atıklarının atılması nedeniyle, makak maymunları (*Macaca sinica*) ve yaban domuzları (*Sus scrofa*) gibi yabani hayvanların sıklıkla kamp alanlarına çekildiği ve ziyaretçiler için sıkıntı ve potansiyel risklere neden olduğu gözlemlenmiştir (Mallikage, Perera, Newsome, Bandara ve Simpson, 2021). Sayısız ekolojik sonuçlarından bağımsız olarak, sık kullanılan kamp alanlarında çöp birikmesi ziyaretçiler için olumsuz bir deneyim oluşturmaktadır (Hegetschweiler, Van Loon, Ryser, Rusterholz ve Baur, 2009).

3.2.2.11. Kamp alanında kamp ünite sayısının zonlar arasındaki değişimi

Kamp kullanım alanında zonlar arasında kamp ünite sayısı kriterinde istatistiki olarak fark vardır ($P < 0.005$). Gelişmiş kırsal zonunda kamp ünite sayısı ortalama 3 iken, diğer zonlarda kamp ünitesi bulunmamaktadır (Şekil 3.36).



Şekil 3.36. Kamp alanında kamp ünite sayısının zonlarla ilişkisi.

- | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|
| 1) Yok
(1 puan) | 2) 1-3
(2 puan) | 3) 4-5
(3 puan) | 4) 6 ve daha çok
(4 puan) |
|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|

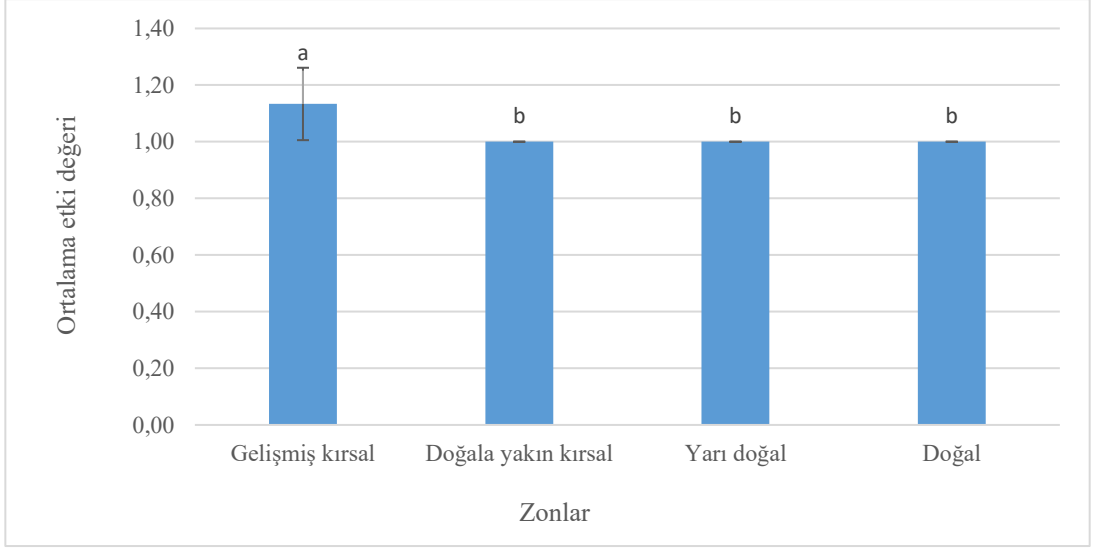
En fazla kamp ünitesi Derin Göl alanında bulunmuştur. Derin Göl günübirlik çadır kampında piknik masaları, serbest alanlar ve elektrik tesislerinin sağlanmasını içeren daha fazla fiziksel gelişme görülmüştür (Şekil 3.37).



Şekil 3.37. Kamp alanında kullanıcı yoğunluğu.

3.2.2.12. Kamp alanında ateş yakılan yer sayısının zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, kamp kullanım alanında ateş yakılan yer sayısı bakımından zonlar arasında fark bulunmaktadır ($P < 0.005$). Kamp alanlarında ateş yakılan yer sayısı gelişmiş kırsal zonunda az miktarda görülmüş, diğer zonlarda ise ateş yakılan yer görülmemiştir (Şekil 3.38).



Şekil 3.38. Kamp kullanım alanında ateş yakılan yer sayısının zonlar arasındaki değişimi.

1) 0-2
(1 puan)

2) 3-5
(2 puan)

3) 6<
(3 puan)

Bu alanlarda ateş yakılan yerler toprak zemin üzerinde olmayıp teneke ve varil içerisindedir (Şekil 3.39).

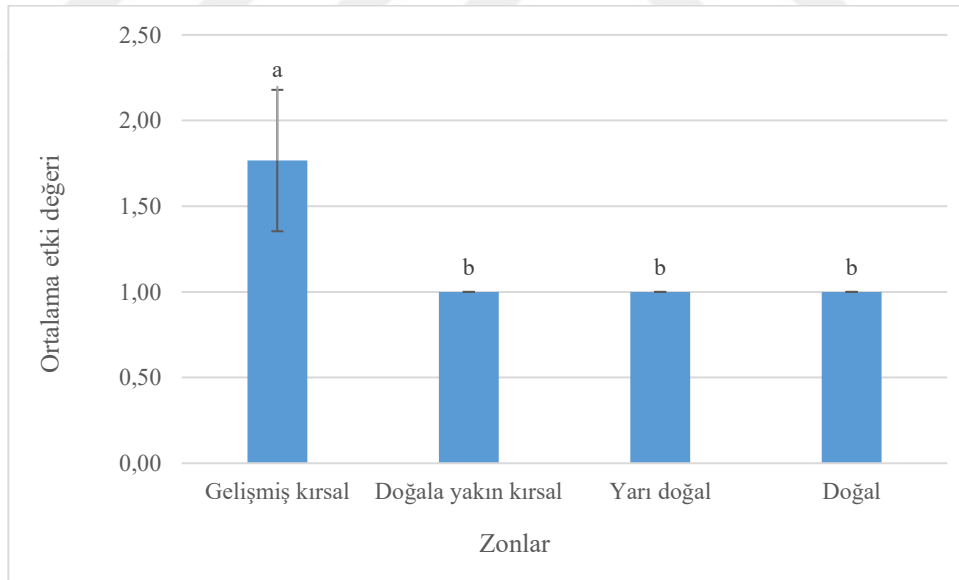


Şekil 3.39. Kamp alanında ateş yakılan teneke varillerin görüntüsü.

Kamp ateşinin etkilerine ilişkin literatür, kamp ateşlerine bağlı yangın alanlarının çoğalmasını, yakacak odunun tükenmesini, ve bundan kaynaklı bitki örtüsünün zarar görmesini, kömürleşmiş kayalar ve ağaç köklerini, külün yanı sıra kömür birikimini, yarı erimiş plastik, cam ve metal çöplerin varlığı gibi geniş bir kaynak hasarı listesini ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmalarda incelenen kamp alanlarında ateş izlerinin çoğaldığı tespit edilmiştir (Reid ve Marion, 2005; Hegetschweiler vd., 2009; Jackson, 2016). Kamp ateşini yakmak için düşen odun parçalarını toplanması toprağın organik madde kaynaklarını azaltmaktadır. Çürümüş büyük odun parçaları genellikle yüksek su tutma kapasitesine, azot, fosfor ve bazen de kalsiyum ve magnezyum depolama özelliklerine sahip olması nedeniyle yakacak amaçlı toplanması daha da zararlı olmaktadır (Therrell, Cole, Claassen, Ryan ve Davies, 2006).

3.2.2.13. Kamp alanında fiziksel gelişimin zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, zonlar arasında fiziksel gelişim (masa miktarı, elektrik tesisi, çeşme vb.) kriteri açısından istatistiki olarak fark vardır ($P < 0.005$). Fiziksel gelişim, gelişmiş kırsal zonunda oldukça fazlayken, diğer zonlarda gelişim görülmemektedir (Şekil 3.40).

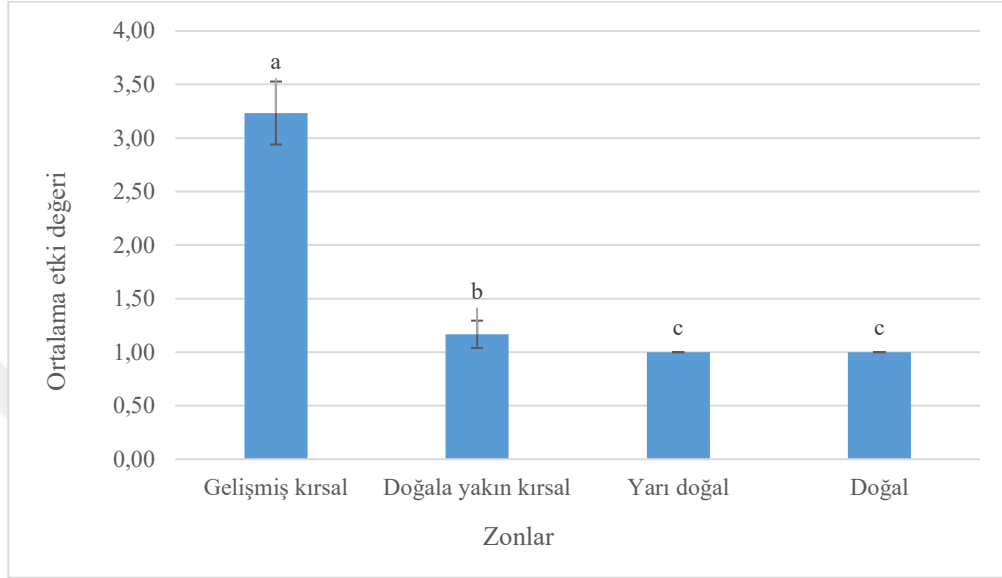


Şekil 3.40. Fiziksel gelişim kriterinin zonlar arasındaki karşılaştırması.

1) Çok az %0-3 (1 puan)	2) Az 10 puan)	%4- (2	3) Aralıklarla gözlenen %11-20 (3 puan)	4) Yaygın %21-50 (4 puan)	5) Çok yaygın %51-80 (5 puan)	6) Baskın %81-100 (6 puan)
-------------------------------	----------------------	-----------	--	---------------------------------	--	----------------------------------

3.2.2.14. Kamp alanında kullanıcı yoğunluğunun zonlar arasındaki değişimi

Kamp kullanım alanında zonlara göre kullanıcı yoğunluğu kriterinin istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P < 0.005$). Kullanıcı yoğunluğu gelişmiş kırsal zonunda oldukça fazlayken, diğer zonlarda ise yoğunluk oldukça azalmıştır (Şekil 3.41).



Şekil 3.41. Kullanıcı yoğunluğu kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi.

- | | | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------|
| 1) 0-3
(1 puan) | 2) 4-5
(2 puan) | 3) 6-10
(3 puan) | 4) 11-15
(4 puan) | 5) 16<
(5 puan) |
|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------|

Bu yoğunluk alandaki çadır sayısı ve araç sayısının yoğunluğundan da açık bi şekilde görülmektedir (Şekil 3.42).

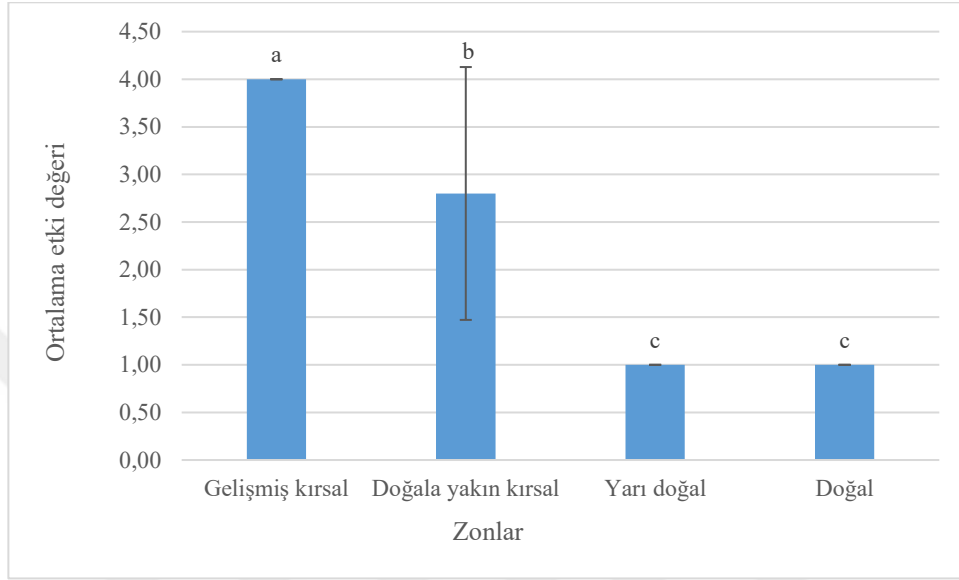


Şekil 3.42. Kamp alanında yoğun çadır ve araç yoğunluğunun görünümü.

Doğal alanlarda kampçılık gibi rekreasyonel kullanımlar, toprak, bitki örtüsü, yaban hayatı ve suyu etkileyebilen önemli ve genellikle yerel kaynak etkilerine neden olabilmekte ve bu etkilerin şiddeti kullanım yoğunluğuna göre değişebilmektedir (Mallikage, Perera, Newsome, Bandara ve Simpson, 2021). Yapılan çalışmalar, kamp alanları üzerindeki biyofiziksel etkilerin kullanım derecesine göre değişme eğiliminde olduğunu öne sürmüştür (Johnston ve Growcock, 2005). Mevcut çalışmada, en yüksek kullanıcı yoğunluğu Derin Göl günübirlik çadır kamp alanında gözlemlenmiş, bunu Büyük Göl günübirlik alanı izlemiştir.

3.2.2.15. Kamp alanında erozyon kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, zonlar arasında erozyon risk durumu bakımından istatistiki olarak fark bulunmaktadır ($P < 0.005$). Erozyon riski gelişmiş kırsalda oldukça fazla olup, etkisi doğala yakın kırsal zonda biraz azalmıştır. Yarı doğal ve doğal zon da ise erozyon risk durumu görülmemektedir (Şekil 3.43).



Şekil 3.43. Kamp alanında erozyon kriterinin zonlara göre değişimi.

1)Yer örtücü bitkiler ve çalılıarın ezilmesi, fakat sürekli zarar görmemeleri (1 puan)	2)Aktivite merkezi ya da mangal alanları çevresindeki yer örtücü bitkilerin zarar görmesi (2 puan)	3)Birçok alanda yer örtücü ve çalılıarın kaybı, fakat humus ve çöplerin alanda az da olsa bulunması (3 puan)	4)Toprak mineralinin açıkça azalması. Ağaç köklerinin ortaya çıkmaya başlaması (4 puan)	5)Toprak erozyonunun açıkça gözlenmesi. Ağaçların cansızlaşması ve ölmeye başlaması (5 puan)
--	--	--	---	--

Illinois’de en fazla sayıda kamp alanı içeren farklı üç toprak grubuna sahip dokuz kamp alanı rastgele seçilmiştir. Bitki örtüsünün toprak yüzey kaplama oranı en fazla az yoğunlukta kullanılan alanlarda görülmüştür. Doğal ölü örtü hacmi kullanılmayan sahalarda en yüksek oranda tespit edilirken, bunu az kullanılan sahalarda izlemiştir. İncelenen kamp alanlarındaki kök maruziyeti hafif ile şiddetli arasında değişmiştir. Ancak, köke maruz kalma derecesi ile kamp alanı kullanım düzeyi arasında bir korelasyon bulunamamıştır. Benzer şekilde, yüksek ve düşük kullanımlı kamp alanlarında gözlemlenen çıplak zemin yüzdesinde de bir fark bulunmamıştır (Mallikage, Perera, Newsome, Bandara ve Simpson, 2021).

Başka bir çalışmada ise, kamp faaliyetlerinin biyofiziksel etkilerini değerlendirmek için on kamp alanı seçilmiştir. Toplanan veriler arasında kamp alanının toplam alanı, açıkta kalan toprak alanı (bitki örtüsü veya organik maddeden yoksun) olarak ölçülen erozyon potansiyeli, açıkta kalan kök sayısı ve ağaçlara verilen insan hasarı, yerdeki ateş izi sayısı, görsel çöp sayımı, penetrometre ile ölçülen toprak sıkışması, odunsu döküntü kaybı yer almıştır. Bu çalışma, hem yüksek hem de düşük kullanımlı kamp alanlarında biyofiziksel etkilerin tüm göstergelerine ilişkin önemli düzeyde çevresel bozulma olduğunu bildirmektedir. Kamp alanlarıyla ilişkili doğal değerlerin kaybı, ziyaretçilerin doğaya dayalı deneyimlerini olumsuz etkilemiştir. Bu bulgular, yüksek kaliteli bir ziyaretçi deneyimi sağlamak için kamp alanlarındaki biyofiziksel etkileri yönetmenin önemini vurgulamaktadır (Mallikage, Perera, Newsome, Bandara ve Simpson, 2021). Sri Lanka'nın kurak bölgesindeki seçilmiş milli parklarda kamp yapmaya ilişkin biyofiziksel parametreler değerlendirilmiştir. Değerlendirilen biyofiziksel parametreler arasında, bozulmamış alanlara kıyasla tüm kamp alanlarında odunsu döküntülerde önemli bir kayıp gözlenmiştir. Toprak sıkışmasının, ziyaretçi faaliyetlerinin yoğunlaştığı kamp alanlarında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

3.2.2.16. *Kamp alanında toprak ve ölü örtü organik maddesinin zonlara göre değişimi*

Kamp kullanım alanında toprak ve ölü örtü organik maddesinin miktarı oranında zonlar arasında istatistiki olarak fark vardır ($P < 0.005$). Toprak organik madde miktarı doğal zonda en az miktarda tespit edilmişken, yarı doğal zonda en yüksek miktarda olduğu bulunmuştur (Şekil 3.21). Doğal zonda organik maddenin en az miktarda çıkması, kampçılarının ateş yakma amaçlı yaprak örtüsünü ve dal parçalarını toplamaları ve bu alanda eğimin oldukça fazla olmasından dolayı yağış ve rüzgar kaynaklı ölü örtü organik maddesinin akması şeklinde yorumlanabilir.

Kamp gelişmiş kırsal zonunda az miktarda ($0,26 \text{ kg/m}^2$) organik maddeye rastlanılmışken, diğer 3 zonda organik maddeye rastlanmamıştır (Şekil 3.22).

Cole (2001) ve Uzun (2012) çalışmalarında kampçılık faaliyetlerinin; topraktaki organik madde oranını düşürdüğü ve toprak sıkışmasının büyük oranda artışına neden olduğunu saptamışlardır. Benzer sonuçlar, Mallikage, Perera, Newsome, Bandara ve Simpson, (2021) yaptıkları çalışmada hem yüksek hem de düşük kullanımlı kamp alanlarında biyofiziksel etkilerin tüm göstergelerinde önemli düzeyde çevresel bozulma olduğu tespit edilmiş olup, bitki örtüsü ve organik madde gibi doğal değerlerin kaybının yüksek oranda olduğu vurgulanmıştır. Uzun vd. (2021), Yedigöller Milli Parkı alanında yaptıkları

çalışmada ölü örtü organik maddesinin Derin Göl çadır kampı, Derin Göl günlük çadır kampı ve Nazlı Göl çadır kampı alanlarında kontrol alanına göre sırasıyla %79, %98 ve %75 daha az olarak tespit etmişlerdir. Aas vd. (2022) çalışmalarında, kamp alanlarının sayısının artmasıyla toprak ölü örtüsü ve bitki örtüsünün de çok miktarda zarar gördüğünü tespit etmişlerdir.

3.2.2.17. *Kamp alanında toprak hacim ağırlığının zonlara göre değişimi*

Kamp kullanım alanında toprak sıkışma miktarı oranında zonlar arasında istatistiki olarak fark vardır ($P<0.005$). Sıkışma oranı en yüksek doğala yakın kırsal zonda gözlemlenmiş olup, diğer zonlarda sıkışma miktarı daha düşük olarak bulunmuştur (Şekil 3.23). Marion, Leung, Eagleston ve Burroughs (2016) yapmış oldukları çalışmada, kamp alanında rekreasyonun neden olduğu değişiklikleri incelemiş, yoğun kullanımlı alanlarda toprak sıkışma oranının, kontrol alanlarına göre kamp sahalarında önemli ölçüde daha yüksek çıkmış olduğunu tespit etmişlerdir. (Pickering, Bear ve Hill, 2007; Uzun, 2012; Çakır, Müderrisoğlu ve Kaya, 2016; Duyar ve Kınış, 2018) çalışmalarında kullanım yoğunluğunun toprağın göreceli olarak sıkışmasına neden olduğu ve topraktaki organik madde miktarını ve toprak yüzeyindeki ölü örtü miktarını azalttığını tespit etmişlerdir. Uzun vd. (2021) yaptıkları çalışmada, kamp ve piknik faaliyetlerinin toprak örtüsünün zarar görme oranına, toprak örtüsünün yüzey kaplamasının azalmasına, 0-10 cm'deki üst toprak ve 10-20 cm'deki alt toprak sıkışmasına neden olduğunu belirlemişlerdir.

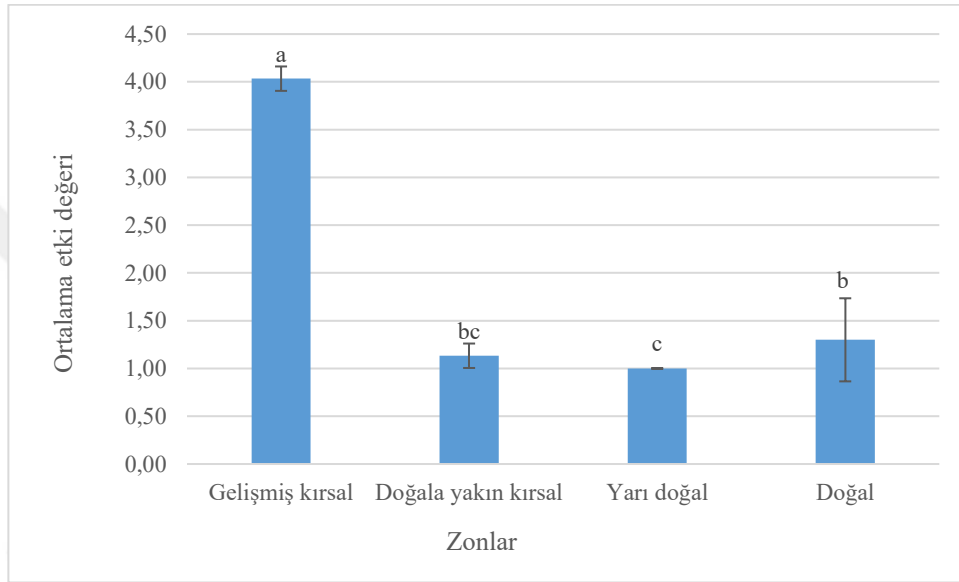
3.2.2.18. *Kullanım tiplerine göre toprak taşlılık miktarının zonlara göre değişimi*

Kamp kullanım alanında taşlılık bakımından zonlar arasında istatistiki olarak fark vardır ($P<0.005$). Zonlar arasında taşlılık oranı en yüksek doğal zonda (%56,7) gözlemlenmiş olup, bu oran en az (%36,4) gelişmiş kırsal zonunda saptanmıştır (Şekil 3.24). Uzun vd. (2021) çalışmalarında, insan faaliyetlerindeki farklılıkların toprağın çakıl (taşlılık) miktarını istatistiksel olarak değiştirdiğini gözlemlenmiş olup, Derin Göl çadır kamp alanı ve Nazlı Göl çadır kamp alanındaki taşlı toprak miktarının kontrol alanına kıyasla artmış olduğunu tespit etmişlerdir. Bu artışın üst toprakta (0-10 cm derinlik) sırasıyla %87 ve %14 iken, alt toprakta (10-20 cm derinlik) sırasıyla %62 ve %1,5 oranında olduğu da çalışmanın sonuçları arasında yer almaktadır.

3.2.3. Patika Yol Alanı Kullanımının Zonlara Göre Etki Değişimi

3.2.3.1. Patika alanında yer örtücülerin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi

Patika kullanım alanında yer örtücülerin zarar görme oranında zonlar arasında istatistiki olarak farklar çıkmıştır ($P < 0.005$). Gelişmiş kırsal zonunda yer örtücüler oldukça zarar görmüşken, doğal ve doğala yakın kırsal zonlarında ise zarar azalmış, yarı doğal zonunda ise zarar görülmemiştir (Şekil 3.44).



Şekil 3.44. Patika alanında yer örtücülerin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.

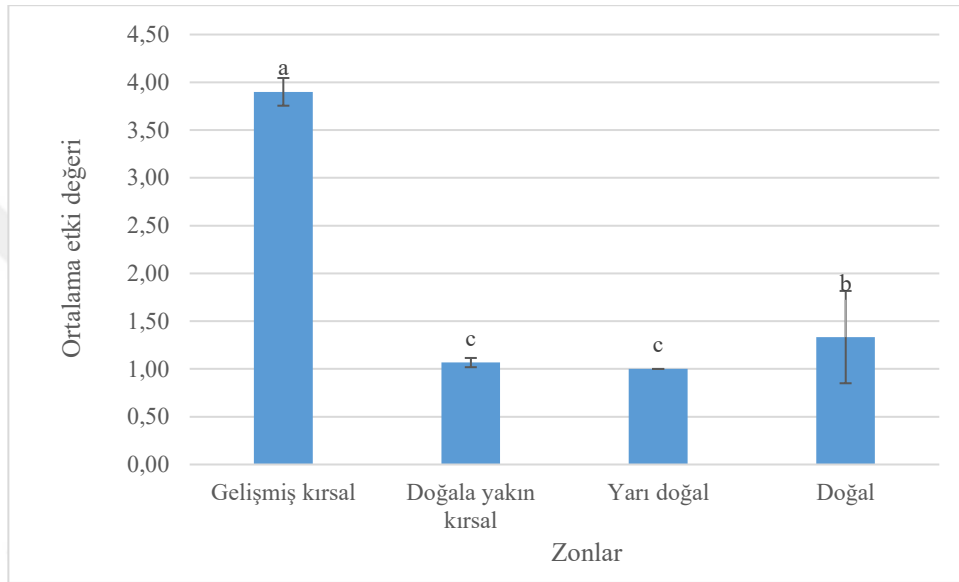
1)%0-20 (1 puan)	2)%21-40 (2 puan)	3)%41-60 (3 puan)	4)%61-80 (4 puan)	5)%81-100 (5 puan)
---------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------

Benzer sonuçlar Piscova, Ševčík, Hreškove Petrovič (2021) yapmış oldukları çalışmada elde edilmiş, alpin topluluklar üzerinde kısa süreli çiğnemenin etkileri deneysel olarak incelenmiş, yoğun çiğnemenin olduğu alanlarda yaprak döken çalılıarın, likenlerin ve yosunların bolluğunda önemli bir azalma tespit edilmiştir. Yüksek dağ ortamındaki bitki türleri üzerinde çiğnemenin etkisini araştıran bir çalışmada ise, çiğneme sonrası bitki örtüsü ile çiğneme yoğunluğu arasındaki ilişkinin doğrusal olduğu sonucuna varılmıştır (Apollo ve Andreychouk, 2020). Deneysel kısa süreli ve uzun süreli çiğnemenin etkilerini inceleyen bir çalışma da ise, bitki örtüsü, bitki boyu ve tür yoğunluğu artan çiğneme yoğunluğu ile azalmış olduğunu saptanmıştır (Rusterholz, Weisskopf-Kissling ve Baur, 2021). Başka bir çalışma, bitki örtüsü yüksekliği ve yer örtücülerin turistlerin kullanımına bağlı olarak azaldığını tespit etmiştir (Mason, Newsome, Moore ve Admiraal, 2015).

Kelly, Pickering ve Buckley (2003), Avustralya'daki 72 bitki taksonu üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerde, çiğneme faaliyetinin, 20 bitki taksonunu etkileyen en yaygın etki olarak belirlemiştir.

3.2.3.2. Patika alanında çalıların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi

Patika kullanım alanında çalıların zarar görme oranında zonlar arasında istatistiki olarak fark vardır ($P < 0.005$). Gelişmiş kırsal zonunda çalılar büyük miktarda zarar görmüşken, doğal zonda bu zarar azalmış ve diğer iki zonda ise zarar görülmemiştir (Şekil 3.45).



Şekil 3.45. Patika alanında çalıların zarar görme oranının zonlar arasındaki ilişkisi.

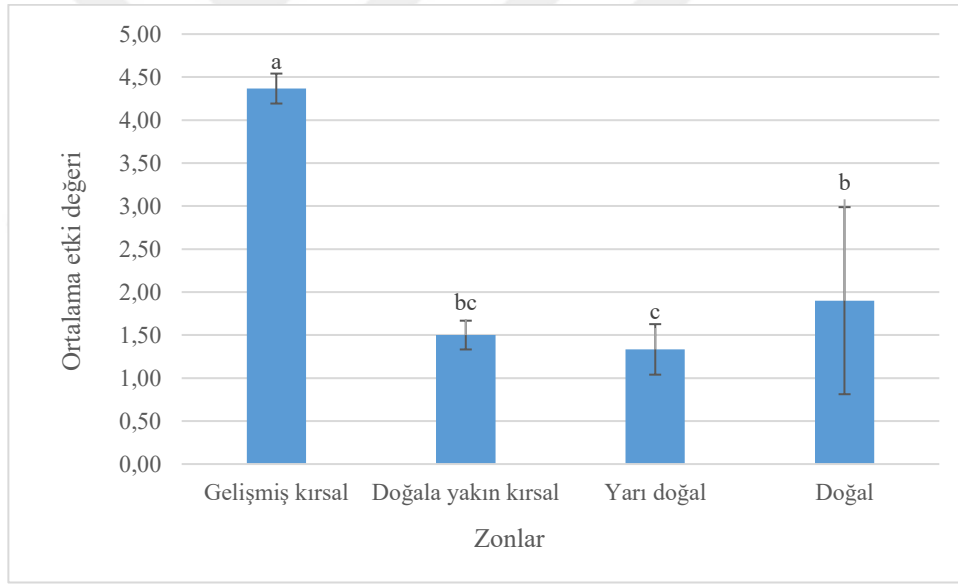
1)%0-20 (1 puan)	2)%21-40 (2 puan)	3)%41-60 (3 puan)	4)%61-80 (4 puan)	5)%81-100 (5 puan)
---------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------

Liddle (1997); Hammitt ve Cole (1998) ve McEwen vd. (1996) yaptıkları çalışmalarda insan çiğneme faaliyetlerinin bitki örtüsü kaybı, çeşitlilikte azalma ve floristik kompozisyonda değişim ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Ballantyne ve Pickering (2012) orkidelerin yaşam alanlarının insanlar tarafından çiğnenmesinden doğrudan etkilendiğini bildirmiştir. Akdeniz havzasındaki doğal yarı kurak alanların bitki örtüsü üzerindeki etkilerini kontrollü deneysel çiğneme çalışmalarının yapıldığı bir araştırmada, çiğneme yoğunluğunun çalı bitkisi üzerinde azalmaya neden olduğunu ortaya çıkarmıştır (Andres-Abellan vd., 2015). Çiğneme yoğunluğu bitki örtüsündeki azalmayı etkilemekle birlikte benzer bir çiğneme yoğunluğunun (farklı otsu veya odunsu türler üzerinde) morfolojik farklılıklar nedeniyle farklı bir etki yarattığı kanıtlanmıştır (Cole, 1995). İsveç'teki bir alpin ekosistemde yer alan patika yolda yapılan bir çalışmada ise, çalılarda graminoidler

ve yer örtücü bitkilerine göre daha büyük bir azalma saptanmıştır (Rawat, Jägerbrand, Molau, Bai ve Alatalo, 2021). Marion, Leung, Eagleston ve Burroughs (2016) ve Cole (2019) yapmış oldukları çalışmalarda, ziyaretçilerin patikalarda yürüyüş ve çiğneme faaliyetlerinin, bitki örtüsünün zarar görmesi/aşınması, bitki örtüsünün, bitki türlerinin yoğunluğunun ve ölü örtü organik maddesinin azalması, organik toprağın kaldırılması ve sıkışması, bitki genetiği ve tür çeşitliliğinin azalması ve patika genişliği ve derinliğinin artması olarak belirtmişlerdir.

3.2.3.3. Patika alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi

Patika alanında kullanıcıların ağaç köklerine istatistiksel olarak etkisi bulunmaktadır ($P < 0.005$). Tüm zonlarda kullanıcıların ağaç köklerine olumsuz etkisi olduğu görülmektedir. Bu etki en fazla gelişmiş kırsalda görülürken, yarı doğal zonda en azıdır (Şekil 3.46).



Şekil 3.46. Patika alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | | |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| 1)%0-20
(1 puan) | 2)%21-40
(2 puan) | 3)%41-60
(3 puan) | 4)%61-80
(4 puan) | 5)%81-100
(5 puan) |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|

Bu kullanım tipinde diğer kullanım tipinden farklı olarak diğer bütün zonlarda insan faaliyetlerinin farklı şekillerde olumsuz etkisine rastlanmıştır (Şekil 3.47).



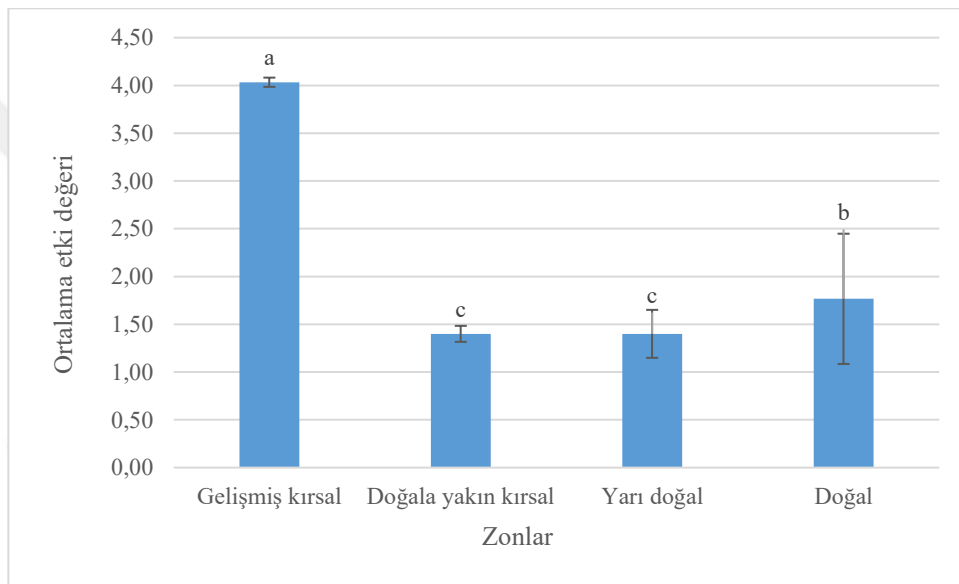
Şekil 3.47. Patika kullanım tipinde yoğun kullanım sonucu zarar gören ve açığa çıkan ağaç kökleri.

Matulewski, Buchwal, Gärtner, Jagodziński ve Čufar (2022) çalışmalarında, ormanlık alanlarda yürüyüş yapmanın etkisinin, yürüyüş parkurları boyunca ağaç büyümesinin durumunu etkileyen ana faktörlerden biri olduğunu vurgulamış ve çiğneme faaliyetlerinin köklerin yaygın olarak açığa çıkmasına neden olduğunu belirtmiştir. Buna benzer sonuçlara sahip çalışmalar, Buchwał (2010) ve Bodoque vd. (2017) tarafından da yapılmış olup, doğal jeomorfik süreçlerle birlikte çiğneme faaliyetinin, ormanlık alanlarda patika yüzeyinde yaygın kök maruziyetine neden olduğunu belirtmişlerdir. Matulewski, Buchwal, Gärtner, Jagodziński ve Čufar (2022) yaptıkları çalışmada, bir yürüyüş

parkurunda sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) türlerinin kökleri üzerinde araştırma yapmış ve çığnemeye maruz kalan ve kalmayan kök büyümesini karşılaştırmışlardır. Çığneme alanındaki açıkta kalan kök yüzey alanının, diğer alana göre daha fazla alana sahip olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

3.2.3.4. Patika alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, patika kullanım alanında kullanıcıların ağaçlara zarar verme oranının istatistiki olarak etkili olduğu ortaya konmuştur ($P < 0.005$). Kullanıcıların etkisi gelişmiş kırsalda oldukça fazlayken, etki doğal zona gittikçe azalmakta, diğer zonlarda bu etki minimum düzeyde gözlenmektedir (Şekil 3.48).



Şekil 3.48. Patika alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki ilişkisi.

- | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 1)%0-20 | 2)%21-40 | 3)%41-60 | 4)%61-80 | 5)%81-100 |
| (1 puan) | (2 puan) | (3 puan) | (4 puan) | (5 puan) |

Bu olumsuz etki genellikle toprakta, ağacın kökünde ve gövdesinde açık bir şekilde görülebilmektedir (Şekil 3.49).



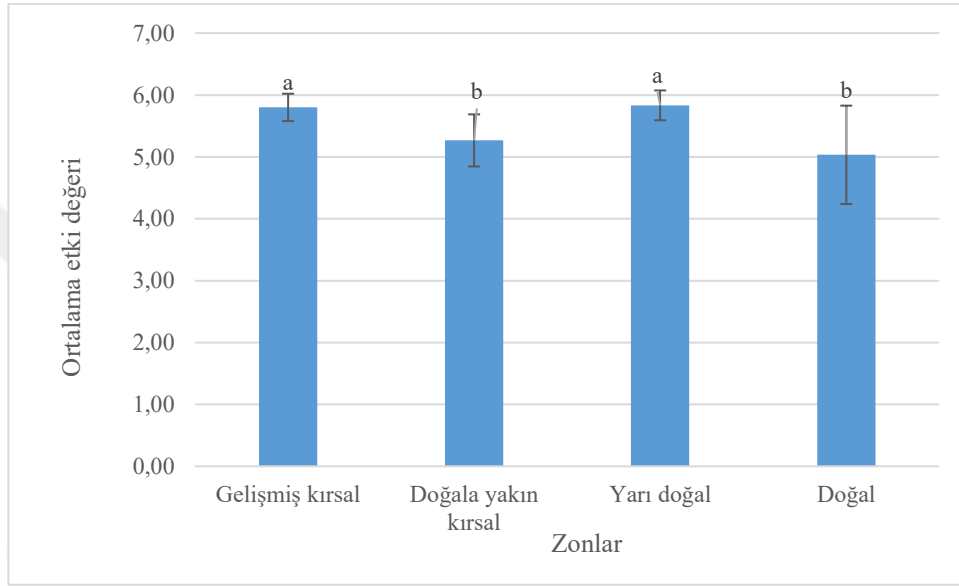
Şekil 3.49. Yoğun kullanılan patika alanlarında sağlıksız ve rüzgârdan devrilen ağaçlar.

Liddle (1997) çiğnemenin ekolojik etkilerini ele almış (a) bitkilerin tamamına veya bir kısmına zarar veren mekanik kuvvetlerin doğrudan etkileri ve (b) çiğnemenin toprağın fiziksel ve/veya kimyasal özellikleri üzerindeki dolaylı etkileri olarak ikiye ayırmış ve bunların da bitkilerin yerleşmesini, büyümesini ve çoğalmasını etkilemekte olduğunu vurgulamıştır. Tonnesen ve J. Ebersole (1997) yapmış oldukları çalışmada, *Pinus edulis* türünün fide yoğunluğu, ağır çiğnenmiş alanlarda hafif çiğnenmiş alanlara kıyasla %73 oranında azaldığını tespit etmiş ve bunun sonucunda oluşan fiziksel hasar ve toprak erozyonu gibi doğrudan etkilerin genç ağaçları öldürdüğünü saptamışlardır. Gouvenain (1995) çalışmasında, yoğun çiğneme faaliyetlerinin ağaç gelişimine etkisini incelemiş olup, bu alanlarda ağaç gelişiminin oldukça yavaş olduğunu ortaya koymuştur. İtalya’da yapılan çalışmada çam ormanlarında rekreasyonun etkileri incelenmiş olup, ağaçların

büyük bir kısmının seyreltme ve çığnemeye maruz kaldığı saptanmıştır (Bonari vd., 2019).

3.2.3.5. Patika alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, patika kullanım alanında çalı yüzey kaplama oranının istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P < 0.005$). Kaplama oranları tüm zonlarda birbirine yakın olup, gelişmiş kırsal ve yarı doğal zonda, diğer iki zona göre biraz daha fazladır (Şekil 3.50).

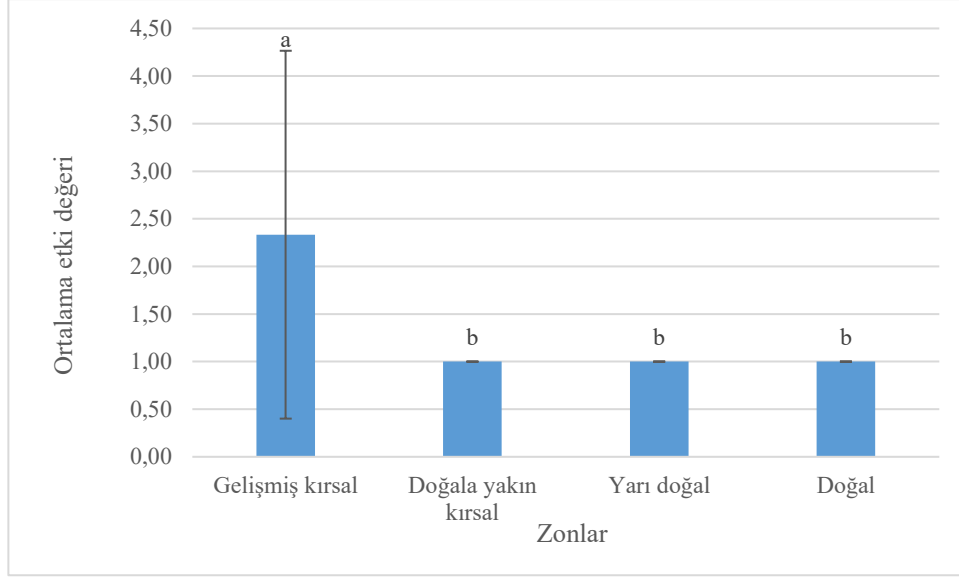


Şekil 3.50. Patika alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki ilişkisi.

- | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1)%75-100 | 2)%50-74 | 3)%25-49 | 4)%5-24 | 5)%1-4 | 6)%1> |
| (1 puan) | (2 puan) | (3 puan) | (4 puan) | (5 puan) | (6 puan) |

3.2.3.6. Patika alanında stres kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, patika kullanım alanında stres faktörünün vejetasyon üzerinde istatistiki olarak etkilidir ($P < 0.005$). Stres etkisi gelişmiş kırsalda var iken, diğer zonlarda stres etkisi bulunmamaktadır (Şekil 3.51).



Şekil 3.51. Patika alanında stres kriterinin zonlar arasındaki değişimi.

1)Stres yok (1 puan)

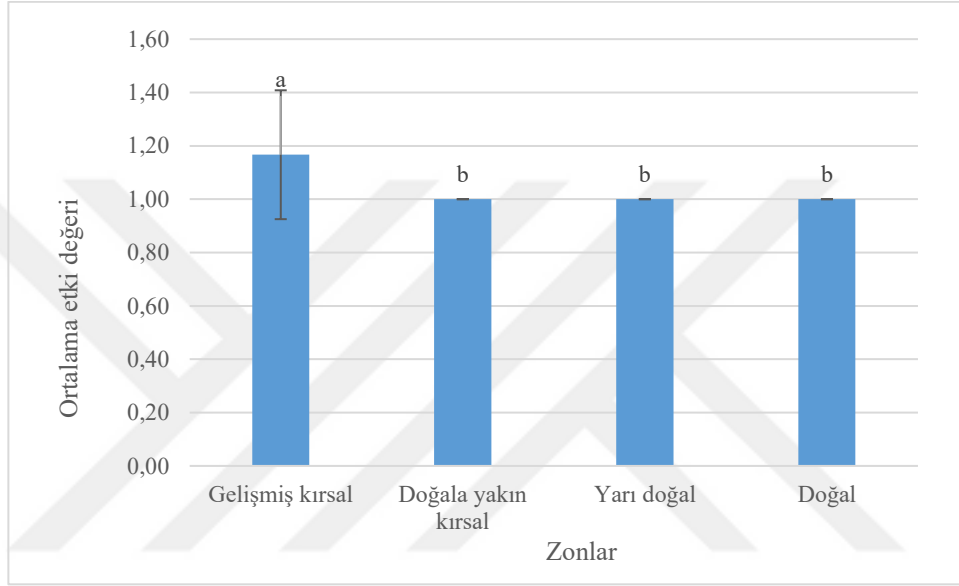
2)Stres var (5 puan)

Dumitraşcu, Marin, Preda, Tibirnac ve Vădineanu (2010) çalışmasında, bitkilerin mekanik rahatsızlığa ve strese karşı morfolojik tepkisinin, karakteristiklerine, fenolojik evresine, gövde sklerifikasyon derecesine ve ayrıca çiğneme yoğunluğuna bağlı olduğunu belirtmiştir. Campbell, Grime, Mackey ve Jalili (1991), Mac Gillivray vd. (1995), Francis, Gurnell, Petts ve Edwards (2005) çalışmalarında su stresinin çiğneme etkilerini katlayan önemli bir faktör olduğunu ortaya koymuştur. Sunohara vd. (2002) bitkilerde çiğnemenin kaynaklı mekanik hasarın büyüme mekanizması ve gelişmenin yanı sıra yaşlanmada da rol oynayan etilen hormonun üretilmesini tetiklediğini vurgulamıştır. Kuss (2005), tomurcuklanma ve büyümenin erken fenolojik aşamalarında bitkilerin mekanik strese karşı daha hassas olduğunu saptamış ve çiğneme yoğunluğunun artmasıyla stresin de arttığını ortaya koymuştur. Seer, Irmeler ve Schrautzer (2015) çalışmalarında, *Atriplex prostrata*, *Honckenya peploides* ve *Crambe maritima* türlerinin çiğneme yoğunluklarına göre göstermiş olduğu stres tepkilerini karşılaştırmıştır. Tek yıllık *A. prostrata* türünün ilk çiğneme uygulamasında büyümede başlangıçta bir düşüş gösterdiğini, ancak çiğneme baskısı nedeniyle tohum ağırlığı üzerinde herhangi bir etki olmadığını göstermiş olup, *Honckenya peploides* çiğnemenin etkilenmemiştir. *Crambe maritima* herhangi bir çiğneme baskısı altında büyüme ve hayatta kalmada azalma göstermiş olduğu saptanmıştır Forest, Padilla, Martínez, Demongeot ve San Martín (2006) çiğneme kaynaklı mekanik stresin fotosentatların ve büyüme hormonlarının (oksin) dağılımının değişmesine yol açtığını saptamış ve Matulewski, Buchwal, Gärtner, Jagodziński ve

Čufar (2022) ise, çiğnemeye maruz kalan köklerin %13'ünde kök merkezinin aşınmış olduğunu ortaya koymuşlardır. Sonuç olarak bizim çalışmamızda ve yapılan diğer çalışmalarda patika güzergahlarında ağaçların strese girdiği görülmektedir.

3.2.3.7. Patika alanında yol durumunun zonlar arasındaki değişimi

Zonlar arasında yol durumu bakımından istatistiksel anlamda fark olduğu görülmüştür ($P<0.005$). Gelişmiş kırsal zonunda az miktarda yola rastlanırken, diğer zonlarda yol bulunmamaktadır (şekil 3.52).

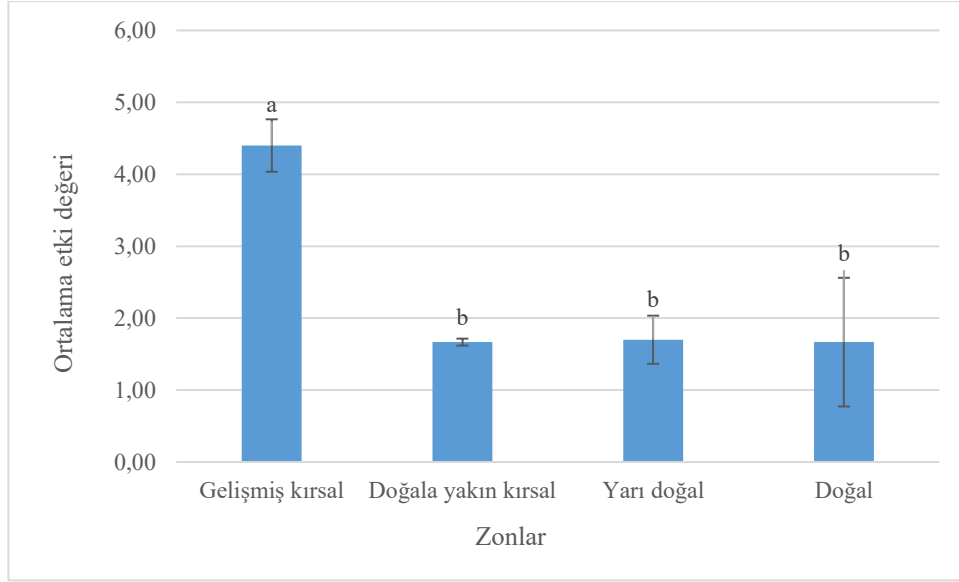


şekil 3.52. Patika alanında yol durumunun zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1) Yol yok
(1 puan) | 2) Toprak
(2 puan) | 3) Stabilize
(3 puan) | 4) Asfalt
(4 puan) |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|

3.2.3.8. Patika alanında yol izi kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, patika kullanım alanında yol izi miktarının istatistiki olarak etkili olmuştur ($P<0.005$). Kullanıcıların etkisi gelişmiş kırsalda oldukça fazlayken, etki diğer zonlara gittikçe azalmaktadır (şekil 3.53).



Şekil 3.53. Patika alanında yol izi kriterinin zonlar arasındaki değişimi.

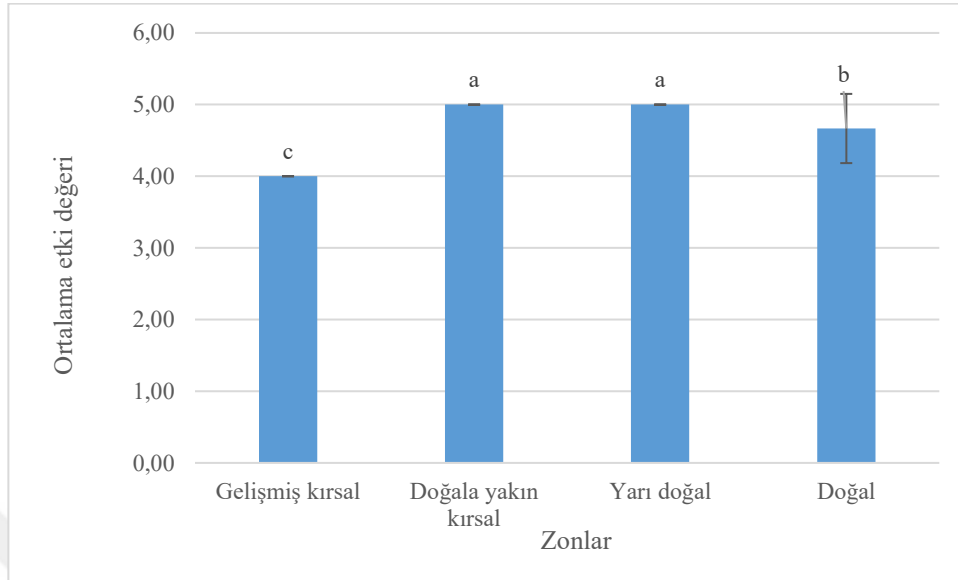
- | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1) 0-5 | 2) 6-10 | 3) 11-15 | 4) 16-20 | 5) 21-25 | 6) 26-30 | 7) 30< |
| (1 puan) | (2 puan) | (3 puan) | (4 puan) | (5 puan) | (6 puan) | (7 puan) |

Cole ve Bayfield (1993) yol izlerinin genişlemesinde, eğimin artmasının, nemliliğin, tekstürün ve kullanıcı sayısının logaritması ile doğrusal olarak arttığını saptamışlardır. Helgath (1975) ile Weaver ve Dale (1978) çalışmalarında yol izi derinliklerinin sıkışma ve erozyona ve dolayısıyla iklime, bitki örtüsü tipine, toprak ve alt tabaka tipine, eğime ve kullanıcı tipine bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Mason, Newsome, Moore ve Admiraal (2015) çalışmalarında, botanik gözlemciliği faaliyetlerinde farklı bitkileri gözlemlemek için patikadan ayrılan ziyaretçilerin yol izi miktarını arttırdığını ve bitki örtüsünü de çiğnediğini belirtmişlerdir. Pickering ve Hill (2007); Ballantyne ve Pickering (2012) ile Newsome, Moore ve Dowling (2012) yaptıkları çalışmalarda bitki örtüsü ve toprağın çiğnenmesini çeşitli sebeplere bağlamıştır. Bu sebepler, rekreasyonel kullanıcıların fotoğraf çekme, bir çiçeği inceleme ya da kendi amaçları doğrultusunda belirlenmiş bir patikadan ayrılarak gayri resmi bir patika meydana getirme ve yol izi miktarını artırma olarak belirtmiştir. Monteiro ve Cabral (2021) çalışmalarında yol izi miktarını arttıran en önemli aktivitelerin yürüyüş ve bisiklete binme olduğunu tespit etmişlerdir.

3.2.3.9. Patika alanında eğim kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Mevcut zonlar arasında eğim kriteri açısından istatistiki olarak fark bulunmaktadır ($P < 0.005$). Zonlar arasında ortalama eğim oranı genel olarak birbirine yakınken, en fazla

eğim oranı doğala yakın kırsal ve yarı doğalda görülmekteyken, en az eğim gelişmiş kırsalda bulunmaktadır (Şekil 3.54).



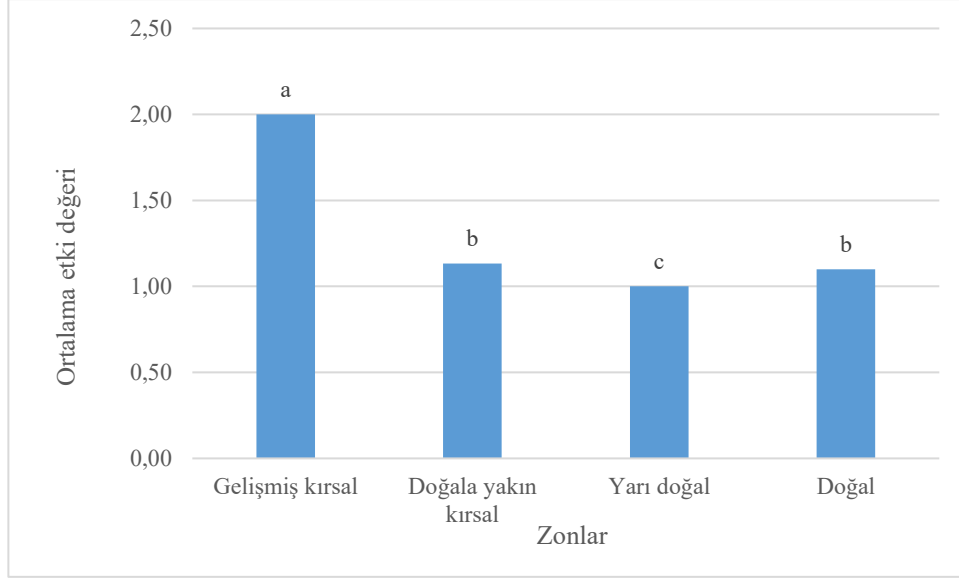
Şekil 3.54. Patika alanında eğim kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi.

- | | | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------|
| 1) 0-2
(1 puan) | 2) 3-5
(2 puan) | 3) 6-10
(3 puan) | 4) 11-20
(4 puan) | 5) 21 ve daha çok
(5 puan) |
|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------|

Weaver ve Dale (1978) yaptıkları çalışmada, patika yollarda eğim arttıkça yürüyüş yapan kullanıcıların verdikleri hasarın da arttığını, %15 ve üstündeki eğimlerde faaliyetlerin kısıtlanması ya da önlenmesi gerektiğini vurgulamıştır. Ayrıca çalışmalarında motosiklet kullanma, at binme ve yürüyüş faaliyetlerinin eğimle ilişkisini incelemişler, motosikletlerin patikalara verdiği zararın yokuş yukarı çıkarken, yürüyüşçülerin ve atların patikalara verdiği zararın ise yokuş aşağı inerken en yüksek seviyede olduğunu saptamışlardır.

3.2.3.10. Patika alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Analizi sonucunda, patika kullanım alanında kirlilik kriterinin istatistiksel olarak etkili olduğu görülmektedir ($P < 0.005$). Kullanıcıların kirliliğe etkisi gelişmiş kırsalda mevcutken, diğer zonlarda ise yok denecek kadar azdır (Şekil 3.55).



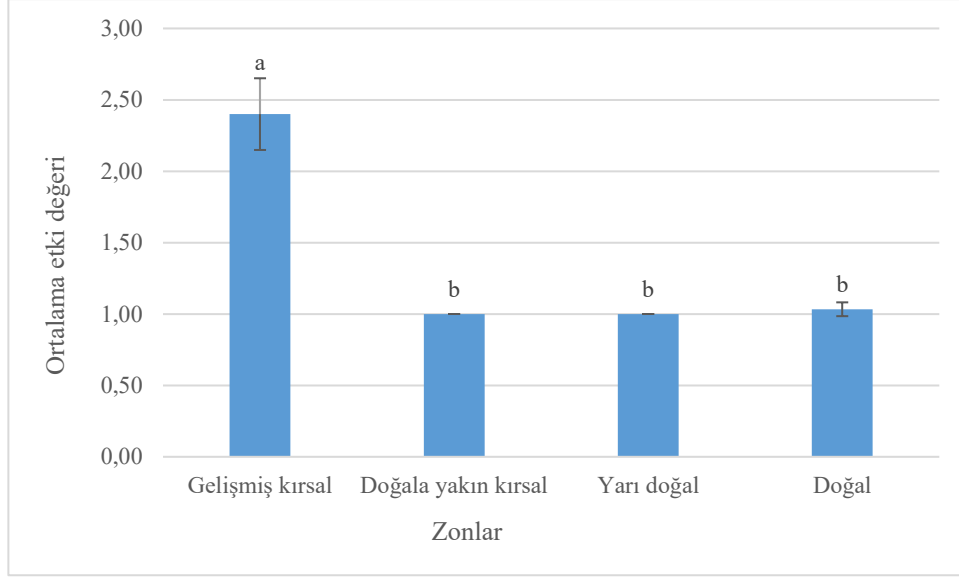
Şekil 3.55. Patika alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi.

- | | | | | |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1) %0-20 | 2) %21-40 | 3) %41-60 | 4) %61-80 | 5) %81-100 |
| (1 puan) | (2 puan) | (3 puan) | (4 puan) | (5 puan) |

Yürüyüş yollarında kirliliğe neden olan atıklar plastik, cam şişeler ve gıda artıkları olarak gözlemlenmiştir. Jordan (2000) çalışmasında yürüyüş, koşu, ata binme ve fotoğrafçılık gibi rekreasyon faaliyetlerinin ekosistemler üzerinde olumsuz ekolojik etkilere neden olduğu, gıda ve plastik atıklarının da yürüyüş yollarında en çok rastlanılan kirleticiler olduğunu belirtmiştir. Sun ve Walsh (1998) da yaptıkları çalışmada yürüyüş ve kamp faaliyetlerinin bu alanlarda çöplerden kaynaklı kirliliğe neden olduğunu tespit etmişlerdir. Sonuç olarak patika faaliyetlerinin yoğun olduğu yerlerde kirlilik daha fazla olmaktadır.

3.2.3.11. Patika alanında kullanıcı yoğunluğunun zonlar arasındaki değişimi

İstatistiki analizi sonucunda, patika kullanım alanında kullanıcı yoğunluğunun istatistiksel olarak etkili olduğu görülmektedir ($P < 0.005$). Kullanıcı yoğunluğu gelişmiş kırsalda yoğun görülmekte olup, diğer zonlarda ilk zona kıyasla kullanıcı yoğunluğu bulunmamaktadır (Şekil 3.56).



Şekil 3.56. Patika alanında kullanıcı yoğunluğunun zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------|
| 1) 0-3
(1 puan) | 2) 4-5
(2 puan) | 3) 6-10
(3 puan) | 4) 11-15
(4 puan) | 5) 16<
(5 puan) |
|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------|

Yedigöller Milli Parkı sahası içindeki yoğunluk özellikle sonbahar aylarında artmaktadır. Kasım ayı 48.135 kişi ile en fazla ziyaretçinin geldiği aydır (Bolu Doğa Koruma ve Milli Parklar Şube Müdürlüğü, 2023). Patika yoğunluğu bu aylarda olmakla birlikte hava hallerinin iyi olduğu (yağışın olmadığı vb.) zamanlarda daha da artmaktadır (Şekil 3.57).



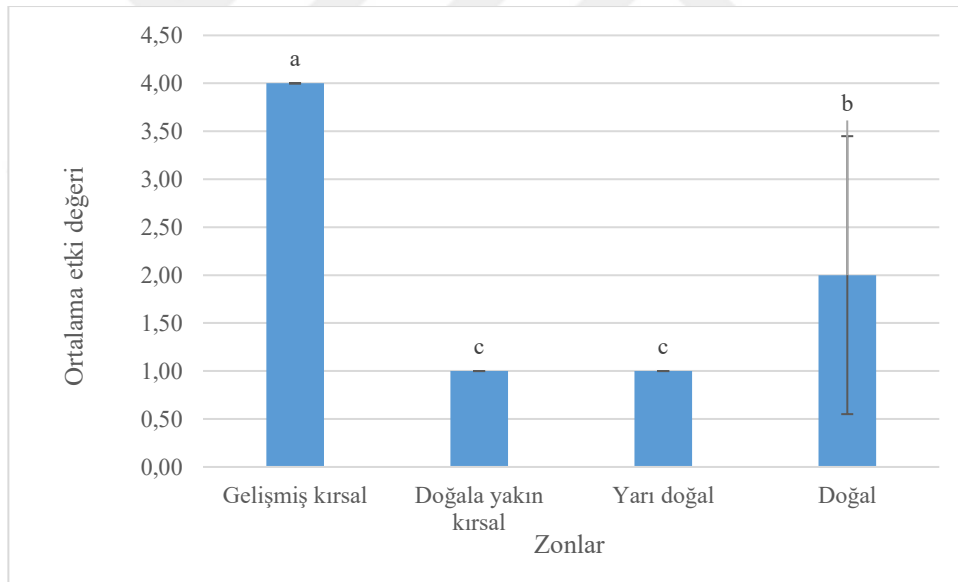
Şekil 3.57. Patika kullanım alanında kullanıcı yoğunluğunun farklı zamanlardaki görüntüsü.

Korunan alanlarda yoğun kullanım her türlü rekreasyonel faaliyette olduğu gibi yürüyüş faaliyetlerinde de ekosistem bileşenlerine farklı etkiler göstermektedir. Atik (2013) çalışmalarında bitki örtüsü ve yüksekliği üzerindeki çigneme etkisinin, kullanımla ilgili varyasyonlara göre kontrollerde daha yüksek ve patikalarda daha düşük olma eğilimi gösterdiğini tespit etmiştir. Bar (2017) çalışmasında, yüksek ve düşük çigneme yoğunluklarının toprak ve bitki örtüsü özellikleri üzerindeki etkisini incelemiş ve çigneme yoğunlukları ile toprak ve bitki örtüsü özellikleri arasında pozitif bir korelasyon olduğu sonucuna varmıştır. Her biri farklı kullanıcı yoğunluğuna sahip üç patikada (düşük, orta ve yüksek sıklık) ve kontrol olarak hizmet veren bozulmamış bir alanda kullanıcıların çignemesinin ve topografyanın toprak özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmış. Ziyaretçilerin toprağı çignemesinin toprağın bazı fiziksel (toprak yapısı, yığın yoğunluğu)

ve kimyasal özellikleri (toprak organik karbonu) üzerinde kayda değer bir etkisi olduğunu göstermiştir (Kalahroudi, Zadeh, Mahini, Kiani ve Najafinejad, 2023). Pustovalova ve Veselkin (2020) çalışmalarında, rekreasyon alanlarındaki ve kontrol alanlarındaki topluluklarda ortalama tür sayısının aynı olduğunu, ancak yoğun rekreasyon koşulları altında sinantropik türlerin sayısının ve oranının daha yüksek, yerli türlerin sayısının ve oranının ise daha düşük olduğunu ortaya çıkarmıştır.

3.2.3.12. Patika alanında erozyon kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Verilerin değerlendirilmesi sonucunda, zonlar arasında erozyon risk durumu bakımından istatistiki olarak fark bulunmaktadır ($P < 0.005$). Erozyon riski gelişmiş kırsalda oldukça fazla olup, doğal zonda azalmış diğer iki zon da ise erozyon risk durumu görülmemektedir. Doğal zonda (4. zon) bu değer diğer 2 zona göre yüksek çıkmasının sebebinin, yağmur ve kar sularının yağışlardan sonra patikalarda küçük derecikler şeklinde toplanmasından dolayı kullanıcıların yürüyüş yollarını değiştirmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Şekil 3.58).



Şekil 3.58. Patika alanında erozyon kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi.

1)Yer örtücü bitkiler ve çalılıarın ezilmesi, fakat sürekli zarar görmemeleri (1 puan)	2)Aktivite merkezi ya da mangal alanları çevresindeki yer örtücü bitkilerin zarar görmesi (2 puan)	3)Birçok alanda yer örtücü ve çalılıarın kaybı, fakat humus ve çöplerin alanda az da olsa bulunması (3 puan)	4)Toprak mineralinin açıkça azalması. Ağaç köklerinin ortaya çıkmaya başlaması (4 puan)	5)Toprak erozyonunun açıkça gözlenmesi. Ağaçların cansızlaşması ve ölmeye başlaması (5 puan)
--	--	--	---	--

Marion, Wimpey, Arredondo ve Meadema (2020), patikalarda yoğun ziyaretçi ve çiğneme kaynaklı erozyon probleminin oldukça önemli olduğuna vurgu yapmıştır. Erozyona neden olan etmenleri ise, toprak türü (killi veya kumlu); eğimin dikliği; patikanın eğim boyunca veya yukarı-aşağı açısı; çakıl, kaya veya göllenmiş su varlığı ve patikaların genel düzeni gibi biyofiziksel değişkenler olarak sıralamıştır. Salesa ve Cerda (2020) yürüyüş ve çiğneme faaliyetleriyle ilgili bozulmaların en yaygın göstergelerinin, özellikle eğimli arazilerde gözlemlenen toprak sıkışması ve toprak erozyonu olduğunu saptamışlardır. Benzer birçok çalışmada, çiğnemenin su infiltrasyonu, azot kaybı, toprak sıcaklığının ve havalanmasının değişimi ve toprak erozyonu gibi toprak bozulmasına neden olduğunu bildirmiştir. Kalahroudi, Zadeh, Mahini, Kiani ve Najafinejad (2023), Ólafsdóttir ve Runnström (2013), Runnström, Ólafsdóttir, Blanke ve Berlin (2019) çalışmalarında, rekreasyon amaçlı çiğnemenin ekosistemler üzerinde önemli bir olumsuz etkiye sahip olabileceği ve bitki örtüsünün bozulmasını ve ardından şiddetli toprak erozyonunu tetikleyebileceği göstermiştir.

3.2.3.13. Patika alanında ölü örtü organik maddesinin zonlara göre değişimi

Patika kullanım alanında verilerin değerlendirilmesi sonucunda toprak ve ölü örtü organik maddesinin miktarı bakımından zonlar arasında istatistiki olarak fark vardır ($P < 0.005$). Toprak organik maddesinin doğala yakın kırsal zonda en fazla olduğu tespit edilmişken, en az gelişmiş kırsal zonda olduğu bulunmuştur (Şekil 3.21).

Doğal zonda en fazla ($0,56 \text{ kg/m}^2$) miktarda ölü örtü organik maddesine rastlanırken, gelişmiş kırsal zonunda ölü örtü organik maddesine rastlanmamıştır (Şekil 3.22).

Ghulam Rabbany, Afrin, Rahman, Islam ve Hoque (2013) çalışmalarında, ziyaretçilerin toprak üzerindeki en önemli etkilerinin yürüyüş faaliyetleri ve çiğnemenin kaynaklandığını belirtmiş, organik madde kaybı, bitki canlılığının azalması ve erozyonun hızlanmasını da bu faaliyetlerin sonuçları olarak göstermiştir. Yoğun ziyaretçi kullanımıyla ilişkili patikalardaki yürüyüş ve çiğneme aktiviteleri genellikle organik maddelerin büyük bir kısmının ve bitki örtüsünün ortadan kalkmasına ve toprakların su veya rüzgardan kaynaklanan erozyona maruz kalmasına neden olmaktadır. Benzer sonuçlara sahip çalışmalarda da çiğnemenin toplam bitki örtüsünü, bitki yüksekliğini ve toprak organik maddesini azalttığını saptamışlardır (Cole, 1995a; Liddle, 1997; Kutiel, Eden ve Zhelev, 2000; Marion ve Leung, 2016).

3.2.3.14. Patika alanında toprak hacim ağırlığının zonlara göre değişimi

Yapılan analiz sonucunda toprak sıkışma miktarı oranında zonlar arasında istatistiki olarak fark vardır ($P < 0.005$; Şekil 3.23). Gelişmiş kırsal zonunda sıkışma değerinin sıfır olması burada toprağın olmaması, anakayanın açığa çıkmasının ve toprak örneğinin alınamamasından kaynaklanmaktadır. Bu durum bu zonda insan faaliyetinin en fazla olduğunu göstermektedir. En az sıkışma oranının ise doğal zonda olduğu tespit edilmiştir. Littlemore ve Barker (2001), kent sınırlarındaki orman toprakları üzerinde çığnemenin etkisini inceledikleri çalışmalarında, turistler tarafından yoğun olarak kullanılan alanlarda toprak sıkışmasının önemli ölçüde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Millward, Paudel ve Briggs (2011) araştırmalarında, bitki örtüsünün toprak sıkışmasını azaltmada önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir. Pickering ve Hill (2007) Avustralya'nın korunan alanlarında turizm ve rekreasyonun etkisine ilişkin analizlerinde daha az ziyaret edilen alanlarda daha az hasar olduğunu bildirmiştir. Talbot, Turton ve Graham (2003) yoğun çığnemenin etkisi altında toprak sıkışmasının arttığını gösteren bir deney gerçekleştirmiştir. Polonya'daki orman parklarında, çığnemenin etkisi altında toprak sıkışmasında önemli değişiklikler olduğunu ve bunun da belirli bitki türlerinin varlığını etkilediğini göstermiştir (Sikorski, Szumacher, Sikorska, Kozak ve Wierzba, 2013). Hong Kong'daki bir kent parkının toprak analizinde yoğun turizmin olduğu alanlarda artan toprak sıkışmasının diğer toprak özellikleri üzerinde önemli bir etkisi olduğunu vurgulamıştır (Jim, 1998). Patikaları kullanan insan sayısının da erozyon süreçlerini etkilediğini, çünkü daha fazla yürüyüşçünün ayak izinin toprağın sıkışmasını arttırdığını, buna bağlı olarak yüzey akışının ve erozyonun da artış gösterdiği tespit edilmiştir. Turizm gibi insan faaliyetleri tarafından patika kullanımı ve yönetimi, çevresel sistemlerin sürdürülebilirliği için risk oluşturmaktadır (Dos Santos Pereira vd., 2022).

3.2.3.15. Patika alanında toprak taşlılık miktarının zonlara göre değişimi

Patika kullanım alanında en yüksek (%79,95) taşlılık oranı doğala yakın kırsal zonda tespit edilmiş olup, en düşük (%56,3) taşlılık ise doğal zonda bulunmuştur (Şekil 3.24). Bodoque vd. (2017), çalışmasında, yüzey taş örtüsünün doğal bir toprak yüzeyi dengeleyicisi olarak düşünülebileceğini ve böylece toprak kayıplarını sınırlandırabileceğini vurgulamıştır. Bu alanda patikanın farklı kesimlerinde taşlılık olmayan kısmın, taşlılık olan kısımlarda gözlemlenen erozyon oranlarından %27 daha yüksek erozyon oranları gösterdiği sonucuna varmışlardır ve çalışmalarının sonuçlarında patika ve yol erozyonunu etkileyen faktörler arasında yol eğimi, yakın çevrenin eğimi,

toprağın aşınabilirliği, taşlılığı ve infiltrasyon özellikleri olduğunu belirtmiştir. Patika yolunda (örneğin, taşlılık ve kayaların varlığı) erozyon oranını etkilemekte olduğu ve yüksek kaya veya çakıl içeriğine sahip patikaların erozyona daha az duyarlı olduğu bulunmuştur (Lynn, 2000). Gager ve Conacher (2001) milli park sahasında yer alan patikalarda yapmış oldukları çalışmada toprak taşlılığı azalmasıyla toprağın dağılılırlik ile ölçülen yapısal bozulmaya karşı duyarlılığının arttığı gözlemlenmiştir.

3.2.4. Parke Kaplamalı Yol Alanı Kullanımının Zonlara Göre Etki Değişimi

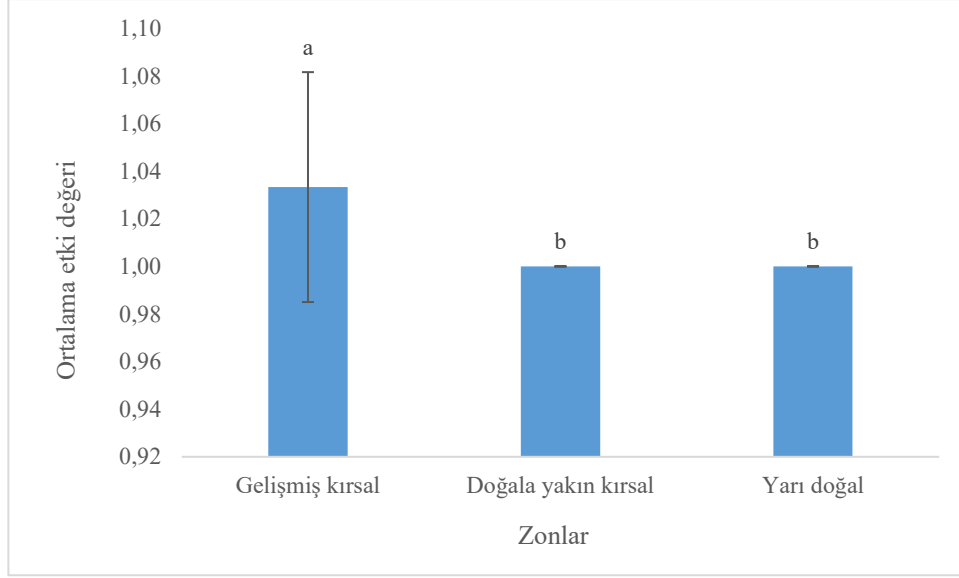
Bu kullanım tipinde diğer dört kullanım tipine göre kullanıcı yoğunluğunun olumsuz etkileri olmamış veya daha az olmuştur. Bu hem istatistik olarak hemde arazide düzenli olarak yapılan ölçüm ve gözlemlerle tespit edilmiştir (Şekil 3.59).



Şekil 3.59. Kullanıcılardan çok fazla etkilenmeyen tüm parke zonlarına ait görüntü.

3.2.4.1. Parke kaplamalı yol alanında yer örtücülerin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi

Parke kaplamalı yol alanında yer örtücülerin zarar görme oranında zonlar arasında istatistik olarak fark vardır ($P < 0.005$). Doğala yakın kırsal zonunda yer örtücüler az miktarda zarar görmüşken, diğer zonlarda zarar görülmemiştir (Şekil 3.60).



Şekil 3.60. Parke kaplamalı yol alanında yerörtücülerin zarar görme oranının zonlar arasındaki ilişkisi.

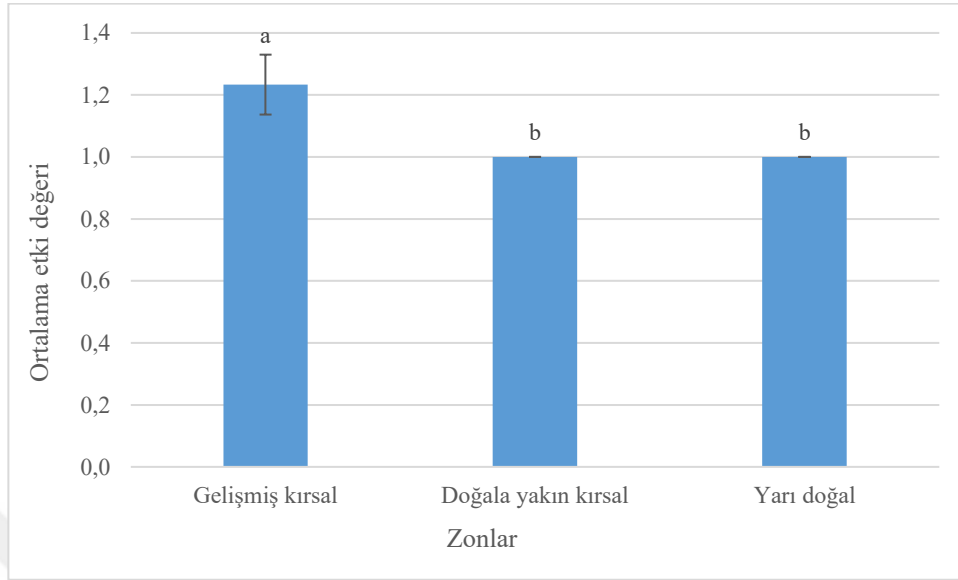
1)%0-20 (1 puan)	2)%21-40 (2 puan)	3)%41-60 (3 puan)	4)%61-80 (4 puan)	5)%81-100 (5 puan)
---------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------

Benzer sonuçlara sahip Liddle, (1997) ve Newsome, Moore ve Dowling (2002) çalışmalarda araç yollarının ve buna bağlı araç kullanımlarının bitki örtüsü üzerinde önemli fiziksel etkilere neden olduğuna (bitkilerin ezilmesi, kesilmesi ve köklerinin sökülmesi) değinmişlerdir. Kelly, Pickering ve Buckley (2003) ve Kinugasa ve Oda (2014) çalışmalarında yol etkilerinin bitki örtüsü kompozisyonu, yüksekliği ve üreme yapılarında değişikliklere neden olduğunu vurgulamışlardır. Luckenbach ve Bury (1983), araç yollarının kullanımıyla otsu ve çok yıllık bitkilerde azalma olduğunu gözlemlerken, tek yıllıkların bu etkilerin yaratmış olduğu hasara karşı çok yıllıklardan daha dirençli olduğunu saptamıştır (Cole, 1995a). Greenberg, Crownover ve Gordon (1997) araç yolu koridorlarındaki bozulmaların yabancı otların yerleşmesini kolaylaştırdığını ve yol kenarlarındaki yerli türlerin büyümesini engellediğini vurgulamışlardır.

3.2.4.2. Parke kaplamalı yol alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, parke kaplamalı yol alanında kullanıcıların ağaç köklerine istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P < 0.005$) (Şekil 3.61). Buchwal ve Fidelus (2008) ve Gärtner ve Heinrich (2009) yapmış oldukları çalışmalarda, ağaç köklerinin, ormanlık ve rekreasyonel alanlarda yürüyüş parkurları ve araç yolları boyunca hem jeomorfik süreçlerin hem de çiğnemenin bir sonucu olarak farklı açılarda açığa

çıkabildiğini ve toprak erozyon oranlarını belirlemek için dendrojeomorfolojik çalışmalarda kullanılabilirliğini belirtmişlerdir (Jula ve Voiculescu, 2022).



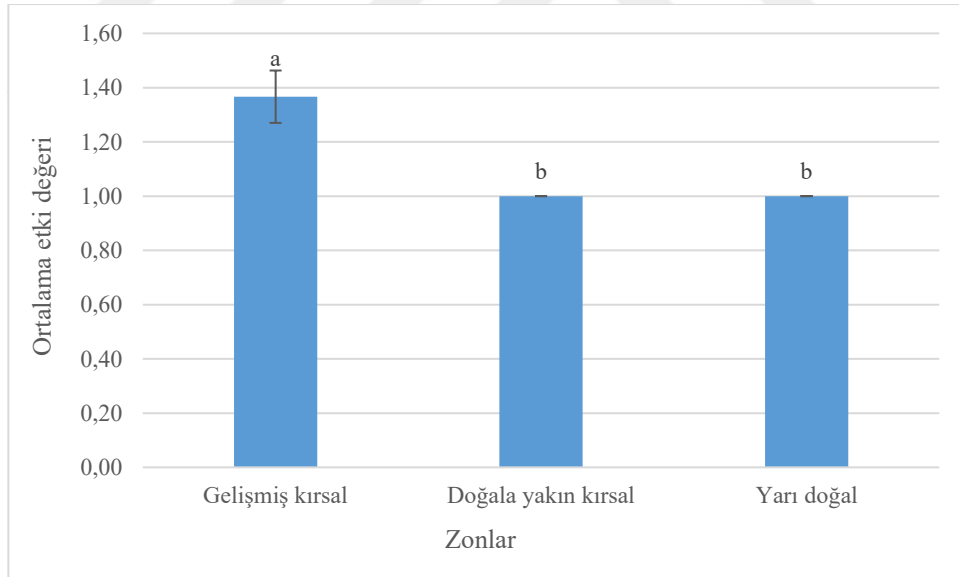
Şekil 3.61. Parke kaplamalı yol alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki ilişki.

1)%0-20	2)%21-40	3)%41-60	4)%61-80	5)%81-100
(1 puan)	(2 puan)	(3 puan)	(4 puan)	(5 puan)

3.2.4.3. Parke kaplamalı yol alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi

Varyans analizi sonucuna göre, parke kaplamalı yol alanında kullanıcıların ağaçlara zarar verme oranında zonlara göre istatistiki olarak fark olduğu görülmektedir ($P < 0.005$). Bu kullanım zonunda kullanıcı yoğunluğunun etkisi doğala yakın kırsalda az miktardayken, yarı doğal ve doğal zon da ise olumsuz etkisi görülmemektedir (Şekil 3.62). Avrupa orman alanlarına ilişkin Natura 2000'in (Avrupa Çevre Ajansı, 2015) yakın tarihli bir çalışması, Habitat Direktifi'nde listelenen orman ve ağaçlık alan habitatları ve türlerine ilişkin değerlendirmelerin %60'ından fazlasının kötü veya yetersiz bir koruma durumu ortaya koyduğunun ve yolların bu habitat ve türlere yönelik en önemli tehditler arasında yer aldığını altını çizmiştir (Sitzia, Campagnaro, Kowarik ve Trentanovi, 2016). Xu vd. (2017) yapmış oldukları çalışmada, çok yoğun trafiğe sahip yolların çevresinde bulunan ağaçlarda büyük miktarda eser element emisyonları meydana gelebildiğini ve ağaçlarda meydana gelen kimyasal kirleticilerin birikiminin egzoz emisyonlarından kaynaklanabileceğini öne sürmüşlerdir. Turski vd. (2023), endüstriyel emisyonların veya egzoz salınımlarının uzun vadeli etkilerinin, olumsuz habitat değişikliklerine neden

olarak büyüme hızının azalmasına ve meşceredeki ağaçların toplu olarak ölmesine yol açacağını da vurgulamaktadır. Picchio vd. (2018) çalışmalarında, üç ormanlık alanda (ikisi İtalya'da ve biri İran'da) yol varlığı ve kullanımının ağaç kuruması ve ağaç topluluğunun kompozisyonu üzerindeki etkilerini değerlendirmiş olup, yol varlığının ağaç türü çeşitliliğini önemli ölçüde etkilediği sonucuna varmışlardır. Yapılan bir araştırmada araç yolunun orman kütlesi üzerinde az miktarda bir etkisi olduğunu, ortalama yıllık çap artışları ve yoldan çeşitli mesafelerde büyüyen ağaçların yaprak dökümü açısından istatistiksel olarak önemsiz olduğunu göstermiştir (Turski vd., 2023). Orman yolları, mikroklimatik değişiklikler Kapos (1989), Williams-Linera (1990), mekanik hasarlar ve patojenlerin istilasının artması yoluyla ağaç ölümlerini artırmaktadır. Bhatti ve Iqbal (1988) Karaçi'de otomobil egzozlarının yol kenarındaki ağaçlar üzerindeki etkisini incelemiştir. Maruz kalan tüm bitki türlerinde, yoğun kirli alanlarda yaprak verimliliğinin oldukça azalmış olduğunu saptamıştır. Hussain, Rahman, Ullah, Ahmad ve Schickhoff (2022), Peshawar şehrinde yol kenarındaki bazı ağaçlar üzerinde çalışmıştır. Kirilenmiş tüm bitkilerin yaprak alanı ve klorofil içeriklerinin azaldığını tespit etmişlerdir.

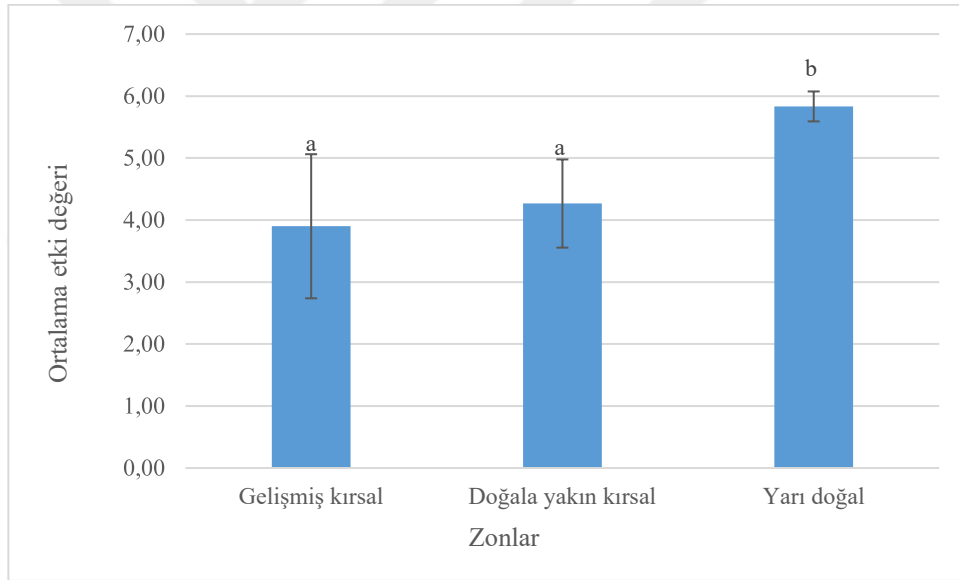


Şekil 3.62. Parke kaplamalı yol alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki ilişkisi.

1)%0-20	2)%21-40	3)%41-60	4)%61-80	5)%81-100
(1 puan)	(2 puan)	(3 puan)	(4 puan)	(5 puan)

3.2.4.4. Parke kaplamalı yol alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki değişimi

Mevcut zonlar arasında çalı yüzey kaplama oranları arasında istatistiki olarak fark görülmektedir ($P<0.005$). Çalı yüzey kaplama oranı zonlar arasında genel olarak birbirine yakinken, en fazla doğal zonda görülmüş olup, diğer iki zon ise aynı grupta yer almıştır (Şekil 3.63). Wong, Cheung ve Wong (1984) Çin'deki çalı bitkilerinde yol kenarındaki tozun tohum çimlenmesi ve kök büyümesi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Trafik yoğunluğunun düşük olduğu bölgelerden toplanan bitki materyalinde kök büyümesinin arttığını tespit etmişlerdir. Trafik yoğunluğunun yüksek olduğu bölgelerden toplanan bitki materyalinde ise kök büyümesinde belirgin bir azalma görülmüştür. Yoğun araç trafiğine ve hava kirliticilerine maruz kalmanın bir sonucu olarak yaprak hasarı, yapraklarda ve bitkilerin diğer kısımlarında kloroz, genç yapraklarda morfolojik etkiler ve bodur büyüme gözlemlendiğini belirlemiştir (Muthu, Gopal, Kim ve Sivanesan, 2021).



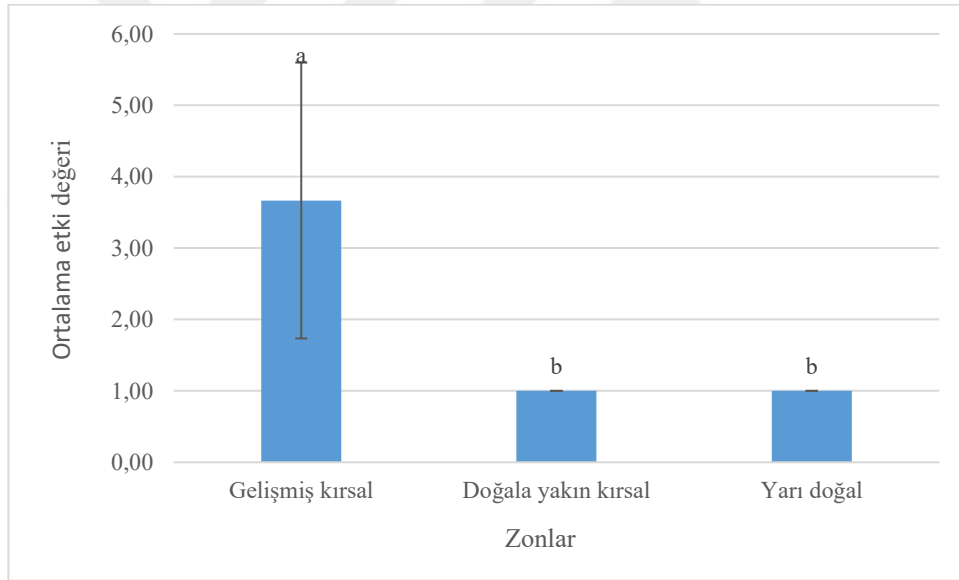
Şekil 3.63. Parke kaplamalı yol alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki ilişkisi.

1)%75-100	2)%50-74	3)%25-49	4)%5-24	5)%1-4	6)%1>
(1 puan)	(2 puan)	(3 puan)	(4 puan)	(5 puan)	(6 puan)

3.2.4.5. Parke kaplamalı yol alanında stres kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Analizi sonucunda, kamp kullanım alanında stres faktörünün vejetasyon üzerinde istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P<0.005$). Stres etkisi doğala yakın kırsalda yoğun görülmekte olup, diğer zonlarda stres etkisi bulunmamaktadır (Şekil 3.64). Hava kirliliği stresi stomatal kapanmayı etkileyerek yapraklardaki CO₂ kullanılabilirliğini ve C

fiksasyonunu azaltmaktadır. Bu nedenle yol kenarındaki bitkilerin net fotosentetik oranları, hava kirleticilerin ağaç büyümesi üzerindeki etkilerinin bir göstergesi olarak kullanılabilir (Woo, Lee ve Lee, 2007). Hassasiyet seviyelerine uygun olarak, bitkiler biyokimyasal süreçleri değiştirebilmekte ve belirli metabolitlerin birikmesine yol açabilmektedir. SO₂ ve CO₂ ile otomobil egzozlarından kaynaklanan ve yapraklar tarafından emilen asılı partikül kirleticiler, klorofil ve karotenoidleri etkileyerek bitki verimliliğini etkilemektedir (Agbaire, 2009). Fotosentetik pigmentler otomobil kirliliğinin biyoindikatörleri olarak da kullanılabilir. Prolinin, bitkileri oksidatif stresin zararlarından korumak için bir serbest radikal temizleyicisi olarak hareket ettiği ve çevresel stres altında biriktiği bildirilmiştir (Wang, Zeng, Sun ve Zhu, 2009). Yapılan bir çalışmada, artan SO₂ konsantrasyonu ile prolinde bir artış olduğunu ve *Albizia lebeck* ve *Callistemon citrinus*'ta da prolinde benzer bir artış olduğu bildirilmiştir (Seyyednejad, Niknejad ve Yusefi, 2009). Yukarıda bahsedilen tüm bu otomobil kaynaklı bitki tepkileri, kirlilik göstergeleri olarak kullanılabilir.



Şekil 3.64 Parke kaplamalı yol alanında stres kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi.

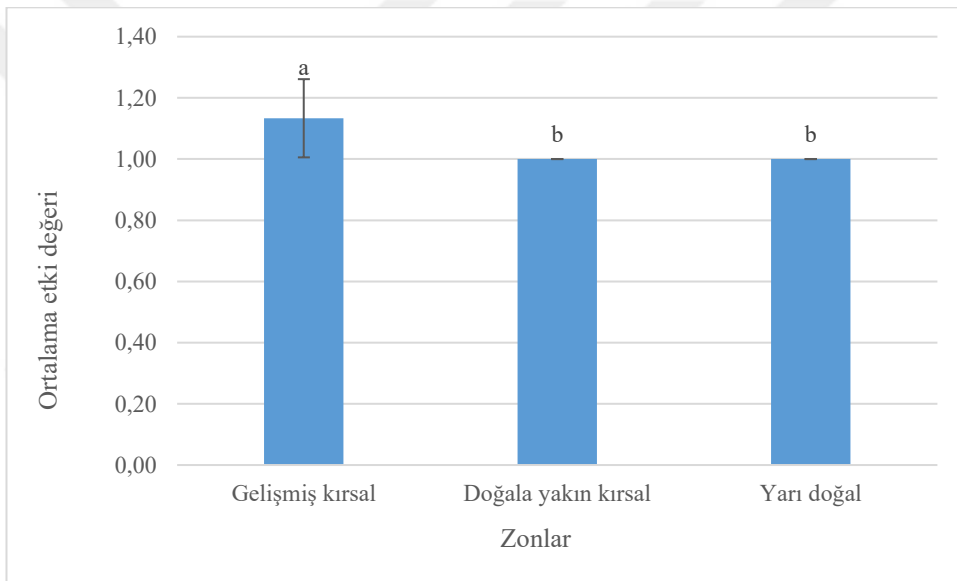
1)Stres yok (1 puan)

2)Stres var (5 puan)

3.2.4.6. Parke kaplamalı yol alanında yol izi kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Zonlar arasında yol izi bakımından istatistiksel anlamda fark olduğu görülmüştür ($P < 0.005$). Doğala yakın kırsal zonunda yol izi az miktarda gözlemlenmişken, diğer zonlarda yol izi bulunmamaktadır (Şekil 3.65). Dünya çapında birçok araştırmacı hava kirleticilerin bitkiler üzerindeki olumsuz etkilerini araştırmıştır. Motorlu taşıtlar, araç yolları ve trafiğinden kaynaklanan hava kirliliğinin çevredeki bitki örtüsü üzerindeki

ekolojik etkilerini inceleyen bir araştırmada, meşe ağacı populasyonunda otoyola yakın yerlerde yaprak dökümü ve böcek hasarının arttığını, kayın ağacı populasyonunda ise otoyola yakın yerlerde taç durumunun daha kötü durumda olduğunu saptamıştır (Bignal, Ashmore, Headley, Stewart ve Weigert, 2007). Otomobil kaynaklı kirleticiler yapraklar üzerinde birikerek stomaları bloke etmekte ve sonunda terlemeyi etkilemektedir. Bu birikintiler CO₂ emilimini engellemekte ve sonuçta fotosentezi azaltarak bitkilerin büyümesini ve verimliliğini etkilemektedir. Raina ve Sharma (2003), otomobil kirleticilerinin *Syzygium cumini* L.'nin yaprak anatomisi, morfolojisi ve klorofili üzerindeki etkilerini incelemiş ve tüm parametrelerde bir düşüş olduğunu bildirmiştir. Nithamathi ve Indira (2005) Tuticorin şehrinde *Ceasalpinia sepiaria* L.'nin çiçekleri ve tohumları üzerindeki zararları rapor etmiştir.

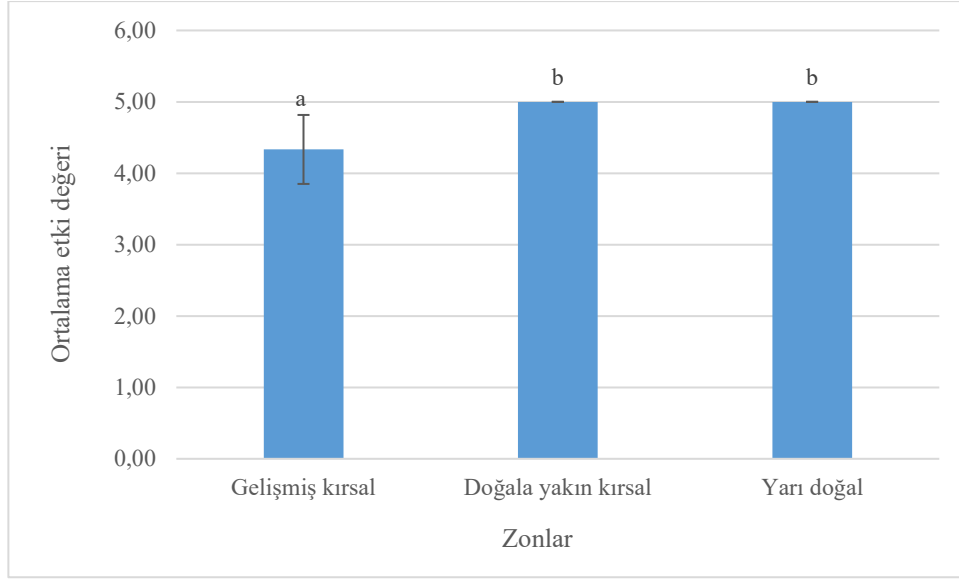


Şekil 3.65. Parke kaplamalı yol alanında yol izi kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi.

- | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1) 0-5 | 2) 6-10 | 3) 11-15 | 4) 16-20 | 5) 21-25 | 6) 26-30 | 7) 30< |
| (1 puan) | (2 puan) | (3 puan) | (4 puan) | (5 puan) | (6 puan) | (7 puan) |

3.2.4.7. Parke kaplamalı yol alanında eğim kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Mevcut zonlar arasında eğim kriteri açısından istatistiki olarak fark bulunmaktadır ($P<0.005$). Zonlar arasında ortalama eğim fazla ve genel olarak birbirine yakınken, en fazla eğim oranı yarı doğal ve doğal zonda görülmektedir (Şekil 3.66).

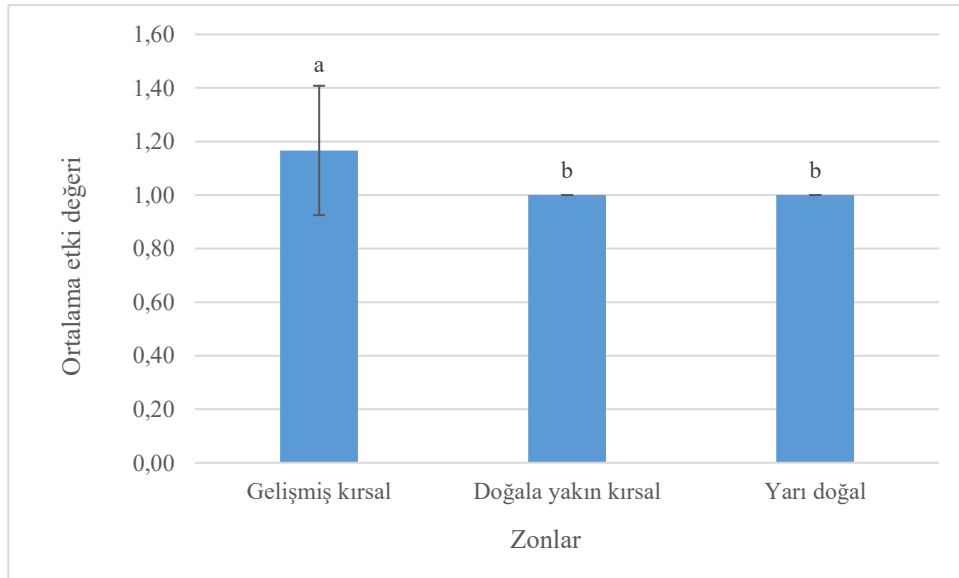


Şekil 3.66. Parke kaplamalı yol alanında eğim kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi.

- | | | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------|
| 1) 0-2
(1 puan) | 2) 3-5
(2 puan) | 3) 6-10
(3 puan) | 4) 11-20
(4 puan) | 5) 21 ve daha çok
(5 puan) |
|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------|

3.2.4.8. Parke kaplamalı yol alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, parke kaplamalı yol alanında kirlilik kriterinin istatistiki olarak etkili olmuştur ($P < 0.005$). Kullanıcıların kirliliğe etkisi gelişmiş doğala yakın kırsalda az miktardayken, diğer iki zonda ise kirlilik görülmemiştir (Şekil 3.67).



Şekil 3.67. Parke kaplamalı yol alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki ilişkisi.

- | | | | | |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 1) %0-20
(1 puan) | 2) %21-40
(2 puan) | 3) %41-60
(3 puan) | 4) %61-80
(4 puan) | 5) %81-100
(5 puan) |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|

3.2.4.9. Parke kaplamalı yol alanında toprak ve ölü örtü organik maddesinin zonlara göre değişimi

Parke kullanım alanında toprak ve ölü örtü organik maddesinin miktarı oranında zonlar arasında istatistiki olarak fark bulunmaktadır ($P < 0.005$). Toprak organik madde miktarı en fazla yarı doğal zonda tespit edilmişken, en az gelişmiş kırsal zonda olduğu saptanmıştır (Şekil 3.21).

Ölü örtü organik maddesi gelişmiş kırsal zonunda en fazla gözlemlenmişken, en az organik madde yarı doğal zonda gözlemlenmiştir (Şekil 3.22). Gelişmiş kırsal zonda değerlerin yüksek çıkmasının nedeninin, bu zonun diğer iki zona göre eğiminin daha düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Daha önce yapılmış çalışmalarda turizmin en önemli altyapı elemanlarından biri olan yolların, bitki örtüsü yüksekliği ve tür zenginliğinin azalmasının yanı sıra toprak organik maddesi ve nem içeriği kaybına yol açtığını göstermiştir (Lucas-Borja vd., 2011). Pickering ve Hill (2007) çalışmalarında yol kullanımının bitki örtüsünü, tür çeşitliliğini, toprak nemini, toprak organik maddesini önemli ölçüde azaltabileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, yol kenarlarındaki toprakların, önemli ölçüde daha düşük humus seviyelerine ve organik maddeye, daha fazla çakıl ve kuma, daha düşük besin seviyelerine ve daha düşük pH ve elektrik iletkenliğine sahip olduğu bulunmuştur. Yoğun kullanılan patikalarda yaya ve araç trafiğinin bitki örtüsü ve toprak üzerindeki etkileri üzerine yapılan bir çalışmada, bu tür trafiğin düşük yoğunluklarda bile toprak organik maddesi ve nem içeriğinde önemli bir azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir (Kutiel, Eden ve Zhelev, 2000).

3.2.4.10. Parke kaplamalı yol alanında toprak hacim ağırlığının zonlara göre değişimi

Parke kullanım alanında toprak sıkışma miktarı oranında zonlar arasında istatistiki olarak fark yoktur ($P < 0.005$; Şekil 3.23). Farklı faaliyet türlerinin etkilerini karşılaştıran çalışmalarda, rekreasyonel alanlarda yoğun araç kullanımı genellikle ata binmekten, ata binmek yürümekten ve yürümek oturmaktan veya uzanmaktan daha fazla toprak sıkışmasına neden olabilmektedir (Leung ve Marion, 2000; Pickering, 2010; Newsome, Moore ve Dowling, 2012). Yoğun araç trafiği, sürdürülebilir bitki gelişimi ve büyümesi için kritik öneme sahip olan toprak yapısına ve toprak ortamına zarar vermekte ve toprak sıkışmasına neden olmaktadır (Shabeb vd., 2021). Liddle (1997) çalışmasında, araç yollarının, yürüyüş faaliyetlerinin neden olduğu bitki örtüsü kaybının ve toprak sıkışmasının daha yüksek oranda olduğunu tespit etmiştir. Turton (2005) çalışmasında, araç izleri boyunca toprak sıkışmasında önemli artışlar meydana geldiğini, bu izlerin

derinleşmesinin kolay aşınan toprak bileşenlerinin ve ölü örtü organik maddesinin kaldırılmasına yol açtığını vurgulamıştır.

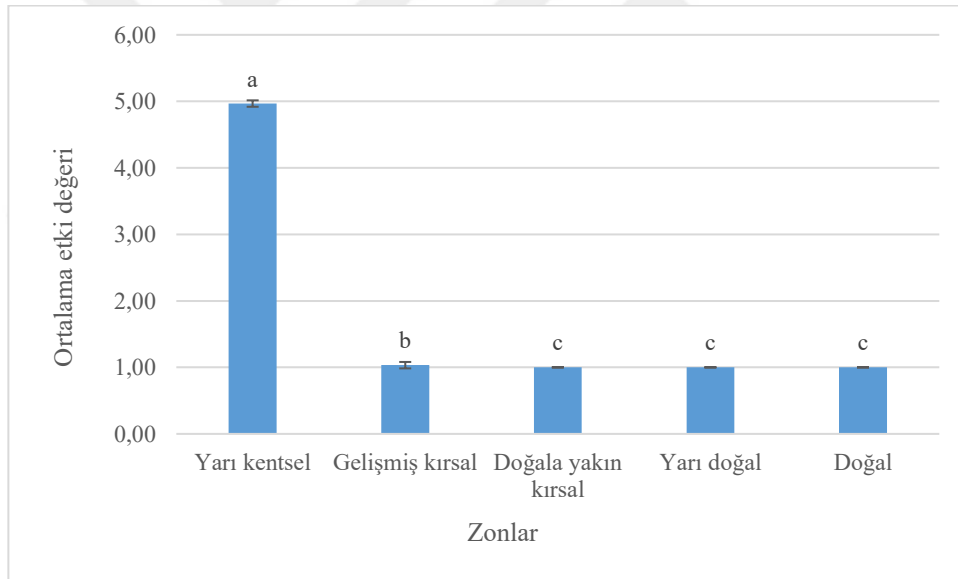
3.2.4.11. Parke kaplamalı yol alanında toprak taşlılık miktarının zonlara göre değişimi

Parke kullanım alanında taşlılık bakımından 3 zonda da birbirine yakın değerler elde edilmiştir (Şekil 3.24). Arıca ve Genç (2018) yılında orman yolları üzerine yaptıkları bir çalışmada, toprak taşlılığının yol platform genişliğini, kesim tarafı şev stabilitesini ve yol platformu üzerindeki bitki büyümesini etkilemiş olduğunu tespit etmişlerdir.

3.2.5. Yapılaşma Alanı Kullanımının Zonlara Göre Etki Değişimi

3.2.5.1. Yapılaşma alanında yer örtücülerin zonlar arasındaki değişimi

Yapılaşma kullanım alanında yer örtücülerin zarar görme oranında zonlar arasında istatistiki olarak fark vardır ($P < 0.005$). Yarı kentsel zonda yer örtücüler oldukça zarar görmüşken, diğer zonlarda zarar görülmemiştir (Şekil 3.68).



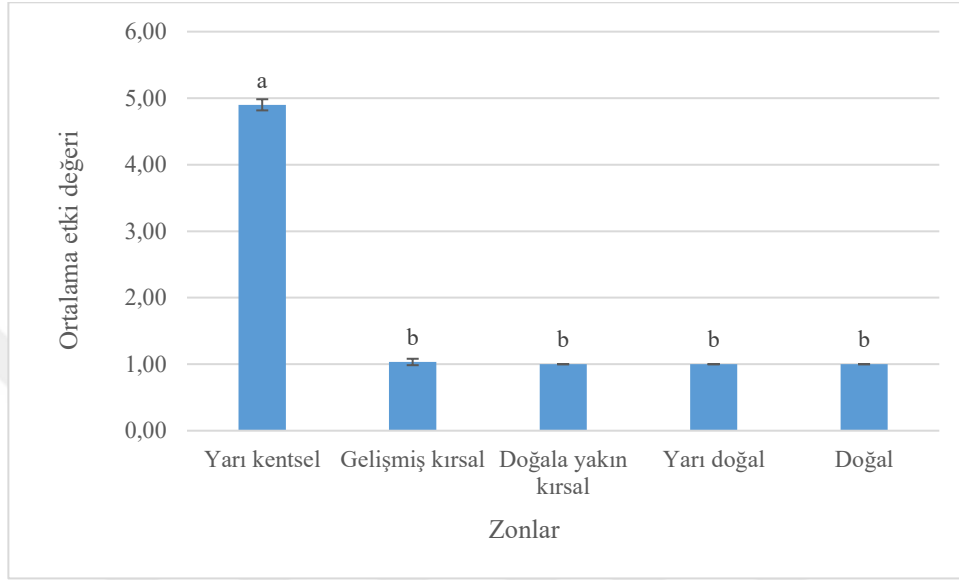
Şekil 3.68. Yapılaşma alanında yer örtücülerin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 1)%0-20 | 2)%21-40 | 3)%41-60 | 4)%61-80 | 5)%81-100 |
| (1 puan) | (2 puan) | (3 puan) | (4 puan) | (5 puan) |

Benzer sonuçlara sahip bir çalışmada, Ağustos 2001 ve Ağustos 2002’de yapılan saha araştırmasında Çin’de, Qinghai-Xizang araç yolu ve yürüyüş yolunun iki tarafı boyunca bitki örtüsü özellikleri incelenmiş. Bu yolların kullanıma açılmasının doğal bitki örtüsünü ve doğal peyzajı tahrip ettiği tespit edilmiştir (Hui, Jinsong, Yu, Shuangcheng ve Hua, 2007).

3.2.5.2. Yapılaşma alanında çalılıarın zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi

Varyans analizi sonucunda, yapılaşma kullanım alanında kullanıcıların çalılıara zarar verme oranının zonlara göre istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P<0.005$). Kullanıcıların çalılıara etkisi yarı kentsel zonda oldukça fazlayken, diğer zonlarda ise olumsuz etkisi olmamıştır (Şekil 3.69).



Şekil 3.69. Yapılaşma alanında çalılıarın zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.

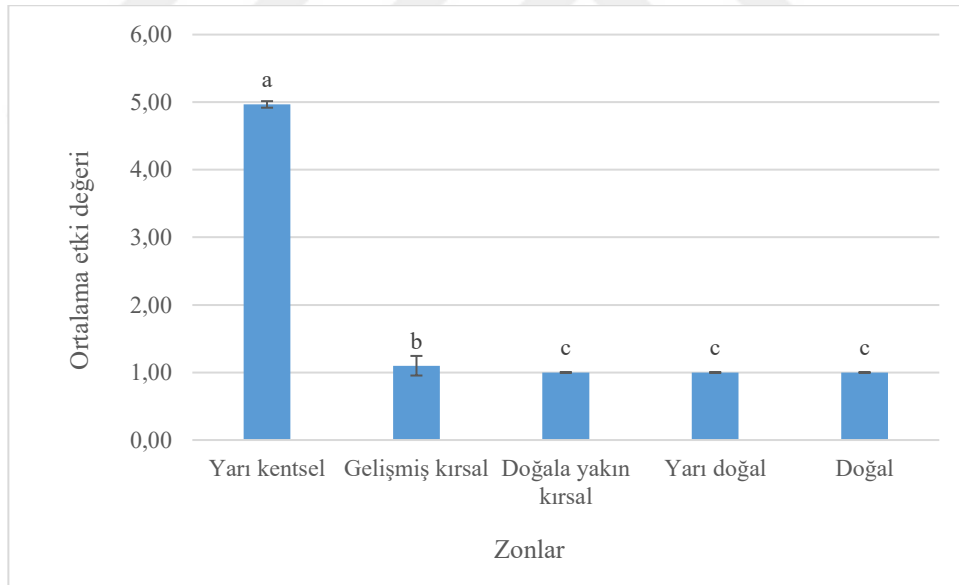
- | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 1)%0-20 | 2)%21-40 | 3)%41-60 | 4)%61-80 | 5)%81-100 |
| (1 puan) | (2 puan) | (3 puan) | (4 puan) | (5 puan) |

Yapılaşmanın çevresel etkilerini ele alan birçok çalışma, bitki örtüsü ve toprağın yapısında ve bir dereceye kadar bileşiminde meydana gelen değişiklikleri değerlendirmiş ve en yaygın etkilerin bitki örtüsünün azalması, bitki türlerinin bileşimindeki değişiklikler, patika genişlemesi, toprak kaybı ve toprak sıkışması olduğunu belirtmişlerdir (Ballantyne ve Pickering, 2015). Kentsel yapı ve tesislerin oransal olarak arttığı alanlarda bitki örtüsünde bozulma meydana gelmektedir (Yang, Sun, Luo ve Zhao, 2021). Korunan alanlardaki yapılaşma tesisleriyle ilgili çalışmalar, bitkiler (Kowarik, 1995), kuşlar ve kelebekler (Blair ve Launer, 1997) gibi pek çok takson için, yapılaşma tesislerine doğru yerli türlerin sayısının azaldığını, yabancı türlerin sayısının arttığını göstermektedir. Yapılaşma faaliyetleriyle sayısı azalan ve habitatlarını terk eden türler, aynı zamanda tarım, rekreasyon, yollar ve diğer birçok insan etkisi tarafından da tehdit edilme eğilimi göstermektedirler. Yol yoğunluğu arttıkça bazı hayvan ve bitki popülasyonlarının sayısı düşmektedir (Reed, Johnson-Barnard ve Baker, 1996). Alp

otlaklarından geçen kapalı bir patikayı değerlendiren bir araştırma, kullanıma kapatılmadan 15 yıl sonra bile patikadaki bitki örtüsünün doğal bitki örtüsünden farklı ve patika yüzeyinde daha az bitki örtüsü olduğunu, çalı olmadığını, daha fazla yabancı ot ve az sayıda bitki bulunduğunu ortaya koymuştur (Scherrer ve Pickering, 2006). Fundalık bir toplulukta gerçekleştirilen ve patikaların kapatılmasını inceleyen bir diğer çalışma ise, çalıların patikanın kapatılmasının ardından en yavaş geri dönen bitkiler arasında yer aldığını, ancak yosun ve likenlerin de 8 yıl sonra bile zayıf bir şekilde iyileştiğini ortaya koymuştur (Bayfield ve Brookes, 1979).

3.2.5.3. Yapılaşma alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, yapılaşma kullanım alanında kullanıcıların ağaç köklerine istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P < 0.005$). Kullanıcı yoğunluğunun etkisi yarı kentsel zonda yoğun şekilde görülmekte olup, gelişmiş kırsal zonda oldukça azalmakta, diğer zonlarda ise etki görülmemektedir (Şekil 3.70; Şekil 3.71).



Şekil 3.70. Yapılaşma alanında ağaç köklerinin zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 1)%0-20 | 2)%21-40 | 3)%41-60 | 4)%61-80 | 5)%81-100 |
| (1 puan) | (2 puan) | (3 puan) | (4 puan) | (5 puan) |



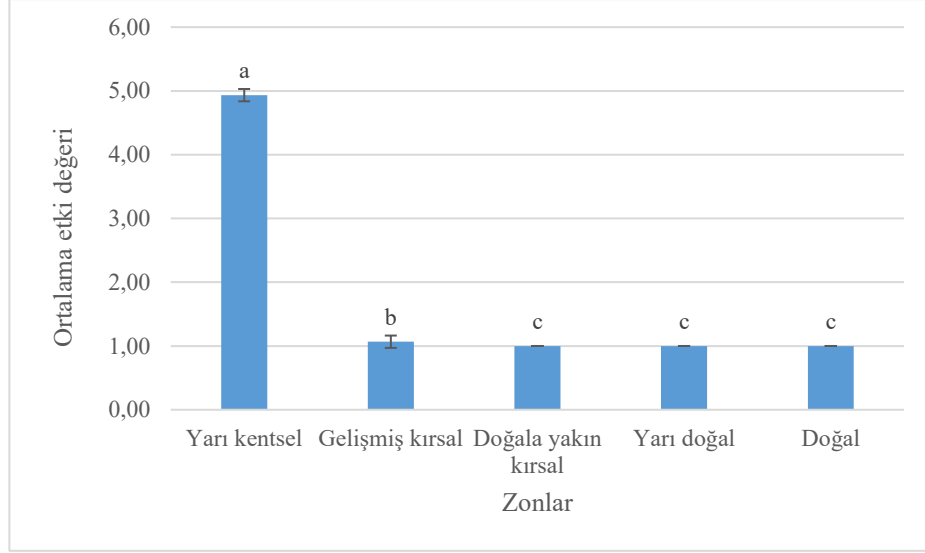
Şekil 3.71. Yapılaşma alanında 1. zonda (üstte) zarar gören ve 3. zonda zarar görmeyen (altta) ağaç köklerine ait görüntüler.

Farrell ve Marion (2001) yapmış oldukları benzer bir çalışmada, Belize ve Kosta Rika'daki sekiz korunulan alanda yapılan etki değerlendirmesi araştırmasında, çalışma alanlarını etkileyen rekreasyonel etkiler arasında patikaların çoğalması, patikaların genişlemesi ve erozyon, patikalarda çamurlanma, bitki örtüsü kaybı, toprak örtüsünün zarar görmesi, ağaç köklerinin maruziyeti ve rekreasyon alanlarındaki ağaç hasarı yer almaktadır. Rekreasyonel alanlarda yapı ve tesislere kullanıcıların daha kolay erişiminin sağlanması amaçlı tasarlanan yollar, toprak erozyonuna neden olmakta, bu durum bitki örtüsü kaybı ve ağaç köklerin açığa çıkmasına yol açmaktadır (Lee vd., 2020). Ormanlık alanlarda ve rekreasyonel alanlarda kullanıcıların yürüyüş parkurlarında yoğun olarak

yaptıkları yürüyüş faaliyetleri ağaç büyümesinin durumunu etkileyen ana faktörlerden biri olmakla birlikte, çığneme, köklerin yaygın olarak açığa çıkmasına neden olmaktadır. *Pinus sylvestris* köklerindeki yol yapı elamanı kaynaklı hasarı tespit etmek amaçlı yapılan çalışmada, 1970-2015 döneminde toplamda 204 kök ve 97 ağaç gövdesi incelenmiş, çığneme faaliyetlerinin yoğun olduğu bölgelerde kayıp halka sayısının fazlalaştığı ve köklerin açığa çıkma oranının arttığı tespit edilmiştir (Matulewski vd., 2021). Ayrıca benzer bir çalışmada, *Pinus sylvestris* ve *Pinus pinaster* ağaçlarında meydana gelen kök maruziyetinin bir sonucu olarak gövde ve köklerin yıllık büyümesinin değiştiği, kökün maruz kalan kısmında daha geniş halka oluşumunun bulunduğu saptanmıştır (Bodoque vd., 2011). Rekreatyonel alanlarda yol kaynaklı etkiler ayrıca yaygın köklerin açığa çıkmasına, köklerin aşınmasına ve yara oluşumuna yol açan mekanik yaralanmalara neden olmaktadır (Buchwał, 2009). Schuchye Gölü Doğal Koruma Alanı'nda 2008 - 2019 yılları arasında yapılan izleme çalışmasıyla yapılaşmanın ve yoğun rekreatyonel faaliyetlerin etkileri araştırılmış. Bu alandaki bitki örtüsünün büyük oranda bozulduğu, yer örtücülerin neredeyse %100'ünün yok olduğu, çalı örtüsüyle karşılaşılmadığı; yeni büyüme görülen bitki örtüsünün az miktarda olduğu; zarar görmüş ağaç sayısının ve açığa çıkan kök miktarının fazla olduğu, çok sayıda ateş yakılan yere rastlanıldığı belirtilmiştir (Isachenko, Isachenko, Bocharnikova ve Ozerova, 2019).

3.2.5.4. *Yapılaşma alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi*

Analiz sonucunda, yapılaşma kullanım alanında kullanıcıların ağaçlara zarar verme oranının istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P < 0.005$). Yapılaşma alanında kullanıcı yoğunluğunun etkisi yarı kentsel zonda oldukça fazlayken, etki gelişmiş kırsal zona gittikçe bariz bir şekilde azalmakta, diğer zonlarda ise olumsuz etkisi görülmemektedir (Şekil 3.72).



Şekil 3.72. Yapılaşma alanında ağaçların zarar görme oranının zonlar arasındaki değişimi.

1)%0-20 (1 puan)	2)%21-40 (2 puan)	3)%41-60 (3 puan)	4)%61-80 (4 puan)	5)%81-100 (5 puan)
---------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------

Bu kullanım tipinin 1. zonunda insanların ağaçlara vermiş olduğu zararlar yapıların inşaatı, ve alt yapı çalışmaları esnasında gerçekleşirken, insanların konaklama süresince yol ve park alanı dışındaki ağaçların dibine araç park ederek toprağa ve ağaç köklerine zarar verme şeklinde olmaktadır (Şekil 3.73).

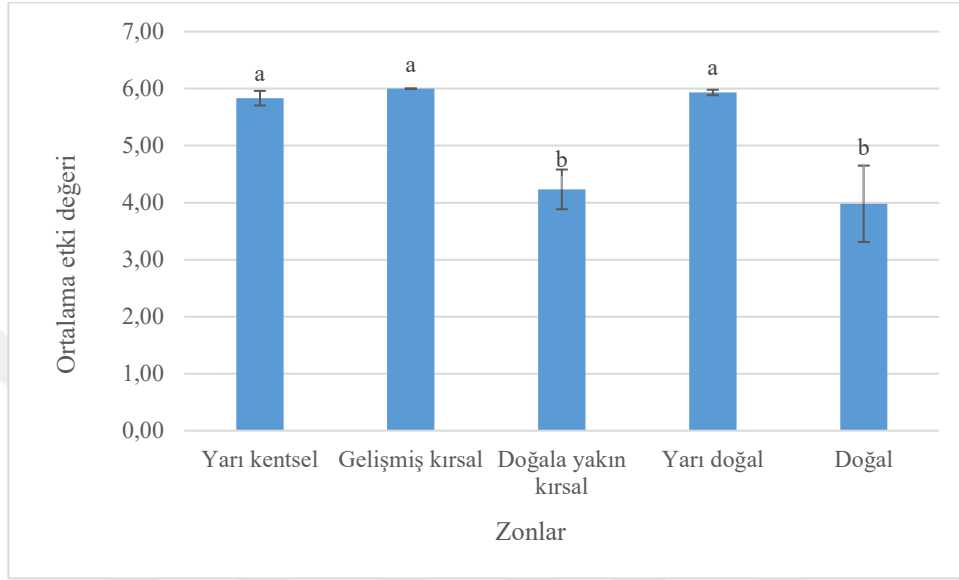


Şekil 3.73. Araç parkı ve yol dışındaki alanlara park edilen araçların toprağa ve ağaçlara etkileri.

Gümüş ve Acar (2005) tarafından orman yollarının çevre etki değerlendirmesi kriterleri için hazırlanan sette, orman yollarının; toprak, su, vejetasyon, atmosfer, sosyo-ekonomik koşullar ve kültürel mirastan oluşan çevre bileşenleri üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir. Yollar gibi yapısal elemanlara yakın bitki örtüsü üzerindeki mekânsal etkiler arasında ağaç boyu, büyüklüğü ve gölgelik örtüsündeki azalmalar yer almaktadır. Örneğin, Kanada’da yer alan ormanlık alanda, fidanlar patika kenarlarının yakınında daha yüksek oranda bulunurken, yapısal olarak daha büyük forma sahip ağaçlar patikalardan uzakta daha yaygındır (Ballantyne ve Pickering, 2015). Genellikle sert yüzeylere sahip olmayan ve yapısal elemanlar olarak bilinen yollar, sert zemine sahip yollara kıyasla daha fazla toprak sıkışmasına, erozyona ve köklerin açığa çıkmasına maruz kalma eğilimindedir (Ballantyne ve Pickering, 2012). Orta ya da yoğun olarak kullanılan yapılaşmanın yoğunlaştığı rekreasyon alanlarında genç ağaçların azaldığı ya da yok olduğu tespit edilmiştir. Yoğun kullanım alanlarında kavak meşcereleri, kabuk oyma, toprağın çignenmesi, yakacak odun kesimi gibi rekreasyonla ilgili çeşitli etkilerden zarar görmüştür. Ayrıca bu ağaçlarda ilerlemiş rejenerasyonun azalması ya da hiç olmaması, tüm boy sınıflarında ağaç canlılığının azalması ve böcek saldırısı ve hastalık yayılmasına duyarlılığın arttığı da gözlemlenmiştir (Poff, Koestner, Neary ve Henderson, 2011).

3.2.5.5. Yapılaşma alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki değişimi

Mevcut zonlar arasında çalı yüzey kaplama oranları arasında istatistiki olarak fark görülmektedir ($P<0.005$). Çalı yüzey kaplama oranı zonlar arasında genel olarak birbirine yakinken, yarı kentsel, gelişmiş kırsal ve yarı doğalda yüzey kaplama oranı çok az, diğer iki zonda ise biraz daha fazladır (Şekil 3.74).



Şekil 3.74. Yapılaşma alanında çalı yüzey kaplama oranının zonlar arasındaki değişimi.

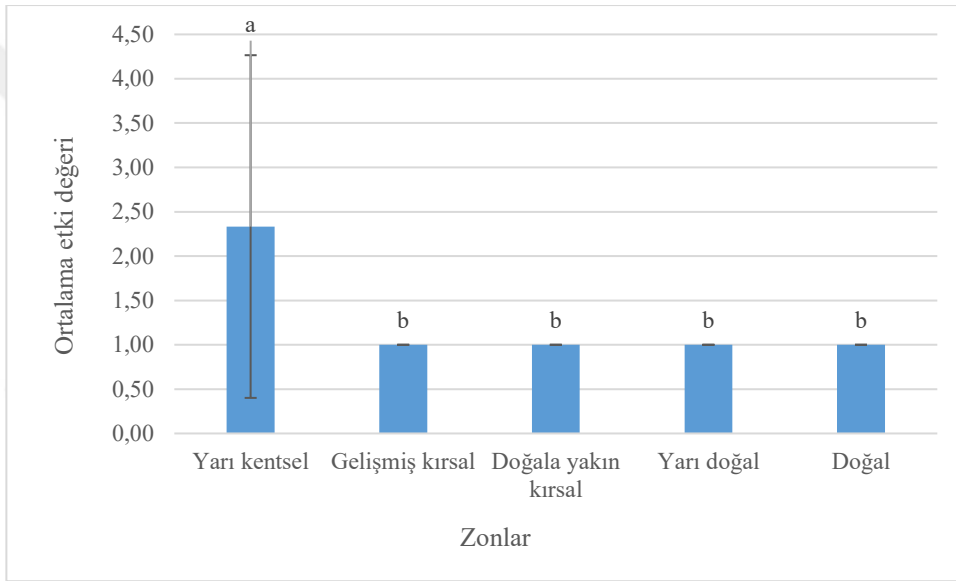
- | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1)%75-100 | 2)%50-74 | 3)%25-49 | 4)%5-24 | 5)%1-4 | 6)%1> |
| (1 puan) | (2 puan) | (3 puan) | (4 puan) | (5 puan) | (6 puan) |

And Dağları'ndaki bir parkta patika dışı kullanımdan kaynaklanan rahatsızlığın alpin bitki örtüsü üzerindeki etkilerini değerlendiren bir çalışmada, kullanıcıların yoğun şekilde kullandığı yolun verdiği bozulmanın, endemik çalı *Adesmia aegiceras* da dahil olmak üzere yerli bitkilerin örtüsünde azalmaya neden olduğunu, yerli olmayan *Convolvulus arvensis* de dahil olmak üzere çalı örtüsünde artışa sebebiyet verdiğini ortaya koymuştur (Barros, Aschero, Mazzolari, Cavieres ve Pickering, 2020). Chen (2020), Wulingyuan doğal alanında turizm ve rekreasyonel faaliyetlerden kaynaklanan mevcut çevresel etkiler incelenmiş, turizme bağlı yapılaşmanın (toplam 164,3 km patika ve 73,2 km yol dahil olmak üzere turizm altyapısının inşa edilmesi, teleferikler, otopark ve diğer resepsiyonlar, tesisler) vejetasyona büyük ölçüde zarar verdiği saptanmıştır. Rekreasyon ve turizm, Avustralya koruma alanlarında hem altyapıdan hem de faaliyetlerin kendisinden kaynaklanan etkilere yol açmaktadır. En belirgin ve doğrudan etki, altyapı sağlamak için bitki örtüsünün temizlenmesi olarak saptanmıştır. Korunan alanlarda rekreasyon ve turizm altyapısı sınırlı olsa da, pistler, patikalar, yollar, sabit kamp alanları ve sağlanan

diğer konaklama türleri belli derecede ekolojik etkilere sahip olan yapılaşma elemanlarıdır (Newsome, Moore ve Dowling, 2002). Kulübeler, pansiyonlar, oteller, yollar, kamp alanları ve diğer tesislerin inşası sırasında doğal bitki örtüsü temizlenmekte ve yerine ya doğal olmayan bitki örtüsü ya da yapılı çevre getirilmektedir (Pickering ve Hill, 2007).

3.2.5.6. Yapılaşma alanında stres kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, yapılaşma kullanım alanında stres faktörünün vejetasyon üzerinde istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P < 0.005$). Stres etkisi yarı kentsel zonda yoğun görülmekte olup, diğer zonlarda stres etkisi bulunmamaktadır (Şekil 3.75).



Şekil 3.75. Yapılaşma alanında stres kriterinin zonlar arasındaki değişimi.

1) Stres yok (1 puan)

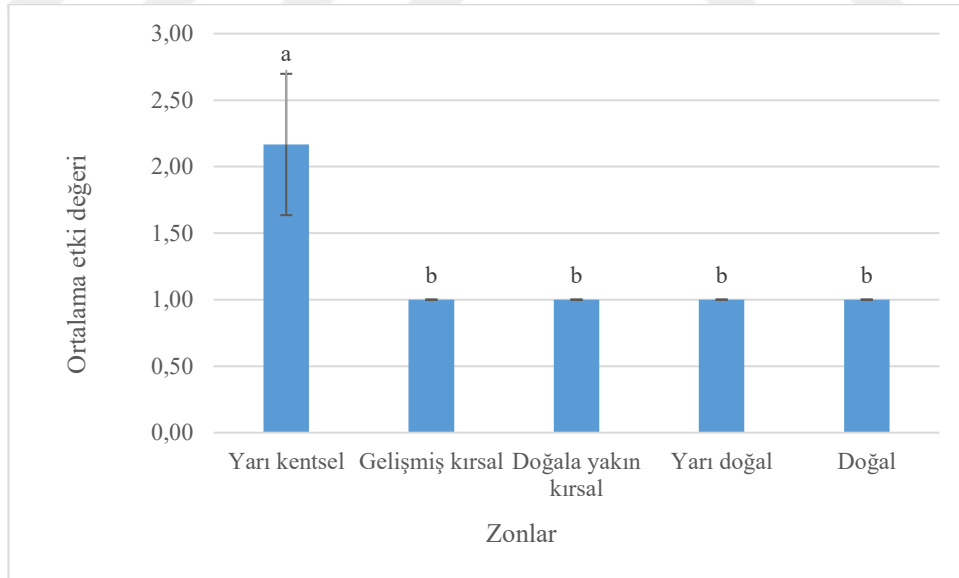
2) Stres var (5 puan)

Yapılaşma alanlarında kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılamak amaçlı tesislerin inşa edilmesi için ağaç kesimi, yol yapımı ve bitki örtüsünün doğrudan kaldırılması ekosistemleri olumsuz olarak etkilemekte olup, bu durumlar toprağın yapısının bozulmasına ve sıkışmasına, toprak erozyonunun artmasına, mevcut vejetasyonun büyümesinin baskılanmasına ve bitki örtüsünün strese girmesine neden olmaktadır (Poff, Koestner, Neary ve Henderson, 2011). Bunun yanında, rekreasyon faaliyetler, bitkilerde fizyolojik streslere, bitkilerde popülasyon seviyelerinde azalmalara, tür kompozisyonunda ve çeşitliliğinde değişikliklere neden olan rahatsızlıklara sebebiyet vermektedir (Monz, Cole, Leung ve Marion, 2010). Growcock'un (2005) çalışması ayrıca

bitkilerin rekreasyonel faaliyetlerden kaynaklı oluşan stres tepki eğrisi boyunca, değişik kullanım tiplerine bağlı farklı tepkilerin, farklı etki aşamalarında daha belirgin olabileceğini, yani bitkinin fizyolojik stresinin mekanik hasar ve bitki örtüsü kaybından önce geldiğini göstermektedir. Rekreasyonel faaliyet tiplerine göre değişen bitki stres tepkilerini inceleyen çalışmalarda farklı parametreler kullanılmaktadır. Uzun vd. (2021) Yedigöller Milli Park sahasında baskın tür olan *Fagus orientalis* bitkisinin yapraklarında stres kriterini belirli parametreler kullanarak tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışma sonucunda, büyüme parametreleri açısından (taze ve kuru ağırlık) azalışının, klorofil floresans değerindeki en önemli azalmanın, yaprak ozmotik potansiyeli düşüşün ve elektrolit sızıntısının artışının kullanıcı yoğunluğunun ve faaliyetlerinin en yüksek olduğu yapılaşma kullanım tipi yarı kentsel zonda olduğu saptanmıştır. Turizme ve rekreasyona bağlı faaliyetler ve altyapı, enfekte alanlardaki bitkiler üzerindeki stresi artırarak patojenin etkisine katkıda bulunabilmektedir (Buckley vd., 2004a).

3.2.5.7. Yapılaşma alanında yol durumunun zonlar arasındaki değişimi

Zonlar arasında yol durumu bakımından istatistiksel anlamda fark olduğu görülmüştür ($P < 0.005$). Yarı kentsel zonda 3. Deneme alanında stabilize yol bulunmaktayken, diğer zonlarda yol bulunmamaktadır (Şekil 3.76).



Şekil 3.76. Yapılaşma alanında yol durumunun zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1) Yol yok
(1 puan) | 2) Toprak
(2 puan) | 3) Stabilize
(3 puan) | 4) Asfalt
(4 puan) |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|

Bu kullanım tipinde asfalt ve parke yol dışında 1. zonda stabilize yol bulunmakta ve bu yolda araç yolu olarak kullanılmaktadır (Şekil 3.77).

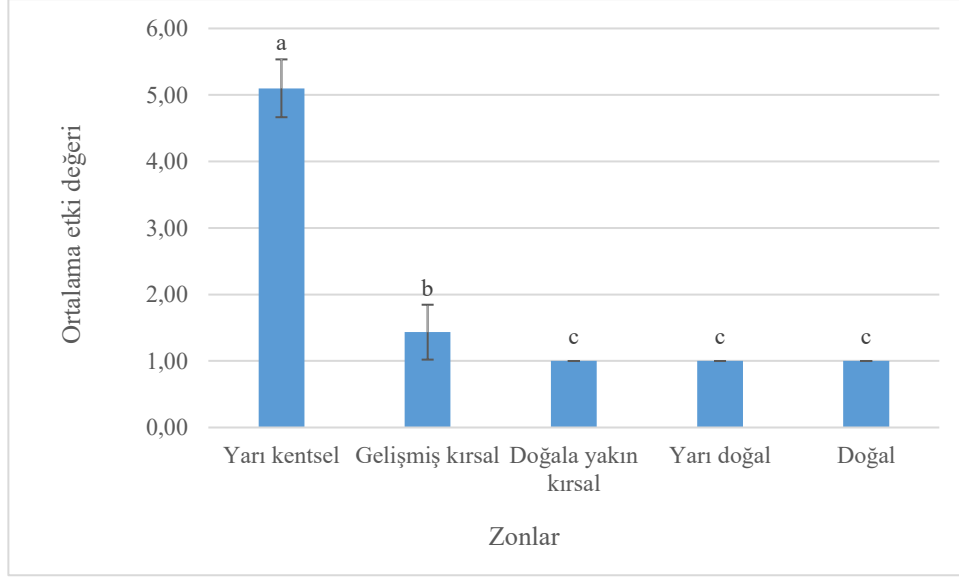


Şekil 3.77. Yapılaşma alanında stabilize yolun görüntüsü.

Asfalt ve çakıl yollar gibi sert zemine sahip yolların kenarındaki bitki örtüsünün daha fazla yabani ot zenginliğine, toprak pH'ında değişikliklere ve bozulmaya duyarlı bitkilerin bolluğunda azalmaya sahip olduğu tespit edilmiş olup, sert zeminli olmayan patikalar genellikle toprak erozyonu ve yüzey akışına maruz kalmıştır. Ancak genellikle yol kenarı boyunca daha fazla doğal bitki örtüsüne sahip oldukları görülmüştür (Neher, Asmussen, ve Lovell, 2013)

3.2.5.8. *Yapılaşma alanında yol izi kriterinin zonlar arasındaki değişimi*

Zonlar arasında yol izi bakımından istatistiksel anlamda fark olduğu görülmüştür ($P < 0.005$). Yarı kentsel zonda yol izi oldukça fazla gözlemlenmişken, gelişmiş kırsal zonda yol izi miktarı oldukça azalmış olup, diğer zonlarda yol izi bulunmamaktadır (Şekil 3.78).



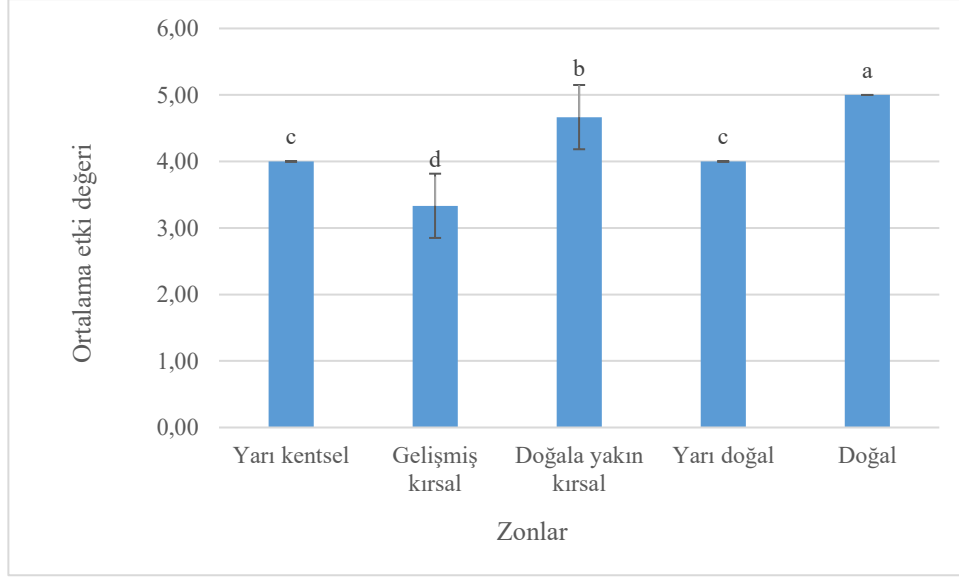
Şekil 3.78. Yapılaşma alanında yol izi miktarının zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1) 0-5 | 2) 6-10 | 3) 11-15 | 4) 16-20 | 5) 21-25 | 6) 26-30 | 7) 30< |
| (1 puan) | (2 puan) | (3 puan) | (4 puan) | (5 puan) | (6 puan) | (7 puan) |

Turizm ve rekreasyon altyapısının doğrusal bir biçimi olarak inşa edilen yollar çeşitli işlevleri (örneğin rekreasyonel, ekolojik, ekonomik, sosyal, güvenliğin sağlanması) yerine getirmektedir. Kullanıcı trafiğinin nispeten dar bölgelerde yoğunlaşmasını sağlarlar ve sonuç olarak bu hareketle bağlantılı olumsuz sonuçların çoğu (örneğin çığneme, gürültü, çöp) tüm alanın sadece oldukça küçük bir kısmıyla sınırlı kalmasına olanak tanımaktadırlar (Kołodziejczyk, 2019). Ancak yoğun olarak kullanılan alanlarda ziyaretçilerin farklı yol tercihlerine eğilim göstermesi resmi olmayan yolların oluşmasına neden olmakta bu da oradaki ekolojik dengeye olumsuz etki etmektedir.

3.2.5.9. Yapılaşma alanında eğim kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Mevcut zonlar arasında eğim kriteri açısından istatistiki olarak fark bulunmaktadır ($P < 0.005$). Zonlar arasında ortalama eğim oranı genel olarak birbirine yakınken, en fazla eğim oranı doğal ve doğala yakın kırsal zonda görülmekte olup, en az eğim oranı gelişmiş kırsal zonda görülmüştür (Şekil 3.79).



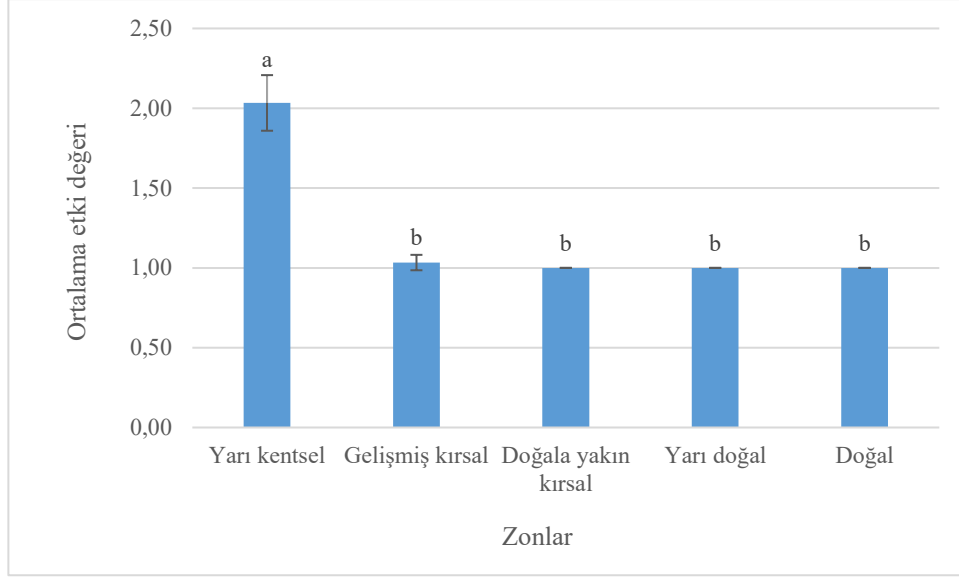
Şekil 3.79. Yapılaşma alanında eğim kriterinin zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------|
| 1) 0-2
(1 puan) | 2) 3-5
(2 puan) | 3) 6-10
(3 puan) | 4) 11-20
(4 puan) | 5) 21 ve daha çok
(5 puan) |
|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------|

Yapılan bir araştırmada, patikaların eğiminin, patikaların durumunu, özellikle de açıkta kalan köklerin yüzdesini en çok etkileyen faktör olduğu vurgulanmış, uygun koruma önlemlerinin patikaları sertleştirmek veya trafiği azaltmak ya da her ikisini birden uygulamak olduğu belirtilmiştir (Salesa ve Cerda, 2020).

3.2.5.10. Yapılaşma alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, yapılaşma kullanım alanında kirlilik kriterinin istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P < 0.005$). Kullanıcıların kirliliğe etkisi yarı kentsel zonda mevcutken, diğer iki zonlarda ise kirlilik minimum düzeyde ve görülmemiştir (Şekil 3.80).



Şekil 3.80. Yapılaşma alanında kirlilik kriterinin zonlar arasındaki değişimi.

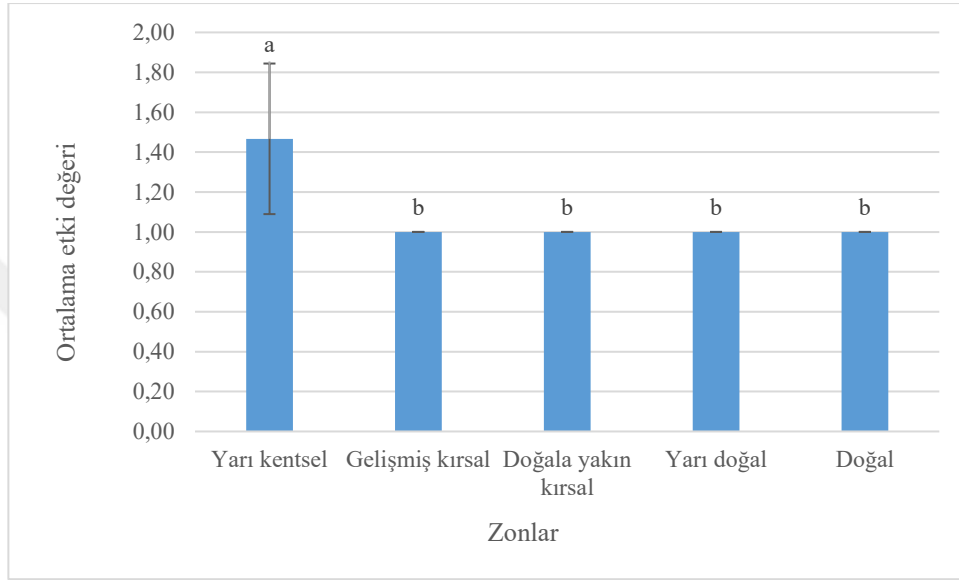
- | | | | | |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1) %0-20 | 2) %21-40 | 3) %41-60 | 4) %61-80 | 5) %81-100 |
| (1 puan) | (2 puan) | (3 puan) | (4 puan) | (5 puan) |

Vuruşkan ve Ortaçesme (2009) Antalya Kenti'ndeki Doğal Sit Alanlarında karşılaşılan sorunların nedenlerinden bazılarını turizm ve yapılaşmadan kaynaklanan sorunlar, rekreasyonel kullanımlardan kaynaklanan baskılar, yoğun trafik baskısı, kimyasal ve evsel atıklar olarak tespit etmiştir. Hunter ve Green (1995), çoğu rekreasyon faaliyetinin özellikle yapılaşma faaliyetlerinin bir alandaki su kaynaklarını ciddi şekilde etkileyebileceğini belirtmektedir. Kirli suyu içme, banyo yapma ve yemek pişirme için kullanan turistlerin ve yerel halkın sağlığının yanı sıra turistik bölgelerin ekolojisi üzerinde ciddi etkileri olabilecek düzensiz kanalizasyon deşarjı da olumsuz etkilere neden olan önemli bir durumdur. Kapalı iç su kütlelerine boşaltıldığında, kanalizasyon aşırı alg oluşumuna neden olabilmektedir (Gathoni, Munayi ve Wanjira, 2022b). Otellerin, dinlenme tesislerinin ve diğer tesislerin inşaatı genellikle kanalizasyon kirliliğinin artmasına neden olmaktadır. Atık sular turistik yerleri çevreleyen denizleri, gölleri ve nehirleri kirletmekte, flora ve faunaya zarar vermektedir (Ursa ve Arunkumar, 2023). Günübirlik ve geceleme amaçlı ziyaretçilerin konaklaması, arazi yöneticileri için önemli bir zorluk oluşturmaktadır. Duraklar (mola yerleri ve dinlenme alanları), piknik ve kamp alanları ve daha resmi konaklama yerleri, inşaat ve işletme yoluyla kaçınılmaz olarak çevresel değerleri etkilemektedir. Yapılaşmanın, artan atık sorunu (kirlilik ve yaban hayatını etkileme) gibi olumsuz etkileri bulunmakla birlikte, yolların inşası ve kullanımı, bitişik alanlarda erozyon, sedimantasyon ve kirletici akış dahil olmak üzere hidroloji ve

toprakta değişikliklere neden olabilmektedir (Buckley ve Pannell, 1990; Spellerberg, 1998; Newsome, Moore ve Dowling, 2012).

3.2.5.11. Yapılaşma alanında piknik-kamp ünite sayısının zonlar arasındaki değişimi

Yapılaşma kullanım alanında piknik-kamp ünite sayısı kriteri açısından istatistiki olarak fark vardır ($P<0.005$). Yarı kentsel zonda piknik-kamp ünite sayısı az miktardayken, diğer zonlarda piknik-kamp ünitesi bulunmamaktadır (Şekil 3.81).

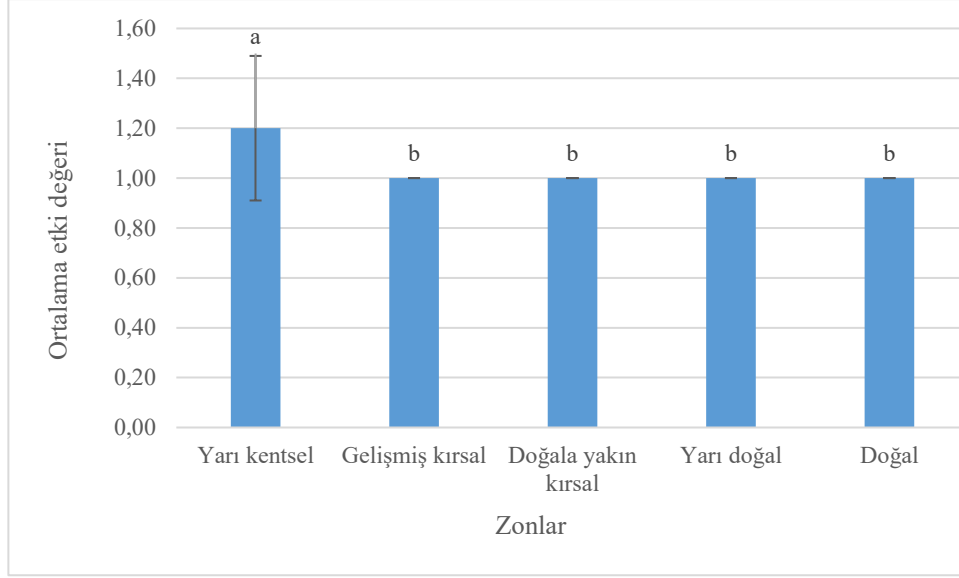


Şekil 3.81. Yapılaşma alanında piknik kamp ünite sayısının zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|
| 1) Yok
(1 puan) | 2) 1-3
(2 puan) | 3) 4-5
(3 puan) | 4) 6 ve daha çok
(4 puan) |
|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|

3.2.5.12. Yapılaşma alanında sert zemin miktarının zonlar arasındaki değişimi

Yapılaşma kullanım alanında sert zemin miktarı açısından istatistiki olarak farklıdır ($P<0.005$). Yarı kentsel zonda sert zemin miktarı azken, diğer zonlarda sert zemin bulunmamaktadır (Şekil 3.82).

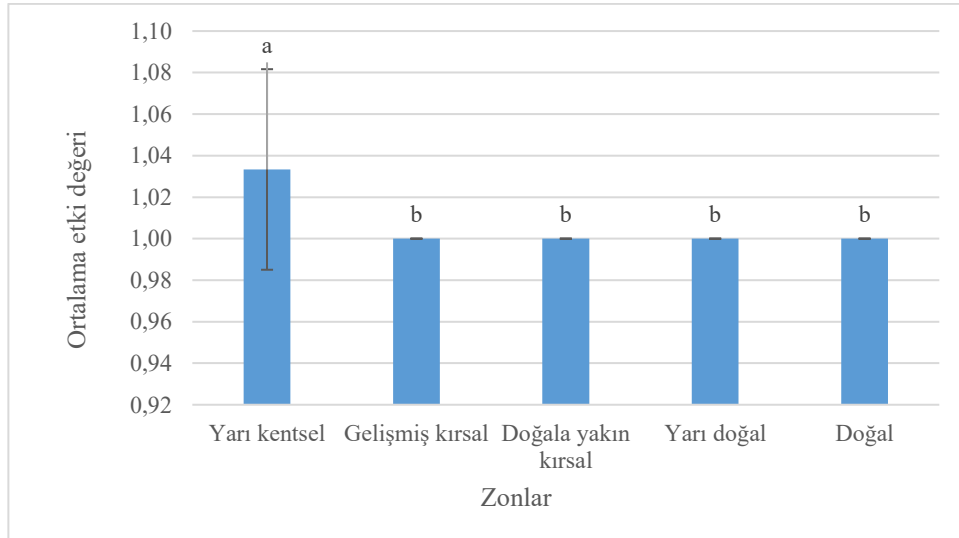


Şekil 3.82. Yapılaşma alanında sert zemin miktarının zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | |
|-------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|
| 1)Yok
(1 puan) | 2) 1-3
(2 puan) | 3) 4-5
(3 puan) | 4) 6 ve daha çok
(4 puan) |
|-------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|

3.2.5.13. Yapılaşma alanında ateş yakılmış yer sayısının zonlar arasındaki değişimi

Yapılan varyans analizi sonucunda, yapılaşma kullanım alanında ateş yakılan yer sayısı istatistiki olarak etkili olmuştur ($P < 0.005$). Yapılaşma alanında ateş yakılan yer sayısı yarı kentsel zonda az miktarda görülmüş, diğer zonlarda ise ateş yakılan yer görülmemiştir (Şekil 3.83).

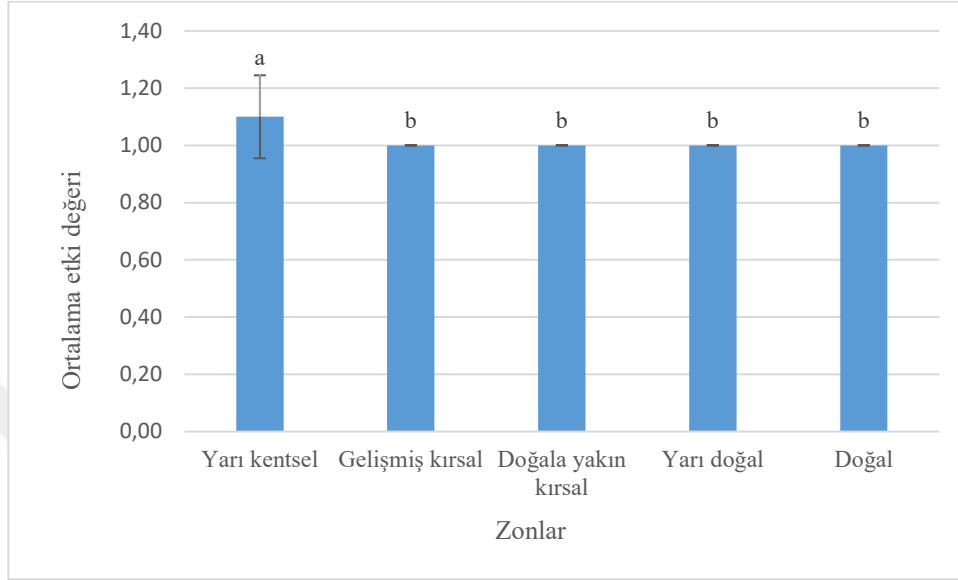


Şekil 3.83. Yapılaşma alanında ateş yakılmış yer sayısının zonlar arasındaki değişimi.

- | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1) 0-2
(1 puan) | 2) 3-5
(2 puan) | 3) 6 <
(3 puan) |
|--------------------|--------------------|--------------------|

3.2.5.14. Yapılaşma alanında fiziksel gelişimin zonlar arasındaki değişimi

Zonlar arasında fiziksel gelişim (masa miktarı, ateş yakma yeri, elektrik tesisi, çeşme vb.) kriteri açısından istatistiki olarak fark vardır ($P<0.005$). Fiziksel gelişim, yarı kentsel zonda mevcutken, diğer zonlarda gelişim görülmemektedir (Şekil 3.84).



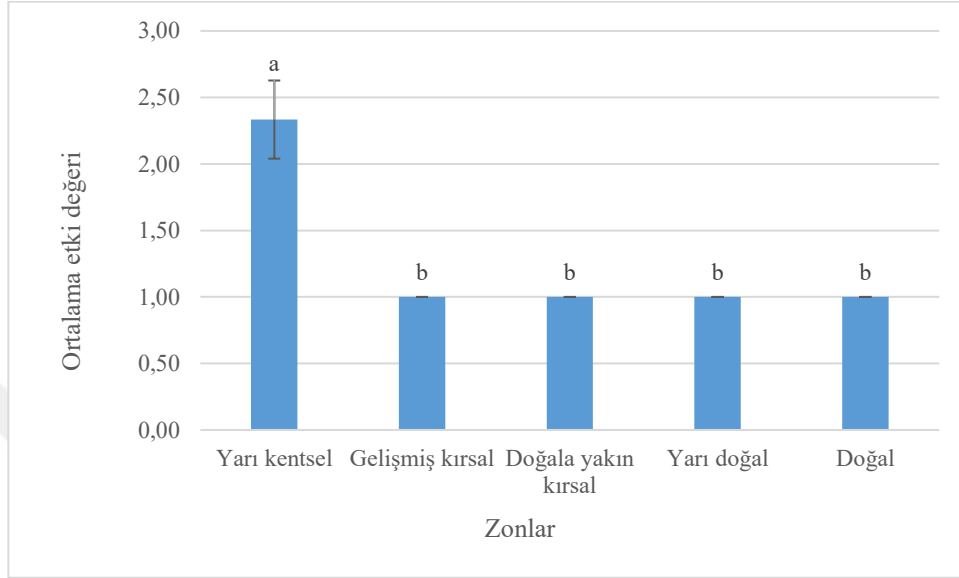
Şekil 3.84. Yapılaşma alanında fiziksel gelişimin zonlar arasındaki değişimi.

1) Çok az	2) Az	3)Aralıklarla	4) Yaygın	5) Çok yaygın	6) Baskın
%0-3	%4-10	gözlenen %11-20	%21-50	%51-80	%81-100
(1 puan)	(2 puan)	(3 puan)	(4 puan)	(5 puan)	(6 puan)

Rekreasyonel faaliyetler doğal alanlar içerisinde yol ve bina gibi yerleşim özelliklerinin miktarını da artırmaktadır. Artan ziyaretçi sayısı ve sunulan faaliyetlerin çeşitliliği nedeniyle konaklama tesislerinin, park alanlarının, yolların, restoranların vb. sayısında zaman içinde artışlar meydana gelebilmektedir. Pickering ve Hill (2007) hem rekreasyonel faaliyetlerin hem de artan altyapı gereksinimlerinin korunan alanlar üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu bildirmiştir. Gündüz (1999), çalışmasında Manavgat'ta bulunan turizm tesislerinin birinci derecede; biyolojik varlıkların (zenginliklerin) kaybına ve doğal çevre estetiğinin bozulmasına yol açtığı sonucuna varmıştır. Demir (2016) turizm ve rekreasyon faaliyetlerinin Türkiye'deki milli parklar üzerine olumsuz çevresel etki derecelerini ele alarak, bu tip faaliyetlerin su kalitesi üzerindeki en önemli olumsuz çevresel etkisinin, konaklama tesislerinin kanalizasyon atıklarından kaynaklandığını belirtmiştir. Eagles, McCool ve Haynes (2002)'e göre korunan alanlarda turizm aktiviteleriyle ilgili tesislerin, mümkün olduğunca basit, kullanım düzeyini dikkate alan ve izin verilen etki derecesine uygun olması gerektiğini vurgulamıştır.

3.2.5.15. Yapılaşma alanında kullanıcı yoğunluğunun zonlar arasındaki değişimi

Yapılaşma kullanım alanında kullanıcı yoğunluğu kriterinin istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir ($P<0.005$). Kullanıcı yoğunluğu yarı kentsel zonda gözlemlenmişken, diğer zonlarda ise kullanıcı görülmemiştir (Şekil 3.85).



Şekil 3.85. Yapılaşma alanında kullanıcı yoğunluğunun zonlar arasındaki değişimi.

- | | | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------|
| 1) 0-3
(1 puan) | 2) 4-5
(2 puan) | 3) 6-10
(3 puan) | 4) 11-15
(4 puan) | 5) 16<
(5 puan) |
|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------|

Bu kullanıcı tipinin 1.zonu içerisinde yer alan bungalovların yoğun bir şekilde kullandığı etrafındaki araç sayısından ve görevli personellerden alınan bilgilerle tespit edilmiştir (Şekil 3.86).



Şekil 3.86. Yoğun olarak kullanılan yapılaşma alanlarının görüntüsü.

Ziyaretçi sayısındaki artışla beraber artan yürüyüş ve orman yolları, verimli olan üst toprağın taşınmasına, toprak özelliklerinin ve mikro-iklimin değişmesine, erozyonun artmasına neden olmakta ve yetiştirme ortamının verimliliğinin de azalmasına yol açmaktadır (Megahan, 1988). Doğal alanlardaki ziyaretçi sayısındaki artış araç sayısındaki artışı da ifade etmekte olup, milli parklardaki araç ve insan trafiğinin yoğunluğunun yarattığı gürültü; bu parklardaki yaban hayatını rahatsız etmektedir (Demir, 2016). Kuşların, yolla ilgili gürültünün yarattığı rahatsızlığa tepki olarak seslerini değiştirdikleri tespit edilmiştir. Bununla birlikte, gürültünün türler ve ekosistemler için çeşitli tehditler oluşturduğu ve gelecekteki doğal kaynak yönetimi kararlarına yardımcı olmak için önemli modellerin ortaya çıktığı da görülmektedir (Shannon vd., 2016). Cole (2019), turizm endüstrilerinin su kaynaklarını oteller, yüzme havuzları, golf sahaları ve kişisel kullanım için aşırı kullandığına dikkat çekmektedir. Bu, su kıtlığına ve su kaynaklarının bozulmasına ve ayrıca daha fazla miktarda atık su üretilmesine neden olmaktadır.

3.2.5.16. Yapılaşma alanında toprak ve ölü örtü organik maddesinin zonlara göre değişimi

Yapılaşma kullanım zonunda toprak ve ölü örtü organik maddesinin miktarı oranında zonlar arasında istatistiki olarak fark vardır ($P < 0.005$). Toprak organik madde miktarı

doğala yakın kırsal zonda en fazla miktarda saptanmış olup, yarı doğal zonda en az miktarda gözlemlenmiştir (Şekil 3.21).

Kullanıcı yoğunluğunun en fazla düzeyde olduğu yarı kentsel ve gelişmiş kırsal zonlarında ölü örtü organik maddesine rastlanmamışken, doğal (1,89 kg/m²) ve doğala yakın kırsal zonunda en fazla (0,94 kg/m²) organik maddeye rastlanmıştır (Şekil 3.22). Yoshida vd. (2019) çalışmalarında yapı elemanlarından orman içi araç yolların etkilerini ele almış, topraktaki toplam azot ve organik maddenin yol kenarından orman içlerine doğru artma eğilimi gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. Rekreatyonel alanlarda kullanıcıların ulaşımını kolaylaştırmak amaçlı yapılan araç yolları, besin maddelerinin ve organik maddenin yer değiştirmesine ve toprak sıkışmasına yol açmaktadır. Ilstedt, Nordgren ve Malmer (2006), Makineci, Demir, Çömez ve Yılmaz (2007) yaptıkları çalışmada, yolların toprak organik madde ve besin içeriğinde düşüşe neden olduğunu ve yollarda ve çevresinde sıcaklık artışına ve mikrobiyal aktivitede azalmaya yol açtığını belirtmiştir.

3.2.5.17. Yapılaşma alanında toprak hacim ağırlığının zonlara göre değişimi

Yapılaşma kullanım alanında yarı kentsel zonda yoğun kullanım nedeniyle toprak aşınmış ve taşınmış olup ve gelişmiş kırsal zonda ise insan faaliyetleri çok yoğun olmamasına rağmen anakaya açığa çıkmıştır. Bu nedenle her iki zonda toprak örneği alınamamıştır. Diğer üç zonda ise birbirine yakın değerler elde edilmiştir (Şekil 3.23). Alberty, Pellett ve Taylor (1984) çalışmalarında, inşaat bölgesindeki sıkışma miktarının, bitişikteki bozulmamış alana göre ortalama 0,50 g/cm³daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Pickering ve Hill (2007), arazi araçlarının kullanımı gibi yüksek etkili faaliyetler ile nispeten daha düşük etkili kamp ve yürüyüş faaliyetlerinin, bitki örtüsüne fiziksel zarara, bitki kompozisyonunda değişikliklere, yol izi oluşumuna, toprağın sıkışmasına ve erozyonuna, egzotik bitkilerin ve patojenlerin girişi ve yayılmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Good ve Grenier (1994) ile Buckley, Pickering ve Warnken (2000) çalışmalarında, turizm tesislerinin inşa edilmesi, araç ve yürüyüş yollarının artmasının en olumsuz sonuçlarının toprağın sıkışması, bozulması ve erozyon olduğunu vurgulamışlardır.

3.2.5.18. Yapılaşma alanında toprak taşlılık miktarının zonlara göre değişimi

Yapılaşma kullanım alanında taşlılık bakımından zonlar arasında istatistiki olarak fark vardır (P<0.005). En az taşlılık % 21,9 oranı ile doğal zonda saptanmıştır. Diğer zonlarda ise %78,3 ve üzerinde ve birbirine yakın taşlılık oranına rastlanmıştır (Şekil 3.24). Znamenskaya, Vanteeva ve Solodyankina (2018) yılında yaptıkları çalışmada

antropojenik etkilerin, eğimin dikliği, toprağın yüksek taşlılığı, seyrek bitki örtüsü ve ince, zayıf gelişmiş toprak profilleri nedeniyle doğal erozyonun yoğunluğunu önemli ölçüde artırmakta olduğunu belirtmişlerdir.

3.3. FORM DEĞERLENDİRME PUANINA AİT BULGULAR

3.3.1. Alan gözlem formlarına göre kullanım alanlarının mevcut durumu

Yapılan arazi çalışmaları sonucunda kullanım alanlarının zonlarına ait puanların ortalaması Çizelge 3.6’da verilmiştir.

Çizelge 3.6. Alan gözlem formu puanlarına göre kullanım alanlarının durumu

Kullanım tipi	Zon adı	Gözlem formu puanı	Durumu
Piknik	Gelişmiş kırsal	225	Kötü
	Doğala yakın kırsal	130	İyi
	Yarı doğal	125	İyi
	Doğal	119	En iyi
Kamp	Gelişmiş kırsal	206	Kötü
	Doğala yakın kırsal	148	İyi
	Yarı doğal	123	En iyi
	Doğal	121	En iyi
Patika	Gelişmiş kırsal	190	Kötü
	Doğala yakın kırsal	145	İyi
	Yarı doğal	136	İyi
	Doğal	135	İyi
Parke	Gelişmiş kırsal	117	En iyi
	Doğala yakın kırsal	125	İyi
	Yarı doğal	116	En iyi
Yapılaşma	Yarı kentsel	217	Kötü
	Gelişmiş kırsal	138	İyi
	Doğala yakın kırsal	128	İyi
	Yarı doğal	125	İyi
	Doğal	104	En iyi

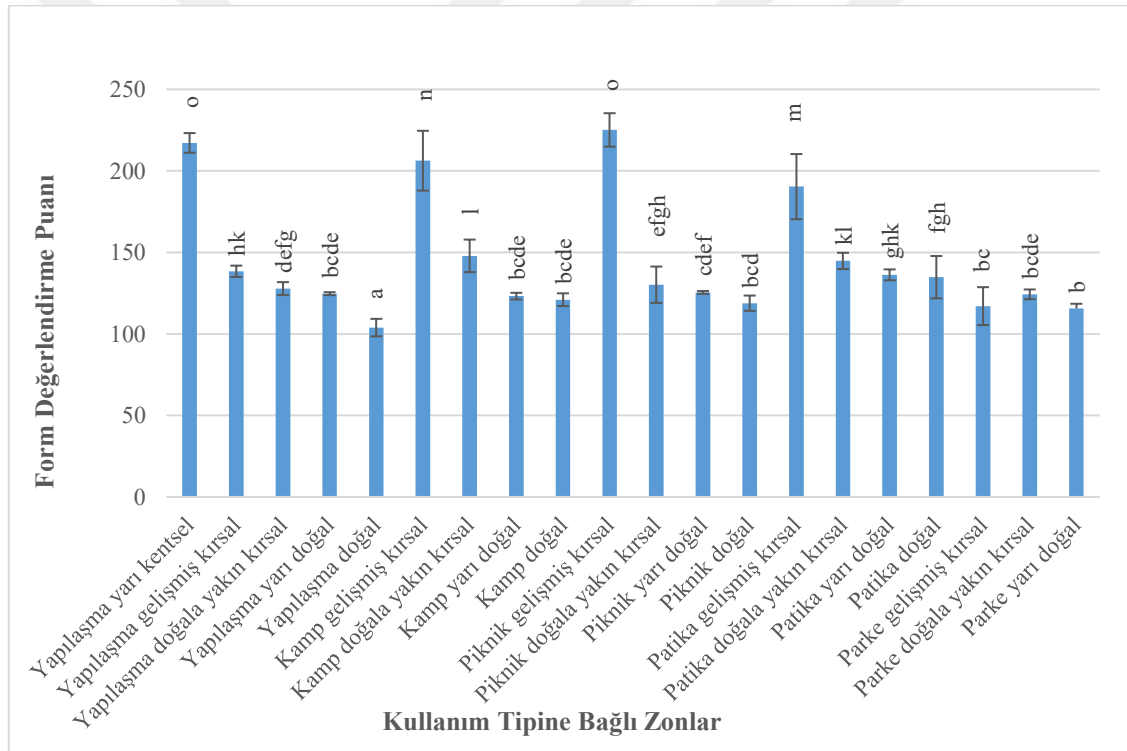
FORM DEĞERLENDİRME PUAN ARALIĞI: 61-124 PUAN= EN İYİ, 125– 188 PUAN =İYİ, 189– 252 PUAN =KÖTÜ, 253– 316 PUAN =ÇOK KÖTÜ.

Yapılan varyans analizleri sonucuna göre, *kullanıcı tipi*, *zon* ve *kullanıcı tipi x zon* etkileşimi form değerlendirme puanına etkisi önemli olmuştur ($P<0.05$). Ancak aylar ve ikili, üçlü etkileşimin form değerlendirme puanına etkisi olmamıştır ($P>0.05$).

Kullanıcı tipi, *zon* ve *kullanıcı tipi x zon* etkileşimi form değerlendirme puanına etkisi önemli olması sonucu, ortalamaların karşılaştırılmasında Tukey testi yapılmış ve sonuçlar Şekil 3.87’de verilmiştir.

Kullanım tipi değerlendirme formu sonuçlarına göre yapılaşma kendi içinde değerlendirildiğinde 1. zon kötü iken en iyi durumda 5. zon olduğu görülmüştür. Kamp alanı 1.zon en kötü olurken, 3 ve 4. zon en iyi durumdadır. Piknik alanında en iyi durumda 4. zon olurken, 1. zon kötü durumdadır. Patika kullanım tipinde ise 1. zon kötü iken, diğer üç zon iyi durumdadır. Kullanım tipleri içerisinde insan faaliyetlerinin en az gözlemlendiği ve değerlendirildiği parke alanında ise 1.ve 3.zon en iyi durumdayken, 2.zon iyi durumdadır.

Tüm kullanım tiplerinin hepsi beraber değerlendirildiğinde en iyi zonların son zonlar olduğu, kötü durumda olan zonların ise 1. zonlar olduğu tespit edilmiştir. Özellikle yapılaşma, kamp ve piknik alanlarının 1. zonlarının insan faaliyetlerinden en çok etkilenen zonlar olduğu görülmektedir (Şekil 3.87).



Aynı faktör içinde sütunlarda aynı harflerle gösterilen ortalamalar farksızdır ($P < 0.05$)

FORM DEĞERLENDİRME PUAN ARALIĞI: 61-124 PUAN= EN İYİ, 125- 188 PUAN =İYİ, 189- 252 PUAN =KÖTÜ, 253- 316 PUAN =ÇOK KÖTÜ

Şekil 3.87. Kullanım tipine bağlı olarak form değerlendirme puanına ilişkin ortalamaların karşılaştırılması.

Buckley (2004a) ve Cole (2004) çalışmalarında belirttikleri gibi korunan alan faaliyetlerinin bitki örtüsü ve toprak üzerindeki birçok dolaylı ve doğrudan etki hem gözlemsel hem de deneysel çalışmalarla belgelenmiştir. Rekreasyon ve turizmin ekosistem bileşenlerine verdiği zararın boyutu, altyapının türü, alanların kullanım

miktarı, faaliyet türü, kullanıcı tutum ve davranışları ve kullanım mevsimi gibi faktörlerden etkilenmektedir (Liddle, 1997; Leung ve Marion, 2000; Cole, 2004; Pickering, Bear ve Hill, 2007).

Farklı rekreasyon faaliyetlerinin etkileri de ekosistem ve çevre üzerinde farklı etkilere sebep olmaktadır. Avustralya Alplerinde çığneme ve kamp etkilerinin karşılaştırılmış olduğu çalışmada, küçük gruplar (dört kişi) tarafından yapılan kısa süreli (üç gece) kamp faaliyetlerinin, bitki örtüsü yüksekliği ve örtüsü üzerinde sınırlı etkisi olduğu (ağaçlarda yangın izleri ve balta hasarı olmasına rağmen), yüksek sayıda geçiş yapılan patika yolundaki bitki örtüsü üzerinde ise daha olumsuz etkilere sebebiyet verdiği ve iyileşmenin daha uzun süreli olduğu ortaya çıkarılmıştır (Growcock, 2005). Mevcut tez çalışmasında kamp faaliyetinin yürüyüş faaliyetine göre daha olumsuz sonuçlara neden olduğu tespit edilmiş olup, bunun nedeninin alanın kampçılık faaliyetleri için daha yoğun olarak kullanılması olduğu düşünülmektedir. Pickering ve Norman (2017) çalışmasında yol tiplerinin bitki örtüsü üzerindeki etkilerini incelemiş olup çakıl ve özellikle asfalt olmak üzere bu yolların bitkilerin üzerinde en büyük etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. Bitki örtüsü üzerindeki etkilerin belirlendiği ve yol tipleri arasındaki farklılıkları karşılaştıran diğer üç çalışma da daha geniş ve/veya sertleştirilmiş zemine sahip ve araç yolu amaçlı kullanılan patikaların kenarındaki bitki örtüsünün kontrollerden farklı olduğu bulunmuştur (Hill ve Pickering, 2006). Örneğin, orta çakıllı ve sertleştirilmemiş patikaların ve geniş bir asfalt patikanın kenarındaki bitki örtüsü, güney'deki bir Okaliptüs çimen zeminli ormanlık alanda kontrollere göre zenginlik ve/veya kompozisyon açısından farklılık göstermiş, patikalara yakın yerlerde daha fazla yabancı ot ve daha az yerli soğan görülmüştür (Ballantyne, Treby, Quarmby ve Pickering, 2016). Resmi olmayan dar toprak patika, Blackbutt ormanında patika kenarındaki bitki örtüsünde değişikliklere yol açmamıştır. Ancak patika yüzeyi üzerinde önemli etkiler meydana gelmiştir (Ballantyne, Gudes ve Pickering, 2014; Ballantyne ve Pickering, 2015). Araç yolları ve patika yürüyüş yolları karşılaştırıldığında, araç yolları boyunca bitkilerin büyük miktarda kaybı gözlemlenmekte olup, patika yürüyüş yollarına bağlı bitki örtüsü yok edilmesinden 2-5 kat daha fazla zarara neden olmaktadır. (Liddle, 1997). Turton (2005), yapmış olduğu çalışmada yürüyüş, kamp ve piknik faaliyetleriyle araç yolları kullanımının neden olduğu etkileri saptamıştır.

4. SONUÇ

Rekreasyon ve doğa temelli turizm faaliyetlerinin çevresel sonuçlarının ve bunların etkin yönetiminin incelenmesi, küresel öneme sahip gelişmekte olan bir alan olarak dikkat çekmektedir. Bu faaliyetler doğal çevre ve ekosistem üzerinde önemli etkilere neden olmaktadır. Rekreasyonel faaliyetler bitki örtüsünün tahribi, istilacı türlerin artışı, toprağın çiğnenmesi ve toprak sıkışması, yaban hayvanlarının rahatsız edilmesi ve öldürülmesi, informal patikaların kullanımı ile toprağı bozma gibi çeşitli şekillerde ekosistemi etkileme potansiyeline sahiptir. Dünya genelinde korunan alanlarda rekreasyon ve turizm faaliyetlerine artan katılım eğilimleri göstermeye devam etmektedir. Ziyaretlerdeki bu artışa bağlantılı olarak, çevresel etkilere yol açan insan kaynaklı rahatsızlıklar ortaya çıkmakta ve bu da korunan alanlardaki rekreasyon ve turizm faaliyetlerinin sürdürülebilir bir şekilde yönetilip yönetilemeyeceğı konusunda endişelere yol açmaktadır. Rekreasyonel aktivitelerinin etkilerinin tespit edilmesi, bu faaliyetlerin yapıldığı korunan alanların yönetimi, korunması ve sürdürülebilir kullanımını sağlamak için bilimsel araştırmaların yapılmasının gerekliliğı gün geçtikçe artmaktadır.

Hassas ekosistemlere sahip olan Yedigöller Milli Parkı'nda rekreasyonel faaliyet tiplerine ve mesafeye bağlı olarak ekosistem bileşenlerinde oluşan değişimlerin belirlenmesi, değişimlere bağlı ekolojik etki zonlaması yapılması, sürdürülebilir turizm ve kaliteli rekreasyonun sağlanması için etki yönetim kararlarının tespit edilmesinin amaçlandığı bu çalışmada, yapılan literatür taraması sonucu elde edilen verilerden faydalanılarak korunan alanların genelinde uygulanabilecek bir alan gözlem formu oluşturulmuştur. Bu gözlem formları Aşıkutlu (2013)'ün çalışmasında yer alan rekreasyonel niteliğine bağlı olarak saptanan olanak sınıfı mesafelerine göre belirlenen zonlarda doldurulmuştur. Vejetasyon ve toprak bileşenlerinin ekolojik etki gözlemleri, kullanım tiplerine (kamp alanı, piknik alanı, bungolov alanı, parke kaplamalı araç yolu ve patika yol) bağlı zonlardan 20 m*20 m'lik alanlarda, rastgele seçilmiş örnekleme noktalarında (3 adet) arazi gözlem formlarının doldurulması, bu zonlardan bitki (*Fagus orientalis*) ve toprak örneklerinin alınması, bitki ve toprak özelliklerinin analizlerinin yapılmasıyla gerçekleştirilmiştir. Alan gözlemleri 2022 yılında Mayıs-Kasım ayları arasında tamamlanmıştır.

Tüm çalışmaların sonucu olarak tez hipotezleri şu şekillerde belirtilmiştir:

Hipotez 1: Rekreatyonel kullanım tiplerine göre ekolojik yapıya olan etki mesafeleri farklıdır.

Rekreatyonel kullanım tiplerine göre ekolojik yapıya olan etki mesafeleri farklılık göstermektedir. Kullanım tiplerinin 4'ünde (yapılaşma, kamp, piknik, patika) ilk kullanım zonlarında insan etkileri yoğun ve olumsuz bir şekilde ekolojik yapıya etki etmiştir. Piknik gelişmiş kırsal zon 225 puan, yapılaşma yarı kentsel zon 217 puan, kamp gelişmiş kırsal zon 206 puan ve patika gelişmiş kırsal zon 190 puan almış ve kötü durumda oldukları tespit edilmiştir. Parke kullanım tipinin tüm zonlarında kullanıcıların olumsuz etkisi görülmemiştir.

Yapılaşma kullanım tipi olanak sınıfı mesafelerine göre en yoğun kullanılan zon yarı kentsel zonda (217 puan) (yapılaşma kullanım tipi içinden) insan etkisi en fazla görülmüşken, gelişmiş kırsal zonda (138 puan) (yarı kentsel zondan 70 m'ye kadar) etkinin oldukça azaldığı ve bu zonun iyi durumda olduğu saptanmıştır. Doğala yakın kırsal (128 puan) (yarı kentsel zondan 80 m'ye kadar) ve yarı doğal zonda (125 puan) (yarı kentsel zondan 90 m'ye kadar) bu etki azalmış doğal zonda (104 puan) (yarı kentsel zondan 90 m ve sonrası) ise kullanıcıların olumsuz etkisi görülmemiştir.

Kamp kullanım tipindeyse gelişmiş kırsal zonda (206 puan) (gelişmiş kırsal-kamp kullanım tipi alanı içinden) etki olumsuz olarak yoğun şekilde belirlenmişken, doğala yakın kırsal zonda (148 puan) (doğala yakın kırsal-gelişmiş kırsal zonundan 55 m ve sonrası) olumsuz etki azalmış, yarı doğal zonda (123 puan) ve doğal zonda (121 puan) insan etkisi görülmemiştir.

Piknik kullanım tipinde gelişmiş kırsal zon (225 puan) (gelişmiş kırsal-gelişmiş kırsal zonundan 40 m ve sonrası) insan faaliyetlerinden yoğun şekilde etkilenmişken, doğala yakın kırsal zonda (130 puan) ve yarı doğal zonda (125 puan) bu etki büyük oranda azalmış ve doğal zonda (119 puan) bu etki kaybolmuştur.

Patika kullanım tipinde gelişmiş kırsal zonda (190) ilk zon yoğun şekilde etkilenirken, doğala yakın kırsal zonda (145 puan), yarı doğal zonda (136 puan) ve doğal zonda (135 puan) olumsuz etkileri minimum seviyeye gelmiştir.

Parke kullanım tipinde gelişmiş kırsal zonda (117 puan) ve yarı doğal zonda (116 puan) insan etkisi görülmemişken, doğala yakın kırsal zonunda (125 puan) az miktarda insan etkisi gözlemlenmiştir. Bunun nedeninin ilk örnekleme noktasının (gelişmiş kırsal) parke

kaplamalı yolun içinden alınamamasından ve örnekleme alanlarının alınabildiği alanlarda insan faaliyetleri olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Hipotez 2: Kullanım tiplerine göre ekolojik parametreler (gözlem formundaki maddeler) etki mesafesi açısından benzerdir.

Kullanım tiplerine göre ekolojik parametreler etki mesafesi açısından bazı göstergelere göre benzerlikler gösterse de, çoğunlukla farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Piknik kullanım tipinde, olanak sınıfı mesafelerine göre belirlenmiş zonlar açısından, gelişmiş kırsal (piknik kullanım alanının içinden) ve doğala yakın kırsal alan zonlarında (gelişmiş kırsal zonundan 40 m'ye kadar) ekolojik parametreler açısından yer örtücülerin zarar görme oranı, çalılıarın zarar görme oranı, ağaç köklerinin zarar görme oranı, ağaçların zarar görme oranı, çalı yüzey kaplama oranı, alandaki hakim bitki örtüsüne ait stres durumu, yolun durumu, yol izi miktarı, eğim, alanın kirliliği, maksimum piknik/kamp ünite sayısı, fiziksel gelişim, kullanıcı yoğunluğu ve erozyon risk durumu açısından farklılık görülmüştür. Doğala yakın kırsal zonunda diğer zonlara göre piknik kamp ünite sayısı ve fiziksel gelişim açısından, yarı doğal (gelişmiş kırsal zonundan 55 m'ye kadar) ve doğal zon (gelişmiş kırsal zonundan 55 m ve sonrası) arasında farklılık bulunamamıştır.

Kamp alanı örnek alanları içerisinde gelişmiş kırsal (kamp kullanım alanı içinden) ve doğala yakın kırsal (gelişmiş kırsal zonundan 55 m'ye kadar) zonlarında yer örtücülerin zarar görme oranı, çalılıarın zarar görme oranı, ağaç köklerinin zarar görme oranı, ağaçların zarar görme oranı, çalı yüzey kaplama oranı, alandaki hâkim bitki örtüsüne ait stres durumu, yolun durumu, yol izi miktarı, eğim, alanın kirliliği, maksimum piknik/kamp ünite sayısı, alanda ateş yakılan yer sayısı, fiziksel gelişim, kullanıcı yoğunluğu ve erozyon risk durumu açısından farklılık görülmüştür. Doğala yakın kırsal zonunda, yarı doğal (gelişmiş kırsal zonundan 70 m'ye kadar) ve doğal zonlara (gelişmiş kırsal zonundan 70 m ve sonrası) göre piknik kamp ünite sayısı ve fiziksel gelişim açısından diğer zonlara göre bir fark saptanmamıştır. Kamp kullanım alanı gelişmiş kırsal zonunda az miktarda organik maddeye rastlanırken, diğer 3 zonda organik maddeye rastlanmamıştır. Kamp kullanım alanında toprak hacim ağırlığı yani toprak sıkışma miktarı en az doğal zonda gözlemlenmiş olup, diğer zonlarda daha yüksek olarak bulunmuştur. Toprak taşlılık miktarı en yüksek değeri doğal zonda tespit edilmiş olup, en az gelişmiş kırsal zonunda saptanmıştır.

Patika kullanım tipinde gelişmiş kırsal zonunda (patika kullanım alanında) kullanıcı yoğunluğu açısından doğala yakın kırsal (gelişmiş kırsal zonundan 20 m'ye kadar, yarı doğal (gelişmiş kırsal zonundan 45 m'ye kadar) ve doğal zonla (gelişmiş kırsal zonundan 45 m ve sonrası) karşılaştırıldığında istatistiksel olarak fark görülmemişken, diğer zonlar arasında fark bulunmamaktadır. Yer örtücülerin ve çalılarının zarar görme oranı, stres durumu, yol durumu, kirlilik, kullanıcı yoğunluğu ve erozyon risk durumu değerlerinde yarı doğal zonda istatistiksel olarak fark çıkmazken, diğer zonlar arasında farklılık görülmüştür. Ağaç köklerinin zarar görme oranı, yol izi miktarı, ağaçların zarar görme oranı ve çalı yüzey kaplama oranında zonlar arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmiştir.

Yapılaşma kullanım tipi, yarı kentsel zon (yapılaşma kullanım alanından) ve gelişmiş kırsal zonda (yarı kentsel zondan 70 m'ye kadar) yer örtücü ve çalılarının zarar görme oranı, ağaç köklerinin ve ağaçların zarar görme oranı, alandaki hakim bitki örtüsüne ait stres durumu, yol durumu, yol izi miktarı, eğim, kirlilik, maksimum piknik/kamp ünite sayısı, sert zemin miktarı, ateş yakılmış yer sayısı, fiziksel gelişim ve kullanıcı yoğunluğu verilerinde doğala yakın kırsal (yarı kentsel zondan 80 m'ye kadar), yarı doğal (yarı kentsel zondan 90 m'ye kadar) ve doğal zon (yarı kentsel zondan 90 m ve sonrası) göre farklılık görülmüştür. Çalı yüzey kaplama oranı ise tüm zonlarda farklılık göstermiştir.

Parke alanı gelişmiş kırsal zonda (parke kaplamalı yoldan 25 m'ye kadar) yer örtücülerinin zarar görme oranı, ağaç köklerinin zarar görme oranı, ağaçların zarar görme oranı, hakim bitki örtüsüne ait stres durumu, yol izi miktarı, eğim ve kirlilik parametrelerinde diğer zonlara göre farklılık belirlenmiş olup, kirlilik değerlerinde herhangi bir farklılık görülmemiştir. Çalı yüzey kaplama oranında ise gelişmiş kırsal (parke kaplamalı yoldan 25 m'ye kadar), doğala yakın kırsal (doğala yakın kırsal zondan 40 m'ye kadar) ve yarı doğal zonda (doğala yakın kırsal zondan 70 m ve sonrası) farklılık görülmüştür.

Hipotez 3: Ekolojik göstergeleri en çok etkileyen kullanım tipi piknik kullanım tipidir.

Form değerlendirme puanına ilişkin ortalamaların karşılaştırıldığı Tukey testi sonuçlarına göre ekolojik göstergeleri en olumsuz etkileyen kullanım tipleri yapılaşma ve piknik kullanımları olarak saptanmıştır. Bu kullanım tiplerini sırasıyla kamp, patika ve parke izlemektedir. Bu sonuçların nedenlerinin yapılaşma alanında araçların park etmesi bu araçlardan çıkan egzoz gazlarının ekolojik parametrelere gösterdiği etki, piknik alanında

piknik kamp ünite sayısının ve fiziksel gelişimin yüksek oranda olması ve kullanıcı yoğunluğunun olumsuz etkileri olarak düşünülmektedir. Yapılaşma alanında yarı kentsel zonun 3.örnekleme noktasında stabilize yolun olması ve park yeri dışına ağaçlara ve ağaç köklerine zarar verecek şekilde park etmesi, piknik alanının Büyük göl etrafında yer alması, göl içinde iskelenin bulunması fotoğraf çekirmek ve manzaradan faydalanmak amaçlı kullanıcıların yoğun şekilde bu alanı tercih etmesi de önemli olumsuz etkilere neden olmaktadır.

Rekreasyon Kullanım Tipleri İçin Ekolojik Etki Mesafesine Göre Belirlenen Öneriler:

Doğa Koruma ve Milli Parklar Bolu Şube Müdürlüğü Uzun Devreli Gelişme Planı (2016)'na göre, Yedigöller Milli Parkına ilişkin geliştirilen plan kararları, öncelikle "Genel Kullanım Kararları" başlığı altında tanımlanmış, daha sonra da bölgeleme sonucunda ortaya çıkan "Mutlak Koruma Bölgesi", "Hassas Koruma Bölgesi", "Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi" ve "Kontrollü Kullanım Bölgesi" için ayrı ayrı belirlenmiştir (Ek 2).

Mevcut tez çalışmasında ekolojik göstergelere dayanarak zonlama yapılan ve etki yönetim kararları belirlenen alanlar "Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi" ve "Kontrollü Kullanım Bölgesi" içerisinde yer almaktadır. UDGP (2016) kapsamında yapılan bölgeleme çalışmasında "Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi" için alınan kullanım kararlarında, düşük yoğunluklu rekreasyonel faaliyetlerin gerçekleşebilmesi, zorunlu teknik altyapı uygulamalarının ve ekolojik dengenin tesisi için gerekli müdahalelerin yapılabilmesi için sürdürülebilir kullanım bölgesi olarak ayrılmıştır. Yine aynı bölgeleme çalışmasında, "Kontrollü Kullanım Bölgesi" diğer bölgelere göre insan yoğunluğunun ve etkisinin daha fazla olduğu alanları içermekte olduğu belirtilmiş ve ziyaretçilerin korunan alanın turizm ve rekreasyon hizmetinden faydalanması amaçlanmıştır. Her ne kadar bu alanın Uzun Devreli Gelişme Planı, doğal kaynak değerlerini korumak amacıyla hazırlansa da, rekreasyon ve turizm amaçlı kullanılan bu bölgelerin kendi içinde yönetilmesi için ekolojik göstergelerin dikkate alındığı bir zonlama çalışması yapılmalıdır. Kullanılan bu alanın sürdürülebilir kullanımı için ekolojik parametrelerin ön planda tutulduğu ve baz alındığı yönetim planlarına ihtiyaç bulunmaktadır.

Mevcut tez çalışmasında ise, gözlem formlarında belirtilen ekolojik göstergelere etki yönetim kararları belirlenmiştir.

Çalışma analiz sonuçlarına göre;

1. Yapılaşma kullanım tipinde Aşikkutlu (2013) olanak sınıfı mesafelerine göre belirlenmiş olan 5 zonun aksine, Yedigöller Milli Parkı sahasında 4 zonun yeterli olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, yapılaşma 3. (doğala yakın kırsal) ve 4. zonun (yarı doğal) istatistiksel olarak aralarında fark çıkmaması bu iki zonun tek bir zonda değerlendirilmesi gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Planlama kararlarında bu sonuçlar dikkate alınmalıdır (Çizelge 4.1).
2. Kamp kullanım tipinde 3. ve 4. zonda (yarı doğal ve doğal) istatistiksel olarak fark görülmemiştir. Bu nedenle bu iki zonun tek bir zon olarak düşünülmesi ve ölçeklendirmenin yeniden yapılması gereklidir. Buna göre doğal zon (70 m ve sonrası) yarı doğal olarak düşünülmeli ve planlama kararları buna göre oluşturulmalıdır (Çizelge 4.2).
3. Piknik kullanım tipinde 2. (doğala yakın kırsal) ve 3. zon (yarı doğal) arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı için, etki mesafeleri buna göre düzenlenmelidir (Çizelge 4.3).
4. Patika kullanım tipinde 3.ve 4. zon arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır. Ayrıca bu iki zonun form değerlendirme puanlarının da birbirine yakın olması nedeniyle tek bir zon olarak düşünülmesi gerekmektedir. Buna göre etki mesafelerine göre zonlar yeniden düzenlenmelidir (Çizelge 4.4).
5. Parke kullanım tipinde 3 zonda da istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Bu da bu üç zonun tek bir zon olarak değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu sonuçlara göre alan niteliğine bağlı olarak saptanan olanak sınıfı mesafelerine göre parke kaplamalı yol alanı için belirtilen mesafelerin yeniden dikkate alınması gerektiği ortaya konulmuştur.

Çizelge 4.1. Ekolojik etki değişimine göre yapılaşma alanında “Belirlenen” ve araştırmada kullanılan “Olanak Sınıfı Mesafeleri” (Yapılaşma).

Ekolojik etki değişimine göre <i>Belirlenen</i> mesafeler		Araştırmada kullanılan <i>Olanak Sınıfı Mesafeleri</i> (Aşıkutlu, 2013).	
Milli park bungalov alanlarına bağlı uzaklık kriteri	Alan niteliği (Zonlar)	Milli park bungalov alanlarına bağlı uzaklık kriteri	Alan niteliği (Zonlar)
Yapılaşma alanlarından	Yoğun yapılaşma zonu	Yapılaşma alanlarından	Yarı kentsel
Yapılaşma alanlarından 70 m’ye kadar.	Yapılaşma zonu	Yapılaşma alanlarından 70 m’ye kadar.	Gelişmiş kırsal
Yapılaşma alanlarından 80 m’ye kadar.	Doğala yakın zon	Yapılaşma alanlarından 80 m’ye kadar.	Doğala yakın kırsal
Yapılaşma alanlarından 80 m ve sonrası (sınır uzaklık değeri bulunmamaktadır)	Doğal zon	Yapılaşma alanlarından 90 m’ye kadar.	Yarı doğal
		Yapılaşma alanlarından 90 m ve sonrası (sınır uzaklık değeri bulunmamaktadır)	Doğal

Çizelge 4.2. Ekolojik etki değişimine göre kamp alanında “Belirlenen” ve araştırmada kullanılan “Olanak Sınıfı Mesafeleri” (Kamp).

Ekolojik etki değişimine göre <i>Belirlenen</i> mesafeler		Araştırmada kullanılan <i>Olanak Sınıfı Mesafeleri</i> (Aşıkutlu, 2013).	
Milli park karavan kampı ve çadır kamp alanlarına bağlı uzaklık kriteri	Alan niteliği (Zonlar)	Milli park karavan kampı ve çadır kamp alanlarına bağlı uzaklık kriteri	Alan niteliği (Zonlar)
Kamp alanından	Yapılaşma zonu	Kamp alanından	Gelişmiş kırsal
Milli park karavan kampı ve çadır kamp alanı sınırından 55 m’ye kadar	Doğala yakın zon	Milli park karavan kampı ve çadır kamp alanı sınırından 55 m’ye kadar	Doğala yakın kırsal
Milli park karavan kampı ve çadır kamp alanı sınırından 55 m ve sonrası	Doğal	Milli park karavan kampı ve çadır kamp alanı sınırından 70 m’ye kadar	Yarı doğal
		Milli Park karavan kampı ve çadır kamp alanı sınırından 70 m ve sonrası (uzaklık değeri bulunmamaktadır)	Doğal

Çizelge 4.3. Ekolojik etki değişimine göre piknik alanında “Belirlenen” ve araştırmada kullanılan “Olanak Sınıfı Mesafeleri” (Piknik).

Ekolojik etki değişimine göre <i>Belirlenen</i> mesafeler		Araştırmada kullanılan <i>Olanak Sınıfı Mesafeleri</i> (Aşıkkutlu, 2013).	
Milli park piknik alanlarına bağlı uzaklık kriteri	Alan niteliği (Zonlar)	Milli park piknik alanlarına bağlı uzaklık kriteri	Alan niteliği (Zonlar)
Piknik alanından	Yapılaşma zonu	Piknik alanından	Gelişmiş kırsal
Milli park piknik alanlarından 40 m’ye kadar.	Doğala yakın zon	Milli park piknik alanlarından 40 m’ye kadar.	Doğala yakın kırsal
Milli park piknik alanlarından 40 m ve sonrası (sınır uzaklık değeri bulunmamaktadır)	Doğal	Milli park piknik alanlarından 55 m’ye kadar.	Yarı doğal
		Milli park piknik alanlarından 55 m ve sonrası (sınır uzaklık değeri bulunmamaktadır)	Doğal

Çizelge 4.4. Ekolojik etki değişimine göre patika yol alanında “Belirlenen” ve araştırmada kullanılan “Olanak Sınıfı Mesafeleri” (Patika).

Ekolojik etki değişimine göre <i>Belirlenen</i> mesafeler		Araştırmada kullanılan <i>Olanak Sınıfı Mesafeleri</i> (Aşıkkutlu, 2013).	
Milli park patika alanlarına bağlı uzaklık kriteri	Alan niteliği (Zonlar)	Milli park patika alanlarına bağlı uzaklık kriteri	Alan niteliği (Zonlar)
Patika yoldan	Yapılaşma	Patika yoldan	Gelişmiş kırsal
Patika yoldan 20 m’ye kadar.	Doğala yakın zon	Patika yoldan 20 m’ye kadar.	Doğala yakın kırsal
Patika yoldan 20 m ve sonrası	Doğal	Patika yoldan 45 m’ye kadar.	Yarı doğal
		Patika yoldan 45 m ve sonrası (uzaklık değeri bulunmamaktadır)	Doğal

Ekolojik etki değişimine göre Milli Park sahasında yer alan rekreasyonel faaliyetlerin yoğun olduğu alanlar için yeni zonlama çalışması yapılmıştır (Ek 3).

Çizelge 4.5. Ekolojik etki değişimine göre patika yol alanında “Belirlenen” ve araştırmada kullanılan “Olanak Sınıfı Mesafeleri” (Parke).

Ekolojik etki değişimine göre <i>Belirlenen</i> mesafeler		Araştırmada kullanılan <i>Olanak Sınıfı Mesafeleri</i> (Aşıkutlu, 2013).	
Milli park patika alanlarına bağlı uzaklık kriteri	Alan niteliği (Zonlar)	Milli park patika alanlarına bağlı uzaklık kriteri	Alan niteliği (Zonlar)
Parke kaplamalı yoldan 25 m’ye kadar	Yapılaşma	Parke kaplamalı yoldan 25 m’ye kadar	Gelişmiş kırsal
Parke kaplamalı yoldan 40 m’ye kadar.	Doğala yakın zon	Parke kaplamalı yoldan 40 m’ye kadar.	Doğala yakın kırsal
Parke kaplamalı yoldan 70 m ve sonrası	Doğal	Parke kaplamalı yoldan 70 m ve sonrası	Yarı doğal

Parke kaplamalı yol kullanım tipinde gelişmiş kırsal, doğala yakın kırsal ve yarı doğal zonları arasında yapılan istatistiksel analiz sonucunda fark olmadığı tespit edilmiş ve tüm zonların iyi durumda olduğu saptanmıştır. Bu durumun parke kaplamalı yol kullanım tipinde sadece araçların etkisinin gözlemlenmesinin amaçlanması ve herhangi bir insan faaliyetinin olmamasına dikkat edilmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Bu nedenle araçlardan kaynaklanan etkilerin (örnekleme alanına yakın olan giriş kısmında araç yoğunluğunun olması ve araçların alana giriş esnasında çalışır halde beklemesi) bu kullanım tipinde ilk zonlarda ölçüm yapılan bitkilerde gözlemlendiği tespit edilmiştir. Ancak Aşıkutlu (2013) yılında yaptığı çalışmada parke kaplamalı yolun seçildiği alanda farklı insan faaliyetlerinin de yer alması zonlama çalışmasında farklı sonuçlar çıkmasına neden olmuştur.

Rekreasyonel faaliyetlerin insanlar üzerindeki olumlu etkileri olmasına rağmen, doğal çevre üzerinde olumsuz etkileri de göz önünde bulundurulması gereken bir konudur. Gün geçtikçe bu etkilerin boyutlarının artması, doğal alanlarda sürdürülebilir gelişmenin nasıl sağlanabileceği sorusu ile birlikte bu konuyla ilgili bilimsel araştırmaların yapılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda yapılan bu çalışmada, ekolojik göstergelerin etki derecesinin ve mevcut durumlarının rekreasyonel faaliyetlerin gerçekleştirildiği alanların mesafeye göre zonlamasıyla değerlendirilmesi yapılmıştır.

Rekreasyonel yönetim kararlarının sürdürülebilir olabilmesi, alanın ekosistem bileşenlerinin etki derecesinin belirlenmesini, bu etkilerin sebeplerinin ve bu duruma neden olan faktörlerin bilinmesini gerektirmektedir. Olumsuz ziyaretçi etkilerini

azaltmak için kullanılabilir rekreasyon yönetimi kararları, korunan alanların sürdürülebilir kullanımını sağlamalı ve ekosistem yaklaşımını desteklemelidir. Özellikle yoğun kullanıma sahip alanlarda, kullanım kısıtlanmasıyla, rekreasyonel kullanımın yoğunluğunu azaltılması ve kullanıcıların toprak ve bitki örtüsü üzerindeki etkilerinin stabilize edilmesi veya tersine çevrilmesi beklenmektedir. Yedigöller Milli Parkı sahasında yapılan arazi gözlem formlarından elde edilen değerlendirme ve istatistiksel analiz sonuçlarına dayanarak hazırlanan öneriler aşağıda sunulmaktadır.

1. Yedigöller Milli Park sahasından ekolojik göstergelere en zararlı faaliyet tiplerinin yapılaşma ve piknik faaliyetleri olduğu sonucuna varılmıştır. Etki derecesine göre faaliyetlerin zarar derecesi hem gözlem formuna göre aldıkları puanlara hem de istatistiksel analiz verilerine göre yapılaşma, piknik, kamp, patika ve parke kullanım tipi olarak sıralanmaktadır. Ancak ölçüm yapılan kamp örnekleme alanları dışında çok tahrip görmüş alanlar tekrar kamp faaliyetine açılmıştır. Bu alanlarda birim alana düşen çadır sayısının örnekleme alanlarında gözlemlenen çadır sayısından fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu kullanım tipi de en az yapılaşma ve piknik kullanım tipleri kadar zarar derecesi yüksektir.
2. Araştırma alanında yapılan ölçüm ve gözlemler sonucunda ağaçların büyük çoğunluğunun yaşlı ve bazılarının da sağlıklı olmadığı tespit edilmiştir. Bu alanlar milli park statüsünde olduğu için silvikültürel anlamda herhangi bir uygulama yapılamamaktadır. Ancak yoğun kullanılan özellikle 1. zondaki alanlarda bitki köklerinin açığa çıktığı ve zarar gördüğü, topraktaki sıkışma oranının yüksek olduğu ve geçmişten günümüze kadar ağaç gövdelerine isim yazma, çivi çakma, ip bağlama ve benzeri şekillerde zararlar verilmiş olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca bu alanlarda toprağın çok derin olmadığı ve sığ olduğu Kasım 2023'deki fırtınada çok sayıda ağacın devrilmesinden anlaşılmaktadır. Devrilen yol şevlerindeki ağaçların köklerinin çok derine gidemediği, yaşlı olduğu için büyüme enerjilerinin düşük olduğu, bireylerin odununun büyük çoğunluğunun içinin çürük, kovuk ve rüzgarlara karşı büyük gövdeleri taşıyamadığı ve çok fazla devrik olduğu görülmüştür. Bu devrik ve kırıkların en fazla yaşlı ağaçlardan kaynaklı ve insan faaliyetlerinin yoğun şekilde yapıldığı kamp alanlarında olduğu dolayısıyla ciddi can kayıplarına neden olabilecek derecede zarara uğradığı ve ormanın kapalılığının kırıldığı gözlemlenmiştir. Bu alanlarda oluşabilecek can ve mal kayıplarının önüne geçmek için gerekirse insan faaliyetlerin yoğun olduğu bu yerlerdeki sağlıklı ağaçlarda

budama ve alandan çıkarma gibi silvikültürel işlemlerin yapılması gerekmektedir. Devrilen, kırılan dolayısıyla kapalılığı kırılan açık alanların tekrar ormana dönüşebilmesi için koruma altına alınması ve gençleşmesine yardımcı olunması (fidan dikme ve tohum ekme) gerekmektedir. Çok tahrip gören alanlar, belli zaman aralığında ya da tamamen kapatılarak alanın tekrar sağlıklı bir yapıya kavuşuncaya kadar insan aktivitelerine izin verilmemelidir. Böylece bu alanın insanlar tarafından esas ziyaret edilmesinin en önemli unsuru olan (bitkilerin sonbahar renklenmesi, tür zenginliği, vb.) bitki örtüsünün sürekliliği sağlanmış olacaktır. Dolayısıyla ziyaretçi sayısı her geçen gün artması ve kullanıcıların daha verimli zaman geçirmesini sağlanacak ve alanın sürdürülebilirliği ve tanınırlığına katkıda bulunulacaktır.

3. Alandaki özellikle yaşlı ağaçların sağlık durumlarının risk teşkil edenleri akustik tomografi yöntemiyle durumları belirlenip devrilme ve kırılma riski teşkil eden ağaçların saptanması ve özellikle insan faaliyetlerinin olduğu yerlerdeki alandan çıkarılması gerekmektedir. Bu önerinin önemi 25.11.2023 tarihindeki arazi çalışmasında gözlemlenen kırılan ve devrilen ağaçların büyük çoğunluğunun odununun iç kısmının kovuk ve çürük olması etkili olmuştur.
4. Kullanım tiplerine bağlı olarak kullanıcı yoğunluğunun yüksek oranda olduğu ilk zonlarda (yapılaşma-yarı kentsel, piknik-gelişmiş kırsal, kamp-gelişmiş kırsal, piknik-gelişmiş kırsal) daha dayanıklı bitki örtüsünün bulunduğu ve sıkışmaya karşı tolerans gösterebilen toprak yapısına sahip alanlarda kurulmaya teşvik edilmelidir. Bu alanların etkileri; dikkatli alan seçimi ve bakımı, mevcut yolların uzunluklarının sınırlandırılması ile en aza düşürülebilir.
5. Ziyaretçi yoğunluğuna sahip parke kaplamalı yol dışında tüm kullanım tiplerindeki ilk zonların (yarı kentsel-yapılaşma, gelişmiş kırsal-piknik, kamp, patika,) kullanım süresi ve sezonu sınırlanmalıdır. Nemli ve ıslak topraklar daha fazla sıkıştığından yağmurun olmadığı zamanlarda kullanıma izin verilmelidir. Toprak sıkışmasının ve organik madde kaybının önemli görüldüğü ve yer örtücülerin zarar gördüğü sahalarda yükseltilmiş ahşap platformlu yollar kullanılabilir veya alternatif yollar da değerlendirilebilir. Bu yaklaşım, doğal yüzeyin toprak ve tekerleklerin baskısıyla baş edemediği yerlerde yaygın olarak kullanılmaktadır.
6. Erozyonu önlemek için alana araçla girilmesi, alan içerisinde yol güzergâhları haricinde yürüme, koşma, bisiklet binme gibi erozyona yol açan faaliyetlere

kısıtlama getirilmesi, toprağın en fazla etkileneceği yağışın bol olduğu zamanlarda hassas yerlerin kullanımını yasaklanmalı ve alanın drenajı iyi yapılması gerekmektedir.

7. Kullanım tiplerine bağlı olarak kullanıcı yoğunluğunun yüksek oranda olduğu ilk zonların (yapılaşma-yarı kentsel, piknik-gelişmiş kırsal, kamp-gelişmiş kırsal, piknik-gelişmiş kırsal) sorunları (toprak sıkışması, organik madde kaybı, her türlü bitki formunda yaşanan azalma, çöplerin ve atıkların birikmesi, alanın doğal kaynak değerlerinin bozulması) kullanıcılara açıklanmalı, daha iyi durumda olan alanların kullanımını teşvik edilmeli ve kullanıcılar bu yerlere yönlendirilmelidir.
8. Kullanım yoğunluğunun fazla olduğu ilk zonlarda, ziyaretçiler tarafından oluşturulan çöp atma, ağaçların gövdelerine ve piknik-kamp ünitelerine isim ve tarih yazma, yeni yolların açılması ve resmi olmayan ve düzensiz kamp alanları, alanların genişletilmesi gibi olumsuz etkileri azaltmak ve önlemek için ziyaretçilere çevre bilincini artıracak eğitimler verilmelidir. Ziyaretçi eğitimi, özellikle bitkiye, toprağa ve suya (göllere) zarar veren faaliyetleri azaltmayı amaçlamalıdır. Alanda yapılan gözlemler sonucunda yasak olmasına rağmen alana getirilmiş tenekeler içinde ateş yakıldığı tespit edilmiştir. Kamp ateşi yakmak amacıyla toprak ölü örtüsünün (yaprak ve ince dallar) toplanması toprak organik madde miktarını azaltmaktadır ve toprak verimliliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Kullanım oranı yüksek olan birinci zonlarda (Parke kaplamalı yol hariç) kullanıcıların alana hem fiziksel hem de ekolojik yönden hasar veren ekipmanlarının ve davranışlarının yasaklanması ve alanda yapılması uygun olan rekreasyonel faaliyet ve ekipmanların teşvik edilmesi sağlanmalıdır. Yedigöller Milli Park sahasında yoğun şekilde düzenlenen kampçılık faaliyetleriyle ilgili kamp alanında ateş yakma ve ağaçlara zarar vermeyi önleme ile ilgili eğitim programları oluşturulabilir. Planlanan eğitim programları ve politikalarıyla, kullanıcıların alana erişimi azaltılabilir ve kullanım yoğunluğunun dağılımını sağlayarak sadece bazı bölgelerde baskıya neden olması önüne geçilebilir. Farklı bölgelere kullanıcıların yönlendirilmesinin sağlanması, çeşitlendirme ve izolasyon stratejilerinin başarılı bir şekilde uygulanması ilk zonlarda meydana gelen baskıyı azaltabilir. Piknik ve kamp kullanım alanlarında yoğun kullanılan ilk zonlarda faaliyet süresinin uzun tutulmasına alternatif olarak, bu sahalarda farklı noktalar üzerinde yoğunlaşarak, ağır hasar görmüş ve çabuk iyileşmeyen zonların önüne geçilmesini sağlanabilir.

9. Toprak ve bitki örtüsüne olumsuz etkisi olan kullanım tipleri için belirli standartları (sertifika vb.) karşılayan bilinçli ve eğitimli kullanıcıların alana girmesine öncelik verilmelidir.
10. Yarı kentsel ve gelişmiş kırsal zonlarda ekosistem bileşenleri açısından zarar görmüş alanlara erişimin zorlaştırılması, alternatif alanlara erişimin kolaylaştırılması için çaba gösterilmelidir. Yoğun ziyaretçi kullanımına sahip ilk zonlarda, ekosistem bileşenlerinin maruz kaldığı olumsuz etkilerin azaltılması amacıyla taşıma kapasitesi çalışmaları yapılmalı ve kullanıcıların alanda kalış süresi sınırlandırılmalıdır. Giriş ücretlerinin yeniden düzenlenmesi veya yapılaşma alanı 1. zon örneğinde görüldüğü gibi ağaç ve ağaç köklerine zarar veren araçlar ile alana girmek yerine sadece yürüyerek alana ulaşımın sağlanması düşünülebilir. Manning (2007) doğal alanlardaki kullanım yoğunluğunun ve etkisinin kontrolünde kullanıcı tercihlerinin de dikkate alınması, ücretlendirme, yasal mevzuatın uygulanması ve daha etkin hale getirilmesi, zonlama ve alan tasarımı önerileri getirmiştir.
11. Kullanıcı yoğunluğunun fazla ve ekolojik parametrelerin sorun teşkil ettiği zonlarda (gelişmiş kırsal ve yarı kentsel zonlar) bir alanın belirli bir süre içerisinde kullanıma kapatılması ve gözlemlenmesi alanların iyileştirilmesi için önerilebilir. Ancak çok yoğun kullanım alanlarını kapatarak tüm kullanımı orta yoğunluğa (doğala yakın kırsal ve yarı doğal) sahip zonlara yönlendirebiliyorsa, çok yoğun kullanım alanlarını kapatmadan önce orta yoğunluklu alanların kullanımını sınırlandırmalıdır. Düşük kullanıcı yoğunluğa sahip ve uygun zonların doğru şekilde yönetilebilmesi için kullanımın düşük tutulması gerekmektedir.
12. Tüm kullanım tiplerine ait ilk zonlarda (parke kaplamalı yol hariç) ziyaret sıklığının fazla olması ve bunların mevcut kaynak değerlerine zarar vermesinden dolayı, yapılan gözlemler sonucunda yoğunluğun görüldüğü zamanlar (sonbahar mevsimi) haricinde alanın kullanılması teşvik edilmelidir. Bu alanların bozulma riskinin yüksek olduğu zamanlarda kullanımı yasaklamalıdır. Bu uygulama ile çoğunlukla toprak, bitki örtüsü ve fauna gibi ekosistem bileşenlerinin korunması hedeflenmektedir.
13. Yedigöller Milli Parkı gibi piknik ve kamp faaliyetlerine imkân sağlayan korunan alanlarda, rezervasyon sistemiyle ziyaretçi kabul edilmesi alan üzerindeki kullanıcı baskısının azaltılmasını sağlayabilir. Rekreatyonel faaliyetlerden faydalanmak

isteyen ziyaretçilerin bu sistemi kullanmaları için bu kişilere uygulanan ücretlerin düşürülmesi düşünülebilir.

14. Ziyaretçilerin çok yüksek (yarı kentsel ve gelişmiş kırsal) ve orta yoğunluktaki alanlarda (doğala yakın kırsal ve yarı doğal) uygun kullanımlar ve karşılaşılabilecekleri durumlar konusunda bilgilendirilmesi gerekmektedir. Ziyaretçilere bu alanların durumu ve standartları, bu alanların kuralları ve sınırları konusunda bilgi verilmeli ve beklentilerini buna göre ayarlamaları teşvik edilmelidir. Kurallara uymayan ziyaretçiler için para cezası uygulaması düşünülebilir.
15. Rekreatif faaliyetlerden olumsuz etkilendiği tespit alanlarda yoğun kullanım sezonu başlamadan önce bakım ve onarım (ahşap merdivenler, basamaklı yürüyüş yolları vb.) çalışmalarının yapılması kalıcı çözümler sağlayarak etkilerin azaltılmasına yardımcı olabilir. Bu çalışmalar sayesinde, olumsuz etki seviyeleri düşürülerek yoğun kullanım alanlarının sürdürülebilirliği sağlanabilir.
16. İnsanların olumsuz etkilerinin ve vandalizmin azalması ve insanların bir alan içinde hareketinin sağlanması için bariyerlerden faydalanılabilir. Ziyaretçi hareketinin önüne bilinçli olarak konulan bu engeller, insanları nadir türlerin bulunduğu alanlarından uzak tutmak için bir çit; insanların hassas bir sulak alana girmesini önlemek için bir hendek; araçları yol ve park yeri dışından uzak tutmak için kısa boylu bitki toplulukları kullanılabilir.
17. Korunan alanlarda geliştirilen ekosistem bileşenlerine yönelik zararların önlenmesini içeren yönetim modelleri ile yönetim kararlarına yönelik çalışmaların yapılması ve sonuçların uygulayıcılar ve idareciler ile paylaşılması gerektiği söylenebilir. Bu sonuçların ve ilgili bilimsel yayınların analiz edilerek yönetim planları ve UDGP'ler güncellenebilir. Bu sayede milli parkların ya da benzer statüdeki alanların korunması ve paydaşların alandan genel memnuniyetini sağlamak mümkün olabilir.
18. Tüm korunan alanlarda, alanların sahip olduğu kaynak değerlerden ziyade, rekreatif faaliyetlerin ekolojik yönden zarar derecesine göre bir planlama anlayışı getirilmelidir. Kullanımları düzenlemeye yönelik kararlarda, etkiyi minimum seviyeye düşürmek için kullanıcı sayısının azaltılması, kullanımların bir alanda toplanmasının engellenmesi, kullanıcıların tercih ve davranışlarının kontrol edilerek değiştirilmesi, kullanım tipinin ve kullanım miktarının gerekli görülen alanlarda yeniden değerlendirilmesi, kullanımın yayılmasının önüne geçilmesi

yönetim kararlarında ön planda tutulmalıdır. Ekosistem bileşenlerine ve ekolojik göstergelere göre verilmesi gereken kararlarda ise, özellikle yoğun rekreasyonel faaliyetlerin gerçekleştirildiği alanlarda, etkiye dayanıklı ve hassas bitki türlerinin belirlenerek, kendini yenileme kabiliyeti yüksek vejetasyon tiplerinin olduğu alanlarda faaliyetlere öncelik verilmesi değerlendirilebilir.

19. Yedigöller Milli Parkı sınırları içinde yer alan piknik alanı gelişmiş kırsal zonunda piknik ünite sayısının azaltılması veya göl çevresinde yer alan piknik ünitelerinin kullanımının ücretli hale getirilmesi düşünülebilir. Milli Park sahası içinde yer alan kampçılık faaliyetlerinin olumsuz etkileri, randevu sisteminin getirilmesi, kalış süresine göre ücretlendirme yapılması ve bu aktivite ile ilgili bilinç ve farkındalığın oluşturulması için eğitim faaliyetlerinin yaygınlaştırılmasıyla azaltılabilir. Parke kaplamalı yol alanında bitki stresinin yüksek çıkması araç yoğunluğuna ve egzoz gazlarına bağlı olabileceğinden araçların Milli Park girişinde uzun süre bekletilmemesine imkân sağlayabilecek araç geçiş sistemlerinin getirilmesi çözüm önerisi olarak sunulabilir. Yapılaşma alanında bungalov evlerin yoğun şekilde kullanımı ve buna bağlı olarak artan araç yoğunluğunun yarı kentsel zonda park alanı dışında park etmeleri toprağa ve bitki örtüsüne zarar vermektedir. Bu sorun, Milli Park sahası içinde ya da dışında alternatif park alanlarının kullanıma açılması şeklinde çözümlenebilir. Patika kullanımında doğal zonda da insan etkilerinin gözlemlenmesi, kullanıcıların özellikle yağmurlu havalarda belirlenmiş yol güzergahı dışında alternatif yollar oluşturmasına neden olmaktadır. Bu durum informal yolların gelişmesine, toprak ve bitki örtüsündeki zararın artmasına sebebiyet vermektedir. Resmi olarak belirlenmiş patika yol güzergahının tercih edilmeme sebeplerinin belirlenmesi, yol durumunun iyileştirilmesi ve yeni yürüyüş yolları için güzergah çalışması yapılması düşünülebilir.
20. Alanın kaynak değeri göller olduğundan, mevcut durumda ağaç dalları, yaprak gibi görselliği bozan, gölde çıkan ve kuruyan kötü görüntü oluşturan malzemelerden göller temizlenmelidir. Ayrıca göl kenarına yakın çadırlı kamp alanının göl ile arasına ahşap çit vs yapılarak kampçıların, gölde kamp malzemesi yıkaması gibi faaliyetler engellenmelidir.

5. KAYNAKLAR

- Aas, Ø., Valan, S. K., Evju, M., ve Vistad, O. I. (2022). Significant increase in negative impacts on vegetation and soils at informal campsites in a Norwegian national park in the period 1988-2020. *Norsk Geografisk Tidsskrift-Norwegian Journal of Geography*, 76(2), 125-131.
- Adams, J. A., Endo, A. S., Stolzy, L. H., Rowlands, P. G., ve Johnson, H. B. (1982). Controlled experiments on soil compaction produced by off-road vehicles in the Mojave Desert, California. *Journal of Applied Ecology*, 167-175.
- Agbaire, P. O. (2009). Air pollution tolerance indices (APTI) of some plants around Erhoike-Kokori oil exploration site of Delta State, Nigeria. *International Journal of Physical Sciences*, 4(6), 366-368.
- Aikoh, T. (1995). Enlargement of bare grounds at campsites in Daisetsuzan National Park. *Transactions of the 9th environmental information science*, 1995, 63-68.
- Avrupa Çevre Ajansı, (2015). Avrupa’da Çevre: Durum ve Genel Görünüm 2015-Sentez Raporu.
- Akhbarfar, G., Nikbakht, A., Etemadi, N., ve Gailing, O. (2023). Physiological and Biochemical Responses of Plantain Trees (*Platanus orientalis* L.) Derived from Different Ages to Drought Stress and *Ascophyllum nodosum* L. Extract. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 1-17.
- Akten, S., ve Gül, A. (2014). Korunan doğal alanlarda ziyaretçilerin olası etki düzeyleri önlem ve standartların belirlenmesi (Gölcük Tabiat Parkı örneği). *Turkish Journal of Forestry*, 15(2), 130-139.
- Alberty, C. A., Pellett, H. M., ve Taylor, D. H. (1984). Characterization of soil compaction at construction sites and woody plant response. *Journal of Environmental Horticulture*, 2(2), 48-53.
- Amrein, D., Rusterholz, H. P., ve Baur, B. (2005). Disturbance of suburban *Fagus* forests by recreational activities: Effects on soil characteristics, above-ground vegetation and seed bank. *Applied Vegetation Science*, 8(2), 175-182.
- Andrés-Abellán, M., Alamo, J. B. D., Landete-Castillejos, T., López-Serrano, F. R., García-Morote, F. A., ve Cerro-Barja, A. D. (2005). Impacts of visitors on soil and vegetation of the recreational area “Nacimiento del Rio Mundo”(Castilla-La Mancha, Spain). *Environmental Monitoring and Assessment*, 101, 55-67.
- Anonim, (2016). Yedigöller Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 9. Bölge Müdürlüğü, Bolu Şube Müdürlüğü.
- Anonim, (2023a). <http://www.bolukulturturizm.gov.tr/belge/1-46028/yedigoller-milli-parki.html> (Erişim Tarihi: 26 Aralık 2023).
- Anonim, (2023b). http://www.bolu.gov.tr/default_B0.aspx?content=206 (Erişim Tarihi: 26 Aralık 2023).

- Anonim, (2023c). <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/bolu/gezilecekyer/yedigoller-milli-parki> (Erişim Tarihi: 26 Aralık 2023).
- Apollo, M., ve Andreychouk, V. (2020). Trampling intensity and vegetation response and recovery according to altitude: an experimental study from the Himalayan Miyar Valley. *Resources*, 9(8), 98.
- Ardahan, F., Turgut, T., ve Kaplan Kalkan, A. (2016). *Serbest zaman ve rekreasyon Her Yönüyle Rekreasyon*, Detay Yayıncılık.1-136. Ankara.
- Arıca, B., ve Genç, Ç. O. (2018). Technical Efficiency Evaluation Of Forest Roads With Respect To Topographical Factors And Soil Characteristics. *Baltic Forestry*, 24(1), 123-130.
- Arslan, M. (2017). “Dar Yapraklı Dişbudak (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) Fidanlarının Su Eksikliğine Tepkisi”. (Doktora Tezi), Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü), Düzce, Türkiye.
- Aslanboğa, İ., ve Özkan, B. (1986). Orman içi dinlenme alanlarının yoğun ziyaretçi baskısının çevrede doğurduğu olumsuz etkilerinin zarar görmüş ağaçlardaki yıllık analizler yardımıyla saptanması. TÜBİTAK Deniz Bilimleri ve Çevre Araştırmaları Grubu Proje, 107.
- Aşıkutlu, H. S. (2013). “Yedigöller Milli Parkı’nın Rekreasyonel Yönetim Planının Oluşturulması”. (Doktora Tezi), Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü), Düzce, Türkiye.
- Atik, M, Sayan S ve Karagüzel O. (2009). Impact of Recreational Trampling on the Natural Vegetation in Termessos National Park, Antalya-Turkey. *Journal of Agricultural Sciences*, 15(3), 249-258.
- Atik, M. (2013). Rekreasyonel Faaliyetlerin Doğal Çevreye Etkilerinin Belirlenmesinde Yöntem Yaklaşımları: Olimpos-Beydağları Örneği. *II. Rekreasyon Araştırmaları Kongresi Bildiri Kitabı*, 371-381.
- Atik, M. (2010). Recreation impact research in Turkish Mediterranean; Studies in Olimpos Beydağları National Park. *Recreation, Tourism and Nature in A Changing World*, 31.
- Badr, A., ve Brüggemann, W. (2020). Special issue in honour of Prof. Reto J. Strasser—Comparative analysis of drought stress response of maize genotypes using chlorophyll fluorescence measurements and leaf relative water content. *Photosynthetica*, 58 (Special Issue), 638-645.
- Ballantyne, M., ve Pickering, C. (2012). Ecotourism as a threatening process for wild orchids. *Journal of Ecotourism*, 11(1), 34-47.
- Ballantyne, M., ve Pickering, C. M. (2015). The impacts of trail infrastructure on vegetation and soils: Current literature and future directions. *Journal of environmental management*, 164, 53-64.
- Ballantyne, M., Gudes, O., ve Pickering, C. M. (2014). Recreational trails are an important cause of fragmentation in endangered urban forests: A case-study from Australia. *Landscape and Urban Planning*, 130, 112-124.
- Ballantyne, M., Treby, D. L., Quarmby, J., ve Pickering, C. M. (2016). Comparing the impacts of different types of recreational trails on grey box grassy-woodland

- vegetation: Lessons for conservation and management. *Australian Journal of Botany*, 64(3), 246-259.
- Bar, P. (2017). Visitor trampling impacts on soil and vegetation: the case study of Ramat Hanadiv Park, Israel. *Israel Journal of Plant Sciences*, 64(1-2), 145-161.
- Barros, A., Aschero, V., Mazzolari, A., Cavieres, L. A., ve Pickering, C. M. (2020). Going off trails: How dispersed visitor use affects alpine vegetation. *Journal of Environmental Management*, 267, 110546.
- Bates, L. S., Waldren, R. P., Teare, I. D. (1973). Rapid determination of free proline for water stress studies, *Plant Soil*, 39, 205-207.
- Bayfield, N. G., ve Brookes, B. S. (1979). Effects of repeated use of an area of heather *Calluna vulgaris* (L.) hull moor at Kindrogan, Scotland, for teaching purposes. *Biological Conservation*, 16(1), 31-41.
- Bayraktar, S., Paletto, A., ve Floris, A. (2020). Deadwood volume and quality in recreational forests: the case study of the Belgrade forest (Turkey). *Forest systems*, 29(2), 51-64.
- Beier, P. (1993). Determining minimum habitat areas and habitat corridors for cougars. *Conservation Biology*, 7(1), 94-108.
- Berge, K. ve Latin, R.W. (2000). Effects of Recreational use Impacts on Hiking Experience in Natural areas. *Landscape and Planning*, 64, 77-81.
- Bhatti, G., ve Iqbal, M. Z. (1988). Investigations into the effect of automobile exhausts on the phenology, periodicity and productivity of some roadside trees. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 57(3), 395-399.
- Bignal, K. L., Ashmore, M. R., Headley, A. D., Stewart, K., ve Weigert, K. (2007). Ecological impacts of air pollution from road transport on local vegetation. *Applied Geochemistry*, 22(6), 1265-1271.
- Blair, R. B., ve Launer, A. E. (1997). Butterfly diversity and human land use: Species assemblages along an urban gradient. *Biological conservation*, 80(1), 113-125.
- Bodoque, J. M., Ballesteros, J. A., Lucía, A., Duque, J. F. M., Rubiales, J. M., ve Genova, M. (2011). Applying dendrogeomorphological analysis for measuring medium-term sheet erosion: a case study of sand slope gullies at central Iberia. *Geophysical Research*, 13, EGU2011-8823.
- Bodoque, J. M., Ballesteros-Cánovas, J. A., Rubiales, J. M., Perucha, M. Á., Nadal-Romero, E., ve Stoffel, M. (2017). Quantifying soil erosion from hiking trail in a protected natural area in the Spanish Pyrenees. *Land Degradation ve Development*, 28(7), 2255-2267.
- Bollukcu, P., ve Zevit, G. (2018). Polonezköy'de Kırsal Turizme İlişkin Değerlendirmeler. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 20(3), 453-464.
- Bolu, Yedigöller Milli Parkı 1/25.000 Ölçekli Uzun Devreli Gelişme Planı (2016 onay tarihli)
- Bonari, G., Těšitel, J., Migliorini, M., Angiolini, C., Protano, G., Nannoni, F., ve Chytrý, M. (2019). Conservation of the Mediterranean coastal pine woodlands: How can management support biodiversity? *Forest Ecology and Management*, 443, 28-35.

- Bookhari, S. N., Abdullah, S. A., ve Hussein, M. K. (2020). Recreation Resource Impacts of Pantai Kerachut Trail in Penang National Park. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, (501) 1, p. 012018, IOP Publishing.
- Boussadia, O., Omri, A. ve Mzid, N. (2023). Eco-physiological behavior of five Tunisian olive tree cultivars under drought stress. *Agronomy*, 13(3), 720.
- Bridle, K. L., ve Kirkpatrick, J. B. (2003). Impacts of nutrient additions and digging for human waste disposal in natural environments, Tasmania, Australia. *Journal of Environmental Management*, 69(3), 299-306.
- Bright, J. A. (1986). Hiker impact on herbaceous vegetation along trails in an evergreen woodland of Central Texas. *Biological Conservation*, 36(1), 53-69.
- Brochado, A., ve Pereira, C. (2017). Comfortable experiences in nature accommodation: Perceived service quality in Glamping. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 17, 77-83.
- Brocke, R. H., O'Pezio, J. P., ve Gustafson, K. A. (1990). A forest management scheme mitigating impact of road networks on sensitive wildlife species. Is forest fragmentation a management issue in the northeast, 113-17.
- Buchwał, A. (2009). Dendrogeomorphological records of trail erosion. GFZ, 166.
- Buchwał, A. (2010). "Trampling impact on relief transformation in the Babia Góra massif-dendrogeomorphological record" (Doctoral dissertation), Pracownia Monitoringu Środowiska Przyrodniczego [nowa struktura organizacyjna].
- Buchwał, A. G. A. T. A., ve Fidelus, J. O. A. N. N. A. (2008). The development of erosive and denudational landforms on footpaths sections in The Babia Góra Massif and The Western Tatras. *Geomorphologia Slovaca et Bohemica*, 2, 14-24.
- Buckley, R., ve Pannell, J. (1990). Environmental impacts of tourism and recreation in national parks and conservation reserves. *Journal of Tourism Studies*, 1(1), 24-32.
- Buckley, R. (2004a). Environmental impacts of ecotourism. CABI publishing.
- Buckley, R. (2004b). Using ecological impact measurements to design visitor management. *In Environmental impacts of ecotourism* (pp. 287-296). Wallingford UK, CABI Publishing.
- Buckley, R. C., Pickering, C. M., ve Warnken, J. (2000). Environmental management for alpine tourism and resorts in Australia. *In Tourism and development in mountain regions*. (pp. 27-45). Wallingford UK: Cabi Publishing.
- Campbell, B. D., Grime, J. P., Mackey, J. M. L., ve Jalili, A. (1991). The quest for a mechanistic understanding of resource competition in plant communities: the role of experiments. *Functional Ecology*, 241-253.
- Chen, H. (2020). Complementing conventional environmental impact assessments of tourism with ecosystem service valuation: A case study of the Wulingyuan Scenic Area, China. *Ecosystem Services*, 43, 101100.
- Chen, M. W., Tu, H. M., ve Tung, C. H. (2022). From Chinese tourists to Taiwanese campers: Impacts of tourism policies on campsite land use/cover change. *Journal of Environmental Management*, 310, 114749.
- Chen, P., Liu, X., Cheng, W., ve Huang, R. (2017). A review of using Augmented Reality in Education from 2011 to 2016. *Innovations in smart learning*, 13-18.

- Cheung, L. T., ve Fok, L. (2014). The motivations and environmental attitudes of nature-based visitors to protected areas in Hong Kong. *International Journal of Sustainable Development ve World Ecology*, 21(1), 28-38.
- Clark, R. N., ve Stankey, G. H. (1979). The recreation opportunity spectrum: A framework for planning, management, and research. *US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station*. (Vol. 98).
- Clow, D. W., Forrester, H., Miller, B., Roop, H., Sickman, J. O., Ryu, H., ve Domingo, J. S. (2013). Effects of stock use and backpackers on water quality in wilderness in Sequoia and Kings Canyon National Parks, USA. *Environmental management*, 52, 1400-1414.
- Coffin, A. W. (2007). From roadkill to road ecology: a review of the ecological effects of roads. *Journal of transport Geography*, 15(5), 396-406.
- Cole, D. N. (2001). Back Country Impact Management: Lessons from Research. *Trends* 31(3): 10-14.
- Cole, D. N. (1987). Effects of three seasons of experimental trampling on five montane forest communities and a grassland in western Montana, USA. *Biological Conservation*, 40(3), 219-244.
- Cole, D. N. (1989). Recreation ecology: what we know, what geographers can contribute. *The Professional Geographer*, 41(2), 143-148.
- Cole, D. N. (1993). Minimizing conflict between recreation and nature conservation. *Ecology of greenways: Design and function of linear conservation areas*, 105-122.
- Cole, D. N. (1995). Experimental trampling of vegetation. I. Relationship between trampling intensity and vegetation response. *Journal of Applied Ecology*, 203-214.
- Cole, D. N. (2004). Impacts of hiking and camping on soils and vegetation: a review. *Environmental impacts of ecotourism*, 41, 60.
- Cole, D. N. (1990). *Ecological impacts of wilderness recreation and their management*. Pp. 425-466, North American Press.
- Cole, D. N. (2019). The relationship between amount of visitor use and environmental impacts. Prepared for the Interagency Visitor Use Management Council, *Visitor Capacity: Definitions, Concepts, & Processes*, 1-12.
- Cole, D. N., ve Bayfield, N. G. (1993). Recreational trampling of vegetation: standard experimental procedures. *Biological conservation*, 63(3), 209-215.
- Cole, D. N., ve Landres, P. B. (1995). *Indirect effects of recreation on wildlife*. Pp. 183-202, Island Press, Washington, DC.
- Cole, D. N., ve Landres, P. B. (1996). Threats to wilderness ecosystems: impacts and research needs. *Ecological applications*, 6(1), 168-184.
- Cole, D. N., ve Marion, J. L. (1988). Recreation impacts in some riparian forests of the eastern United States. *Environmental Management*, 12, 99-107.
- Cole, D. N., ve Monz, C. A. (2004). Spatial patterns of recreation impact on experimental campsites. *Journal of Environmental Management*, 70(1), 73-84.
- Cole, D. N., ve Fichtler, R. K. (1983). Campsite impact on three western wilderness areas. *Environmental Management*, 7, 275-288.

- Cole, D. N., ve Benedict, J. (1983). Wilderness campsite selection: what should users be told? *Park Science*, 3(4) 5-7.
- Coll, M., Shannon, L. J., Kleisner, K. M., Juan-Jordá, M. J., Bundy, A., Akoglu, A. G., ve Shin, Y. J. (2016). Ecological indicators to capture the effects of fishing on biodiversity and conservation status of marine ecosystems. *Ecological Indicators*, 60, 947-962.
- Cuirong, W., Zhaoping, Y., Huaxian, L., Fang, H., ve Wenjin, X. (2016). Campgrounds suitability evaluation using gis-based multiple criteria decision analysis: A case study of Kuerdening, China. *Open geosciences*, 8(1), 289-301.
- Çakir, G., Müderrisoğlu, H., ve Kaya, L. G. (2016). Assessing the effects of long-term recreational activities on landscape changes in Abant Natural Park, Turkey. *Journal of forestry research*, 27, 453-461.
- Çakir, M., Makineci, E., ve Kumbasli, M. (2010). Comparative study on soil properties in a picnic and undisturbed area of Belgrad forest, Istanbul. *Journal of Environmental Biology*, 31(1), 125.
- Çetinkaya, G. (2017). Kaya Tırmanışının Çevresel Etkileri Üzerine Bir Literatür İncelenmesi. *Spormetre: Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 15(4).
- Çolakradioğlu, D. (2015). Ulusal Koruma Mevzuatı ve Korunan Alanlar Statüleri. III. *Koruma ve Peyzaj Mimarlığı Sempozyumu*, İzmir
- Dağ, V., ve Mansuroğlu, S. (2018). Determination of visitor carrying capacity in Pamukkale/Hierapolis world heritage site. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 31(2), 107-115.
- Day, P. R. (1965). Particle fractionation and particle-size analysis. *Methods of Soil Analysis: Part 1 Physical and Mineralogical Properties, Including Statistics of Measurement and Sampling*, 9, 545-567.
- De Gouvenain, R. (1995). Use of GIS for sensitive plant species conservation in land use planning. *Environmental Professional*, 17(1), 27-33.
- Demir, C. (2016). Turizm ve rekreasyon faaliyetlerinin olumsuz çevresel etkileri: Türkiye'deki milli parklara yönelik bir uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(2), 93-117.
- Develey, P. F., ve Stouffer, P. C. (2001). Effects of roads on movements by understory birds in mixed-species flocks in central Amazonian Brazil. *Conservation biology*, 15(5), 1416-1422.
- Dirik, H., ve Cemil, A. T. A. (2005). Kent Ormancılığının Kapsamı, Yararları, Planlanması Ve Teknik Esasları. *Journal Of The Faculty Of Forestry Istanbul University*, 55(1), 1-14.
- DKMP, (2022). Official Statistics of the Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Nature Conservation and National Parks. <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Belgeler> (Accessed: December 26, 2023).
- Dobay, G., Dobay, B., S-Falusi, E., Hajnáczi, S., Penksza, K., Bajor, Z., Lampert, R., Bakó, G., Wichmann, B., ve Szerdahelyi, T. (2017). Effects of sport tourism on temperate grassland communities (duna-ıpoly national park, Hungary). *Applied Ecology and Environmental Research*, 15(1), 457-472.

- Dodd Jr, C. K., Barichivich, W. J., ve Smith, L. L. (2004). Effectiveness of a barrier wall and culverts in reducing wildlife mortality on a heavily traveled highway in Florida. *Biological conservation*, 118(5), 619-631.
- Dokulil, M.T. (2014). *Environmental Impacts of Tourism on Lakes, Inside* (Eds: A.A. Ansari, S.S. Gill) Eutrophication: Causes, Consequences and Control. Springer Science+Business Media, 81-88.
- Dos Santos Pereira, L., Rodrigues, A. M., Jorge, M. D. C. O., Guerra, A. J. T., Booth, C. A., ve Fullen, M. A. (2022). Detrimental effects of tourist trails on soil system dynamics in Ubatuba Municipality, São Paulo State, Brazil. *Catena*, 216, 106431.
- Dumitraşcu, M. I. O. A. R. A., Marin, A., Preda, E. L. E. N. A., Ţîbîrnac, M., ve Vădineanu, A. (2010). Trampling effects on plant species morphology. Bucharest: *Rom. J. Biol, Plant Biol*, 5(2), 89-96.
- Duyar, A., ve Kınış, S. (2018). The effects of trekking activities on physical soil properties in the Bolu-Aladağ fir forests. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 68(1), 36-41.
- Eagles, P. F., McCool, S. F., ve Haynes, C. D. (2002). *Sustainable tourism in protected areas: Guidelines for planning and management* (No. 8). Iucn.
- Eagleston, H., ve Marion, J. L. (2017). Sustainable campsite management in protected areas: A study of long-term ecological changes on campsites in the boundary waters canoe area wilderness, Minnesota, USA. *Journal for Nature Conservation*, 37, 73-82.
- Edginton, C. R. (2013). History of the World Leisure Organization: a 50-year perspective and analysis. *World Leisure Journal*, 55(3), 264-297.
- Enríquez-De-Salamanca, Á. (2022). Impacts Of Human Actions On Vegetation Connectivity: Assessment, Mitigation And Monitoring. *Environmental Engineering ve Management Journal. Environmental Management*, 10(5), 637-650.
- Erdemir, B. (2018). “Sürdürülebilir turizm kapsamında destinasyonların fiziksel ve psikolojik taşıma kapasitesi analizi: Pamukkale Hierapolis Ören Yeri örneği” (Yüksek Lisans Tezi), Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir, Türkiye.
- Eroğlu, E. (2012). “Dağlık alan yol koridorlarında peyzaj karakterini belirleyen doğal bitki kompozisyonlarının tanımlanması; Ataköy- Sultanmurat-Uzungöl yol güzergâhı örneği”, (Doktora Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye.
- Farooq, M., Hussain, M., Wahid, A., ve Siddique, K. H. M. (2012). Drought stress in plants: An overview. *Plant responses to drought stress: From morphological to molecular features*, 1-33.
- Farrell, T. A., ve Marion, J. L. (2001). Identifying and assessing ecotourism visitor impacts at eight protected areas in Costa Rica and Belize. *Environmental Conservation*, 28(3), 215-225.
- Flemming, S. P., Chiasson, R. D., Smith, P. C., Austin-Smith, P. J., ve Bancroft, R. P. (1988). Piping Plover Status in Nova Scotia Related to Its Reproductive and Behavioral Responses to Human Disturbance (Estatus de *Charadrius melodus* en Nueva Escocia, Relacionado a su reproducción y respuestas de conducta a la perturbación humana). *Journal of Field Ornithology*, 321-330.

- Forest, L., Padilla, F., Martínez, S., Demongeot, J., ve San Martín, J. (2006). Modelling of auxin transport affected by gravity and differential radial growth. *Journal of Theoretical Biology*, 241(2), 241-251.
- Forman, R. T., ve Alexander, L. E. (1998). Roads and their major ecological effects. *Annual review of ecology and systematics*, 29(1), 207-231.
- Forman, R. T. (2000). Estimate of the area affected ecologically by the road system in the United States. *Conservation biology*, 14(1), 31-35.
- Foster, M. L., ve Humphrey, S. R. (1995). Use of highway underpasses by Florida panthers and other wildlife. *Wildlife Society Bulletin*, 95-100.
- Foti, P. E., Divine, A. K., Lynch, J. D., ve Carley, T. (2006). *Grand canyon national park-rapid site inventory of backcountry campsites*. Parks and Recreation Management Department of Geography, Planning, and Recreation Northern Arizona University 1-20.
- Francis, A. L., Procter, C., Kuzyk, G., ve Fisher, J. T. (2021). Female moose prioritize forage over mortality risk in harvested landscapes. *The Journal of Wildlife Management*, 85(1), 156-168.
- Francis, R. A., Gurnell, A. M., Petts, G. E., ve Edwards, P. J. (2005). Survival and growth responses of *Populus nigra*, *Salix elaeagnos* and *Alnus incana* cuttings to varying levels of hydric stress. *Forest Ecology and Management*, 210(1-3), 291-301.
- Frissell, S. S. (1978). Recreation Impacts on Wilderness Campsites. *Forestry*, 76(8), 481-483.
- Frissell, S. S., ve Duncan, D. P. (1965). Campsite preference and deterioration in the Quetico-Superior canoe country. *Journal of Forestry*, 63(4), 256-260.
- Gaertner, H., ve Heinrich, I. (2009). The formation of traumatic rows of resin ducts in *Larix decidua* and *Picea abies* (Pinaceae) as a result of wounding experiments in the dormant season. *IaWa Journal*, 30(2), 199-215.
- Gager, P., ve Conacher, A. (2001). Erosion of access tracks in Kalamunda National Park, Western Australia: causes and management implications. *Australian Geographer*, 32(3), 343-357.
- Gallet, S., ve Rozé, F. (2002). Long-term effects of trampling on Atlantic Heathland in Brittany (France): resilience and tolerance in relation to season and meteorological conditions. *Biological Conservation*, 103(3), 267-275.
- Gathoni, B., Munayi, S. P., ve Chumba, J. (2022a). Recreation activities that have the greatest negative environmental impact on environmental resource attributes in national parks of central Kenya. *European Journal of Sociology*, 5(1), 1-8.
- Gathoni, B., Munayi, S. P., ve Wanjira, J. (2022b). *Impact Of Recreation Activities In The National Parks On Vegetation, Soil, Water And Wild Game In The Central Kenya Region*.
- Ghulam Rabbany, M., Afrin, S., Rahman, A., Islam, F., ve Hoque, F. (2013). Environmental effects of tourism. *American Journal of Environment, Energy and Power Research*, 1(7), 117-130.
- Godefroid, S., ve Koedam, N. (2004). The impact of forest paths upon adjacent vegetation: effects of the path surfacing material on the species composition and soil compaction. *Biological Conservation*, 119(3), 405-419.

- Good, R., ve Grenier, P. (1994). Some environmental impacts of recreation in the Australian Alps. *Australian Parks ve Recreation*, 30(4), 20-26.
- Gökalp, D. D., ve Yazgan, M. E. (2013). Kırsal peyzaj planlamada agroturizm ve agriturizm. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, (1), 25-29.
- Gökdeniz, A., Hacıoğlu, N., ve Dinç, Y. (2003). Boş zaman ve rekreasyon yönetimi. Detay Yayıncılık, Ankara.
- Göksu, U. (2022). “Korunan alanlarda taşıma kapasitesi ve ziyaretçi memnuniyetinin belirlenmesi: Karagöl-Sahara Milli Parkı örneği” (Yüksek Lisans Tezi), Artvin Çoruh Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Artvin, Türkiye.
- Göktuğ, T. H. (2011). “Dilek Yarımadası Büyük Menderes Deltası Milli Parkı’nın rekreasyonel taşıma kapasitesinin belirlenmesi üzerine bir araştırma”. (Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Erzurum, Türkiye.
- Green, R., ve Giese, M. (2004). *Negative effects of wildlife tourism on wildlife*. Wildlife tourism: Impacts, management and planning, No:5, 81-97.
- Greenberg, C. H., Crownover, S. H., ve Gordon, D. R. (1997). Roadside soils: a corridor for invasion of xeric scrub by nonindigenous plants. *Natural Areas Journal*, 17(2), 99-109.
- Greig-Smith, P. (1979). Pattern in vegetation. *Journal of Ecology*, 67(3), 755-779.
- Growcock, A. J. W. (2005). “Impacts of camping and trampling on Australian alpine and subalpine vegetation and soils”. (Thesis (PhD Doctorate)), School of Environmental and Applied Sciences Faculty of Environmental Sciences Griffith University D. Dissertation, Griffith University. Queensland, Australia.
- Gül, A. ve Metin, A.E. (2021). Legal and Administrative Current Situation and Problems of Protected Areas. Atila Gül and Mert Çakır (Eds.). *Architectural Sciences and Protection ve Conservation ve Preservation*. (Mimarlık Bilimleri ve Koruma), 1, 1-62. ISBN: 978-625-8061-45-1.
- Gül, A., ve Özgüner, H. (2005). Ülkemizdeki korunan doğal alanlarda yönetim zonlarının oluşturulması. Korunan Doğal Alanlar Sempozyumu, 8-10.
- Gümüş S. Acar H. H. (2005). Orman yollarının planlanmasında çevre etki değerlendirmesi imkânları. *1. Çevre ve Ormancılık Şurası, Çevre ve Orman Bakanlığı, Tebliğler Kitabı I*, 259-266.
- Gündüz, F. 1999. “Turizmin Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesi ve Çevre Duyarlı Sürdürülebilir Turizm Modeli”, (Doktora Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Güven, A. E. 2007. “Nehirlerde Rekreasyonel Aktivitelerin Çevresel Etkileri”. (Yüksek Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, Türkiye.
- Güvenç, Ş., ve Öztürk Kula, H. (2021). The Effects Of Picnic Areas On Epiphytic Lichen Diversity At Abies Forests In Uludag National Park. *Fresenius Environmental Bulletin*, 30(9).
- Hadwen, W. L., Hill, W., ve Pickering, C. M. (2008). Linking visitor impact research to visitor impact monitoring in protected areas. *Journal of ecoTourism*, 7(1), 87-93.

- Hall, C. N., ve Kuss, F. R. (1989). Vegetation alteration along trails in Shenandoah National park, Virginia. *Biological conservation*, 48(3), 211-227.
- Hammitt W. E. ve Cole D. N. (1998). *Wildland recreation: ecology and managemen*, (2nd edn). John Wiley, New York.
- Hammitt, W. E. Cole, D. N. Monz, C. A. (2015). *Wildland recreation: Ecology and management*, (3rd Ed). John Wiley, Sons, New York. 328 p.
- Haynes, E. C. (2013). *Currents of Change: An Urban and Environmental History of the Anacostia River and Near Southeast Waterfront in Washington, DC*. In partial fulfillment of a Bachelor of Arts Degree in Environmental Analysis, 1-122, Claremont, California
- Hegetschweiler, K. T., van Loon, N., Ryser, A., Rusterholz, H. P., ve Baur, B. (2009). Effects of fireplace use on forest vegetation and amount of woody debris in suburban forests in northwestern Switzerland. *Environmental management*, 43, 299-310.
- Helgath, S. F. (1975). *Trail deterioration in the Selway-Bitterroot wilderness*. (Vol. 193). Intermountain Forest and Range Experiment Station. Utah, USA.
- Hepcan, Ş. (1997). "Milli parklarda yönetim zonlarının belirlenmesi amacıyla manisa Spil dağı milli parkı örneğinde bir yöntem araştırması". (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Hering, D. Carvalho, L. Argillier, C. Beklioglu, M. Borja, A. Cristina, A. Duel, H. Ferreira, T. Globevnik, L. Hanganu, J. Hellsten, S., Jeppesen, E. Kode, V. Lyche, A. Nôges, T. Ormerod, S. Panagopoulos, Y. Schmutz, S. Venohr, M. Birk, S. 2015. Managing 13 aquatic ecosystems and water resources under multiple stress - An introduction to the 14 MARS project. *Sci. Total Environ.* 503-504, 0–21.
- Hill R, Pickering CM (2009) Differences in the resistance of three subtropical vegetation types to experimental trampling. *J Enviro Manag*, 90, 1305-1312.
- Hill, W., ve Pickering, C. M. (2006). Vegetation associated with different walking track types in the Kosciuszko alpine area, Australia. *Journal of environmental management*, 78(1), 24-34.
- Honey, M. (2005). *Ecotourism and Sustainable Development: Who Owns Paradise?* 405 pp., Island Press. Peace and Security Prog., Institute for Policy Studies, Washington, USA.
- Forman, R. T., ve Alexander, L. E. (1998). Roads and their major ecological effects. *Annual review of ecology and systematics*, 29(1), 207-231.
- <https://www.resmigazete.gov.tr/> 28.05.2022, Orman Parkları Uygulama Tebliği değişikliği (313 sayılı).
- Hui, C., Jinsong, L., Yu, C., Shuangcheng, L., ve Hua, O. (2007). Ecological risk assessment of regions along the roadside of the Qinghai-Tibet highway and railway based on an artificial neural network. *Human and Ecological Risk Assessment*, 13(4), 900-913.
- Hunter, C., ve Green, H. (1995). *Tourism and the environment: A sustainable relationship?* Routledge. London, England.
- Hussain, K., Rahman, F., Ullah, I., Ahmad, Z., ve Schickhoff, U. (2022). Assessing the impacts of population growth and roads on forest cover: a temporal approach to

- reconstruct the deforestation process in district Kurram, Pakistan, since 1972. *Land, 11(6)*, 810.
- Ilstedt, U., Nordgren, A., ve Malmer, A. (2006). Soil chemical and microbial properties after disturbance by crawler tractors in a Malaysian forest plantation. *Forest Ecology and Management*, 225(1-3), 313-319.
- Isachenko, T. E., Isachenko, G. A., Bocharnikova, M. V., ve Ozerova, S. D. (2019). Mapping and monitoring recreational disturbance of the territory for the recreational nature management. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, (381)1, p. 012036). IOP Publishing.
- IUCN (the International Union for Conservation of Nature), (1996). Tourism, ecotourism, and protected areas. Available at: [https:// portals.iucn.org/docs/ library/html/ Tourism/cover.html](https://portals.iucn.org/docs/library/html/Tourism/cover.html).
- Jabin, M., Mohr, D., Kappes, H., ve Topp, W. (2004). Influence of deadwood on density of soil macro-arthropods in a managed oak–beech forest. *Forest Ecology and Management*, 194(1-3), 61-69.
- Jackson, B. (2016). Comparison of campsite impact monitoring methodologies. State University of New York College of Environmental Science and Forestry, 37, 1, <https://doi.org/10.18666/JPra-2019-8927>.
- Jenkins, J., ve Pigram, J. (2005). *Outdoor recreation management*. 2nd Edition, Routledge.
- Johansson, M., Primmer, C. R., Sahlsten, J., ve Merilä, J. (2005). The influence of landscape structure on occurrence, abundance and genetic diversity of the common frog, *Rana temporaria*. *Global Change Biology*, 11(10), 1664-1679.
- Johnston SW, Growcock AJ (2005) *Visiting the Kosciuszko Alpine Area: visitor numbers, characteristics and activities*. Sustainable Tourism Cooperative Research Centre Technical Report, Griffith University, Gold Coast, Australia.
- Johnston, S., ve Ryan, M. (2000). Occurrence of arbuscular mycorrhizal fungi across a range of alpine humus soil conditions in Kosciuszko National Park, Australia. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 255-261.
- Jonsell, M. (2007). Effects on biodiversity of forest fuel extraction, governed by processes working on a large scale. *Biomass and bioenergy*, 31(10), 726-732.
- Jordan, M. (2000). Ecological impacts of recreational use of trails: a literature review. *The Nat. Conserv*, 1, 1-6.
- Jula, M., ve Voiculescu, M. (2022). Assessment of the mean erosion rate using dendrogeomorphological approaches on exposed roots along hiking and biking trails in the Bucegi Mountains, Romanian Carpathians. *Catena*, 217, 106435.
- Kalahroudi, Z. H., Zadeh, M. M., Mahini, A. S., Kiani, F., ve Najafinejad, A. (2023). Impacts of tourist trampling and topography on soil quality characteristics in recreational trails. *Soil ve Environment*, 42(1).
- Kapos, V. (1989). Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. *Journal of tropical ecology*, 5(2), 173-185.
- Karaküçük, S. ve Akgül, B. M. (2016). Ekorekreasyon Rekreasyon ve Çevre. Ankara: *Gazi Kitabevi*, pp. 405.

- Kariuki, S., Gallery, R. E., Sparks, J. P., Gimblett, R., ve McClaran, M. P. (2020). Soil microbial activity is resistant to recreational camping disturbance in a *Prosopis* dominated semiarid savanna. *Applied Soil Ecology*, 147, 103424.
- Kelly, C. L., Pickering, C. M., ve Buckley, R. C. (2003). Impacts of tourism on threatened plant taxa and communities in Australia. *Ecological management ve restoration*, 4(1), 37-44.
- Kerley, L. L., Goodrich, J. M., Miquelle, D. G., Smirnov, E. N., Quigley, H. B., ve Hornocker, M. G. (2002). Effects of roads and human disturbance on Amur tigers. *Conservation biology*, 16(1), 97-108.
- Kinugasa, T., ve Oda, S. (2014). Effects of vehicle track formation on soil seed banks in grasslands with different vegetation in the Mongolian steppe. *Ecological engineering*, 67, 112-118.
- Kitchell, K. P., ve Connor, J. (1984). Canyonlands and Arches National Parks and Natural Bridges National Monument draft recreational impact assessment and monitoring program. Unpublished paper. USDI, National Park Service, Moab, UT.
- Knight, R. L., ve Cole, D. N. (1995). Wildlife Responses to. Wildlife and recreationists: Coexistence through management and research, 51.
- Kołodziejczyk, K. (2019). Networks of hiking tourist trails in the Krkonoše (Czech Republic) and Peneda-Gerês (Portugal) national parks—comparative analysis. *Journal of Mountain Science*, 16(4), 725-743.
- Korkanç, S. Y. (2014). Impacts of recreational human trampling on selected soil and vegetation properties of Aladag Natural Park, Turkey. *Catena*, 113, 219-225.
- Kowarik, I. (1995). Clonal growth in *Ailanthus altissima* on a natural site in West Virginia. *Journal of Vegetation Science*, 6(6), 853-856.
- Kowarik, I. (2008). On the role of alien species in urban flora and vegetation. *Urban ecology: An international perspective on the interaction between humans and nature*, 321-338.
- Körbalta, H. (2022). Türkiye’de Milli Parklar ve Uzun Devreli Gelişme Planlarının Arazi Kullanımı ve Yapılaşmaya Yönelik Mevzuat Kapsamında İncelemesi. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 5(3), 703-715.
- Kruger, J. (2020). Parks, Recreation, and Public Health Collaborative. *Environmental Health Insights*, 2(1).
- Kurhade, S. Y. (2013). Methodological framework for evaluation of tourism carrying capacity of eco sensitive region. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 2(3), 781-786.
- Kuss, F., (2005). A review of major factors influencing plant responses to recreation impacts.
- Kuss, F. R. Graefe, A. R. Vaske, J. J. (1990). Visitor impact management vol. I: a review of research. *National Parks and Conservation Association*, Washington, DC.
- Kutieli, P., ve Zhevelev, Y. (2001). Recreational use impact on soil and vegetation at picnic sites in Aleppo pine forests on Mount Carmel, Israel. *Israel Journal of Plant Sciences*, 49(1), 49-56.

- Kutiel, P., Eden, E., Zhelev, Y. 2000. Effect of experimental trampling and off-road motorcycle traffic on soil and vegetation of stabilized coastal dunes, Israel. *Environ. Conserv.* 27, 14–23. doi: 10.1017/S0376892900000035.
- Kutiel, P., Zhevelev, H., ve Harrison, R. (1999). The effect of recreational impacts on soil and vegetation of stabilised coastal dunes in the Sharon Park, Israel. *Ocean ve Coastal Management*, 42(12), 1041-1060.
- Larson, R. A. (1995). *Balancing wildlife viewing with wildlife impacts: a case study*. In: Knight R. L. Gutzwiller K. J. (eds) *Wildlife and recreationists: coexistence through management and research*. Island Press, Washington, DC, pp 257–270.
- Lee, S. Y., Du, C., Chen, Z., Wu, H., Guan, K., Liu, Y., ve Liao, W. (2020). Assessing safety and suitability of old trails for hiking using ground and drone surveys. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(4), 221.
- Leung, Y. F. Marion, J. L. (2000). *Recreation impacts and management in wilderness: A state-of-knowledge review*. In *Wilderness science in a time of change conference*. USDA Forest Service Ogden, UT. p., 23-48.
- Leung, Y. F. Marion, J. L. (2004). Managing impacts of camping. *Environmental Impacts of Ecotourism*. Wallingford: CABI.
- Liddle, M. J. (1997). *Recreation Ecology: The Ecological Impact of Outdoor Recreation*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Lindberg, K., Enriquez, J., ve Sproule, K. (1996). Ecotourism questioned: Case studies from Belize. *Annals of tourism research*, 23(3), 543-562.
- Littlefair, C., ve Buckley, R. (2008). Interpretation reduces ecological impacts of visitors to world heritage site. *Ambio*, 338-341.
- Littlemore, J., ve Barker, S. (2001). The ecological response of forest ground flora and soils to experimental trampling in British urban woodlands. *Urban ecosystems*, 5, 257-276.
- Liu, J. H., Wang, W., Wu, H., Gong, X., ve Moriguchi, T. (2015). Polyamines function in stress tolerance: from synthesis to regulation. *Frontiers in plant science*, 6, 827.
- Liu, J. Lu, B. Xun, A. L. (2000). An improved method for the determination of hydrogen peroxide in leaves, *Progress in Biochemistry and Biophysics*, 27, 548–51.
- Lucas-Borja, M. E., Bastida, F., Moreno, J. L., Nicolás, C., Andres, M., Lopez, F. R., ve Del Cerro, A. (2011). The effects of human trampling on the microbiological properties of soil and vegetation in Mediterranean mountain areas. *Land Degradation ve Development*, 22(4), 383-394.
- Luckenbach, R. A., ve Bury, R. B. (1983). Effects of off-road vehicles on the biota of the Algodones Dunes, Imperial County, California. *Journal of Applied Ecology*, 265-286.
- Lutts, S. Kinet, J. M., ve Bouharmont, J. (1996). NaCl-induced senescence in leaves of rice (*Oryza sativa* L.) cultivars differing in salinity resistance, *Annals of Botany*, 78, 389 - 398.
- Lynn, N. A. (2000). “*The effect of recreational use impacts on hiking experiences in natural areas*”, (Doctoral dissertation), University of Guelph, Ottawa, Kanada.

- Madej, M. A. Weaver, W. E., ve Hagens, D. K. (1994). "Analysis of bank erosion on the Merced River", Yosemite Valley, Yosemite National Park, California, USA. *Environ. Manage.* 18 (2), 235–250.
- Mader, H. J., Schell, C., ve Kornacker, P. (1990). Linear barriers to arthropod movements in the landscape. *Biological conservation*, 54(3), 209-222.
- Maggi, E., ve Fredella, F. L. (2010). The carrying capacity of a tourist destination. The case of a coastal Italian city.
- Makineci, E., Demir, M., Comez, A., ve Yilmaz, E. (2007). Chemical characteristics of the surface soil, herbaceous cover and organic layer of a compacted skid road in a fir (*Abies bornmulleriana* Mattf.) forest. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 12(7), 453-459.
- Makuch-Pietraś, I., Pięta, N., ve 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*, 68(2).
- Mallikage, S. T., Perera, P., Newsome, D., Bandara, R., ve Simpson, G. (2021). Effects of recreational camping on the environmental values of national parks in Sri Lanka. *Tropical Life Sciences Research*, 32(3), 119.
- Manning, R. E. (2003). What to do about crowding and solitude in parks and wilderness? A reply to Stewart and Cole. *Journal of Leisure Research*, 35(1), 107-118.
- Manning, R. E. (2007). Parks and carrying capacity: Commons without tragedy. Washington, DC: Island Press
- Mansuroğlu, S., ve Dağ, V. (2016). Evaluation of landscape potentials of Bingöl province with regard to rural tourism opportunities (using SWOT analysis method). *Mediterranean Agricultural Sciences*, 29(1), 9-16.
- Marion, J. L. Leung, Y. F. Eagleston, H. Burroughs, K. (2016). A review and synthesis of recreation ecology research findings on visitor impacts to wilderness and protected natural areas. *Journal of forestry*, 114(3), 352-362.
- Marion, J. L. Merriam, L.C. (1985). Recreational impacts on well-established campsites in the Boundary Waters Canoe Area Wilderness. *Station Bulletin AD-SB-2502*. University of Minnesota, Agricultural Experiment Station, St. Paul, MN.
- Marion, J. L., ve Cole, D. N. (1996). Spatial and temporal variation in soil and vegetation impacts on campsites. *Ecological Applications*, 6(2), 520-530.
- Marion, J. L., ve Reid, S. E. (2007). Minimising visitor impacts to protected areas: The efficacy of low impact education programmes. *Journal of sustainable tourism*, 15(1), 5-27.
- Marion, J. L., Arredondo, J., Wimpey, J., ve Meadema, F. (2018). Applying recreation ecology science to sustainably manage camping impacts: A classification of camping management strategies. *International Journal of Wilderness*, 24(2), 16.
- Marion, J. M. (1984). "Étude sédimentologique et stratigraphique du Marbre de Baelen et des faciès associés", (Doctoral dissertation), Université de Liège, Liège, Belgique
- Marion, J., Wimpey, J., Arredondo, J., ve Meadema, F. (2020). Improving the Sustainability of the Appalachian Trail: Trail and Recreation Site Conditions and Management. Final Report, National Park Service, Appalachian Trail Park Office

- and the Appalachian Trail Conservancy, Harpers Ferry, WV. See Also the Companion Document That Is Also a Product of This Research Study, 3, pp.1-131.
- Marzano, M., ve Dandy, N. (2012). Recreationist behaviour in forests and the disturbance of wildlife. *Biodiversity and Conservation*, 21(11), 2967-2986.
- Mason, S., Newsome, D., Moore, S., ve Admiraal, R. (2015). Recreational trampling negatively impacts vegetation structure of an Australian biodiversity hotspot. *Biodiversity and Conservation*, 24, 2685-2707.
- Matulewski, P., Buchwal, A., Gärtner, H., Jagodziński, A. M., ve Čufar, K. (2022). Altered growth with blue rings: comparison of radial growth and wood anatomy between trampled and non-trampled Scots pine roots. *Dendrochronologia*, 72, 125922.
- McCool, S. F., ve Lime, D. W. (2001). Tourism carrying capacity: tempting fantasy or useful reality? *Journal of sustainable tourism*, 9(5), 372-388.
- McCullough, B. P., Bergsgard, N. A., Collins, A. Muhar, A., ve Tyrväinen, L. (2018). The Impact of Sport and Outdoor Recreation (Friluftsliv) on the Natural Environment. *MISTRA The Swedish Foundation for Strategic Environmental Research*. pp. 1-41.
- McDougall, K. L., ve Wright, G. T. (2004). The impact of trampling on fieldmark vegetation in Kosciuszko National Park, New South Wales. *Australian Journal of Botany*, 52(3), 315-320.
- McEwen, D. (2001). Campsite Impacts in Four Wdernesses in the South-Central United States. U.S. Government Printing Office, Utah.
- Megahan, W. F. (1988). A field guide for predicting snow damage to ponderosa pine plantations (Vol. 385). US Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Research Station.
- Merriam, L. C. Smith, Jr. C. K. Miller, D. E. Huang, C. T. Tappeiner, J. C. Goeckermann, K. Bloemendal, J. A. Costello, T. M. (1973). Newly Developed Campsites in the Boundary Waters Canoe Area: A Study of 5 Years' Use. *Univ. of Minn., Agric. Expt. Stn. Bull.* 511, For. Ser. 14, St. Paul, MN.
- Miller, S. G. (1998). Environmental Impacts: The Dark Side of Outdoor Recreation?, *Outdoor Recreation: Promise and Peril in the New West* (Summer Conference, June 8-10, pp.1-16.
- Milli Parklar Yönetmeliği, (1986). (12.12.1986 tarih ve 19309 sayılı Resmi Gazete).
- Millward, A. A., Paudel, K., ve Briggs, S. E. (2011). Naturalization as a strategy for improving soil physical characteristics in a forested urban park. *Urban Ecosystems*, 14(2), 261-278.
- Mirzeoğlu, N. (2003). Rekreasyon ile ilgili temel kavramlar. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimlerine Giriş, Bağrgan Yayınevi*, Ankara.
- Monteiro, L., ve Cabral, P. (2021, April). The Use of Volunteered Geographic Information to Explore Informal Trail Networks in Protected Areas. *In International Conference on Geographical Information Systems Theory, Applications and Management* (pp. 86-101). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Monz, C. (2006). Recreation ecology and visitor impact research: Past, present and futur". *Exploring the Nature of Management*, 70, 98.

- Monz, C. A. Cole, D. N. Leung, Y. F. Marion, J. L. (2010). Sustaining visitor use in protected areas: future opportunities in recreation ecology research based on the USA experience. *Environmental management*, 45(3), 551-562.
- Monz, C. A. Pickering, C. M. Hadwen, W. L. (2013). Recent advances in recreation ecology and the implications of different relationships between recreation use and ecological impacts. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11(8), 441-446.
- Monz, C. A. Twardock, P. 2004. "Campsite impacts in Prince William Sound", Alaska, USA. *Environmental impacts of ecotourism*, 309-316.
- Munusturlar, S. (2016). *Boş zaman ve rekreasyon kavramı*. İçinde MAM (Edt.), Rekreasyon yönetimi, 2-27.
- Muthu, M., Gopal, J., Kim, D. H., ve Sivanesan, I. (2021). Reviewing the impact of vehicular pollution on road-side plants-future perspectives. *Sustainability*, 13(9), 5114.
- Müderrişoğlu, H. Sargıncı, M. Toprak, B. Uzun, S. (2010). Effects of recreational usage-type and density on forest floor organic matter in Abant Nature Park. *1st International Turkey Japan Environment and Forestry Symposium*, KTU, Trabzon-Turkey, 3, 1563-1574.
- Neher, D. A., Asmussen, D., ve Lovell, S. T. (2013). Roads in northern hardwood forests affect adjacent plant communities and soil chemistry in proportion to the maintained roadside area. *Science of the Total Environment*, 449, 320-327.
- Nepal, S. K., ve Way, P. (2007). Characterizing and comparing backcountry trail conditions in Mount Robson Provincial Park, Canada. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 36(5), 394-400.
- Newsome, D. Moore, S. A. Dowling, R. K. (2002). *Natural Area Tourism: Ecology, Impacts and Management*. Aspects of Tourism 4. Channel View Publications, Sydney.
- Newsome, D., Moore, S. A., ve Dowling, R. K. (2012). *Natural area tourism*, In Natural Area Tourism. Channel view publications.
- Nithamathi, C. P., ve Indira, V. (2005). Impact of air pollution on *Ceasalpinia sepiaria* Linn. Tuticorin city. *Indian Journal of Environment and Ecoplanning*, 10(2), 449-452.
- Okuyucu, Ö. Mentеше, Ö. (2019). Pelitözü Göleti Ve Çevresinin Rekreasyonel Kullanımı Ve Doğal Çevre Üzerine Etkileri. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Yıl, 7, 399-409.
- Ólafsdóttir, R., ve Runnström, M. C. (2013). Assessing hiking trails condition in two popular tourist destinations in the Icelandic highlands. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 3, 57-67.
- Orman Parkları Yönetmeliği değişikliği
- Ortaçesme, V., Karagüzel, O., ve Atik, M. (1998). Dünya'da ve Türkiye'de Doğa Koruma Alanları ve Politikalarının Gelişimi. *Cumhuriyetimizin*, 75, 21-23.
- Özkan, M. B. (2001). Kentsel Rekreasyon Alan Planlaması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İzmir, 79 s.

- Öztura, E. (2010). “Truva Tarihi Milli Parkı, Kazdağı Milli Parkı ve Spil Dağı Milli Parkı ziyaretçilerinin Türkiye'de milli park kavramı ve eğitimi üzerine görüşleri”, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale, Türkiye.
- Öztürk, S., ve Aydoğdu, A. (2012). Ilgaz Dağı Milli Parkı'nın Rekreatyonel Olanakları, *I. Rekreatyon Araştırmaları Kongresi*, 12-15.
- Papageorgiou, K., ve Brotherton, I. (1999). A management planning framework based on ecological, perceptual and economic carrying capacity: the case study of Vikos-Aoos National Park, Greece. *Journal of Environmental management*, 56(4), 271-284.
- Picchio, R., Pignatti, G., Marchi, E., Latterini, F., Benanchi, M., Foderi, C., ve Verani, S. (2018). The application of two approaches using GIS technology implementation in forest road network planning in an Italian mountain setting. *Forests*, 9(5), 277.
- Pickering, C. M. (2010). Ten factors that affect the severity of environmental impacts of visitors in protected areas. *Ambio*, 39(1), 70-77.
- 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.
- Pickering, C. M., ve Norman, P. (2017). Comparing impacts between formal and informal recreational trails. *Journal of Environmental Management*, 193, 270-279.
- Pickering, C. M., Bear, R., ve Hill, W. (2007). Indirect impacts of nature based tourism and recreation: the association between infrastructure and the diversity of exotic plants in Kosciuszko National Park, Australia. *Journal of Ecotourism*, 6(2), 146-157.
- Pimentel, D. Harvey, C. Resosudarmo, P. Sinclair, K. Kurz, D. McNair, M. Blair, R. 1995. Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. *Science*, 267 (5201), 1117-1123.
- Piper, S. D., ve Catterall, C. P. (2006). Impacts of picnic areas on bird assemblages and nest predation activity within Australian eucalypt forests. *Landscape and Urban Planning*, 78(3), 251-262.
- Piscova, V., Ševčík, M., Hreško, J., ve Petrovič, F. (2021). Effects of a short-term trampling experiment on Alpine vegetation in the Tatras, Slovakia. *Sustainability*, 13(5), 2750.
- Planet, P. (2021). Discover the world's protected areas. protected planet Homepage. <https://www.protectedplanet.net/en>.
- Poff, B., Koestner, K. A., Neary, D. G., ve Henderson, V. (2011). Threats to riparian ecosystems in Western North America: an analysis of existing literature 1. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 47(6), 1241-1254.
- Pustovalova, L. A., ve Veselkin, D. V. (2020). Rapid changes in plant communities of natural parks due to recreational use. *Russian Journal of Ecology*, 51, 399-407.
- Raina, A. K., ve Sharma, A. (2003). Effects of vehicular pollution on the leaf micro-morphology, anatomy and chlorophyll contents of *Syzygium cumini* L. *Indian J. Environ. Prot*, 23(8), 897-902.

- Rawat, M., Jägerbrand, A. K., Molau, U., Bai, Y., ve Alatalo, J. M. (2021). Visitors off the trail: Impacts on the dominant plant, bryophyte and lichen species in alpine heath vegetation in sub-arctic Sweden. *Environmental Challenges*, 3, 100050.
- Reed, R. A., Johnson-Barnard, J., ve Baker, W. L. (1996). Contribution of roads to forest fragmentation in the Rocky Mountains. *Conservation Biology*, 10(4), 1098-1106.
- Reid, S. E., ve Marion, J. L. (2005). A comparison of campfire impacts and policies in seven protected areas. *Environmental Management*, 36(1), 48-58.
- Rhoades, J.D. (1996) *Salinity: Electrical Conductivity and Total Dissolved Solids*. In: (Sparks, R.L., Ed.), *Methods for Soil Analysis, Part 3: Chemical Methods*, Soil Science Society of America, Madison, 417-435.
- Runnström, M. C., Ólafsdóttir, R., Blanke, J., ve Berlin, B. (2019). Image analysis to monitor experimental trampling and vegetation recovery in Icelandic plant communities. *Environments*, 6(9), 99.
- Rusterholz, H. P., Weisskopf-Kissling, M., ve Baur, B. (2021). Single versus repeated human trampling events: Responses of ground vegetation in suburban beech forests. *Applied Vegetation Science*, 24(3).
- Rüzgar, A., ve Demir, M. (2023). Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nın Kontrollü Kullanım Bölgelerinde Fiziksel Taşıma Kapasitesinin Belirlenmesi. *Journal of Advanced Research in Natural and Applied Sciences*, 9(3), 624-636.
- Sabbağ, J. (2020). Thomas R. Malthus'un Ve Karl Marx'ın Yoksulluk Ve Nüfus Kavramlaştırması. *Hukuk ve İktisat Araştırmaları Dergisi*, 12(1), 37-51.
- Sabri, M. D. M., Suratman, M. N., Khamis, S., ve Daim, M. S. (2018). Light Intensity and Soil Compaction as Influenced by Ecotourism Activities in Pahang National Park, Malaysia. In *National Parks-Management and Conservation*. Intech Open. DOI:
- Salesa, D., ve Cerdà, A. (2020). Soil erosion on mountain trails as a consequence of recreational activities. A comprehensive review of the scientific literature. *Journal of Environmental Management*, 271, 110990.
- Salesa, D., ve Cerdà, A. (2020). Soil erosion on mountain trails as a consequence of recreational activities. A comprehensive review of the scientific literature. *Journal of Environmental Management*, 271, 110990.
- Sarah, P., ve Zhevelev, H. M. (2007). Effect of visitors' pressure on soil and vegetation in several different micro-environments in urban parks in Tel Aviv. *Landscape and Urban Planning*, 83(4), 284-293.
- Sayan, M. S., ve Atik, M. (2011). Recreation carrying capacity estimates for protected areas: a study of Termessos National Park. *Ekoloji*, 20(78), 66-74.
- Schafft, M., Wegner, B., Meyer, N., Wolter, C., ve Arlinghaus, R. (2021). Ecological impacts of water-based recreational activities on freshwater ecosystems: a global meta-analysis. *Proceedings of the Royal Society B*, 288(1959), 20211623.
- Scherrer, P., ve Pickering, C. M. (2006). Recovery of alpine herbfield on a closed walking track in the Kosciuszko Alpine Zone, Australia. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 38(2), 239-248.
- Seer, F. K., Irmiler, U., ve Schrautzer, J. (2015). Effects of trampling on beach plants at the Baltic Sea. *Folia Geobotanica*, 50, 303-315.

- Serengil Y. Özhan S. (2006). Effects of recreational activities on the soil and water components of a deciduous forest ecosystem in Turkey. *International Journal of Environmental Studies*, 63(3), 273-282.
- Serengil Y. Özhan S. (2007). "Recreational use impacts on hydrological properties of a deciduous forest ecosystem in Turkey". *Ekologia (Bratislava)* 26, 90–98.
- Sevil, T. (2012). Boş zaman ve rekreasyon: kavram ve özellikler. *Boş Zaman ve Rekreasyon Yönetimi İçinde* (Ed: Serdar Kocaekşi), 2, 26.
- Seyyednejad, S. M., Niknejad, M., ve Yusefi, M. (2009). The effect of air pollution on some morphological and biochemical factors of *Callistemon citrinus* in petrochemical zone in South of Iran. *Asian Journal of Plant Sciences*, 8(8), 562-565.
- Shannon, G., McKenna, M. F., Angeloni, L. M., Crooks, K. R., Fristrup, K. M., Brown, E., ve Wittemyer, G. (2016). A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife. *Biological Reviews*, 91(4), 982-1005.
- Shelby, B. ve Heberlein, T. A. (1986). Carrying capacity in recreation settings. Corvallis, Oregon: Oregon State University Press.
- Shelby, B., ve Heberlein, T. A. (1984). A conceptual framework for carrying capacity determination. *Leisure sciences*, 6(4), 433-451.
- Sikorski, P., Szumacher, I., Sikorska, D., Kozak, M., ve Wierzba, M. (2013). Effects of visitor pressure on understory vegetation in Warsaw forested parks (Poland). *Environmental Monitoring and Assessment*, 185, 5823-5836.
- Sitzia, T., Campagnaro, T., Kowarik, I., ve Trentanovi, G. (2016). Using forest management to control invasive alien species: helping implement the new European regulation on invasive alien species. *Biological invasions*, 18, 1-7.
- Sivakami, V., Bindu, V. T., ve George, B. (2023). Impact management and experience design for sustainable development of ecotourism destinations: the case of Eravikulam National Park, India. *Journal of Ecotourism*, 22(1), 80-102.
- Smith, A. J., ve Newsome, D. (2002). An integrated approach to assessing, managing and monitoring campsite impacts in Warren National Park, western Australia. *Journal of Sustainable Tourism*, 10(4), 343-359.
- Sousa, R. C., Pereira, L. C. C., da Costa, R. M., ve Jiménez, J. A. (2017). Management of estuarine beaches on the Amazon coast through the application of recreational carrying capacity indices. *Tourism Management*, 59, 216-225.
- Sparks, D. L. Page, A. L. Helmke, P. A. Loeppert R. H. (1996). Methods of soil analysis. Part 3: chemical methods. Madison (WI): Soil Science Society of America and American Society of Agronomy; Soil Science Society of America book series 5.
- Spellerberg, I. A. N. (1998). Ecological effects of roads and traffic: a literature review. *Global Ecology ve Biogeography Letters*, 7(5), 317-333.
- Stankey, G. H., ve McCool, S. F. (1984). Carrying capacity in recreational settings: evolution, appraisal, and application. *Leisure Sciences*, 6(4), 453-473.
- Stankey, G. H., Cole, D. N., Lucas, R. C., Petersen, M. E., ve Frissell, S. S. (1985). The limits of acceptable change (LAC) system for wilderness planning. The limits of

- acceptable change (LAC) system for wilderness planning, Volume INT-176, Number General Technical Report INT-176, Ogden, UT, p.37.
- Sujetovienė, G., ve Baranauskienė, T. (2016). Impact of visitors on soil and vegetation characteristics in urban parks of central lithuania. *Environmental Research, Engineering and Management*, 72(3), 51-58.
- Sun, D., ve Liddle, M. J. (1993). A survey of trampling effects on vegetation and soil in eight tropical and subtropical sites. *Environmental Management*, 17, 497-510.
- Sun, D., ve Walsh, D. (1998). Review of studies on environmental impacts of recreation and tourism in Australia. *Journal of Environmental management*, 53(4), 323-338.
- Sunohara, Y., Ikeda, H., Tsukagoshi, S., Murata, Y., Sakurai, N., ve Noma, Y. (2002). Effects of trampling on morphology and ethylene production in asiatic plantain. *Weed Science*, 50(4), 479-484.
- Talbot, L. M., Turton, S. M., ve Graham, A. W. (2003). Trampling resistance of tropical rainforest soils and vegetation in the wet tropics of north east Australia. *Journal of Environmental Management*, 69(1), 63-69.
- Tarım ve Orman Bakanlığı (2023). <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/18/Korunan-Alan-Istatistikleri>.
- Taylor, A. R., ve Knight, R. L. (2003). Wildlife responses to recreation and associated visitor perceptions. *Ecological applications*, 13(4), 951-963.
- Tekiner, F. (2019). “Su kıyısı rekreasyon alanlarının AHS tekniğine göre değerlendirilmesi”, (Yüksek Lisan Tezi), Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartını Türkiye.
- Teksöz, G. (2014). Geçmişten ders almak: Sürdürülebilir kalkınma için eğitim. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 31(2), 2-73.
- Therrell, L., Cole, D., Claassen, V., Ryan, C., ve Davies, M. A. (2006). Wilderness and backcountry site restoration guide. The Art and Science of Restoration, USDA Forest Service Technology and Development Program Missoula, MT.
- Thomas, G. W. (1996). Soil pH and soil acidity. *Methods of soil analysis: part 3 chemical methods*, 5, 475-490.
- Thorsell, J. W. (1984). Managing protected areas in eastern Africa: a training manual. College of African Wildlife Management, Mweka, Tanzania: 105 pp.
- Titus, J. R. Van Druff, L. W. (1981). Response of the Common Loon (*Gavia immar*) to recreational pressures in the Boundary Waters Canoe Area. northeastern Minnesota. *Wildl. Monogr. No: 79*.
- Tonnesen, A. S., ve Ebersole, J. J. (1997). Human trampling effects on regeneration and age structures of *Pinus edulis* and *Juniperus monosperma*. *The Great Basin Naturalist*, 50-56.
- Torun, H. 2012. “Tuz Stresine Maruz Bırakılan Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinde Salisilik Asit Muamelesinin İçsel Fitohormonlar Düzeyinde Fizyolojik ve Biyokimyasal Etkilerinin Araştırılması”, (Doktora Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye.
- Troeh, F. R., Hobbs, J. A., ve Donahue, R. L. (1991). Soil and Water Conservation Prentice Hall. Inc., Englewood Cliffs, NJ.

- Turizm Tesislerinin Niteliklerine İlişkin Yönetmelikle ilgili değişiklik, (2020). <https://www.resmigazete.gov.tr/fihrist?tarikh=2020-04-04>.
- Turton, S. M. (2005). Managing environmental impacts of recreation and tourism in rainforests of the wet tropics of Queensland World Heritage Area. *Geographical research*, 43(2), 140-151.
- Türk Dil Kurumu, (TDK). (2020). Güncel türkçe sözlük. Erişim adresi: <https://sozluk.gov.tr/>.
- Türkay, O. (2015). *Rekreasyon ve animasyon işletmeleri*. İçinde B Z ve Ş D (Edt.), Turizm işletmeleri (3. Baskı), 347-389.
- Ursa, T., ve Arunkumar, M. C. (2023). Environmental Effects of Loktak Lake Tourism in Manipur (India). Journal homepage: www.ijrpr.com ISSN, 2582, 7421.
- Ursem, C., Evans, C. S., Ger, K. A., Richards, J. R., ve Derlet, R. W. (2009). Surface water quality along the central John Muir Trail in the Sierra Nevada Mountains: coliforms and algae. *High altitude medicine ve biology*, 10(4), 349-355.
- Uzun, S. (2012). “Uludağ Milli Parkı’ndaki Rekreasyonel Kullanımların Ekosistemin Bazı Bileşenleri Üzerine Etkileri”, (Doktora Tezi), Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce, Türkiye.
- Uzun, S., Eroglu, E., Sarginci, M., Dönmez, A. H., Cetin, G., ve Muderrisoğlu, H. (2021). Research on possible damage caused by recreational activities in Yedigöller National Park. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 1-12.
- Uzun, S., Müderrisoğlu, H., Kaya, L. G., ve Demir, Z. (2012). *Doğal Alanlardaki Rekreasyonel Faaliyetlerin Ekolojik Etkileri, I. Rekreasyon Araştırmaları Kongresi Bildiriler Kitabı, Kemer, Antalya, 791-809*.
- Ürgeç, S., İ. (2000). *Kırsal Peyzaj*. YTÜ. Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, pp.173- 188, YTÜ Basım Yayın Merkezi, İstanbul.
- Valentine, S. (1992). *Review, Nature-based Tourism, Special Interest Tourism*. Edited by Betty Weiler and Colin Michael Hall, Belhaven Press, London.
- Van der Zande, A. N., Ter Keurs, W. J., ve Van der Weijden, W. J. (1980). The impact of roads on the densities of four bird species in an open field habitat evidence of a long-distance effect. *Biological conservation*, 18(4), 299-321.
- Vaske, J. J., Shelby, B., Graefe, A. R., ve Heberlein, T. A. (1986). Backcountry encounter norms: Theory, method and empirical evidence. *Journal of leisure research*, 18(3), 137-153.
- Venohr, M. Langhans, S. D. Peters, O. Hölker, F. Arlinghaus, R. Mitchell, L. Wolter, C. (2018). The underestimated dynamics and impacts of water-based recreational activities on freshwater ecosystems. *Environmental Reviews*, 26(2), 199-213.
- Veysel, D. A. Ğ., ve Mansuroğlu, S. (2018). Pamukkale/Hierapolis dünya miras alanı’nda ziyaretçi taşıma kapasitesinin belirlenmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 31(2), 107-115.
- Virtanen, S. (1993). Toward Conservation and Recreation Management of Kosciuszko Alpine Area. New South Wales National Parks and Wildlife Service Report, NSW National Parks and Wildlife Service, Jindabyne, NSW.

- Vuruşkan, A., ve Ortaçesme, V. (2009). Antalya Kentindeki Doğal Sit Alanlarına İlişkin Sorunların İrdelenmesi. *Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*, 22(2), 179-190.
- Wang, F., Zeng, B., Sun, Z., ve Zhu, C. (2009). Relationship between proline and Hg 2+-induced oxidative stress in a tolerant rice mutant. *Archives of environmental contamination and toxicology*, 56, 723-731.
- Wang, T., ve Watanabe, T. (2019). Impact of recreational activities on an unmanaged alpine campsite: The case of Kuro-dake campsite, Daisetsuzan National Park, Japan. *Environments*, 6(3), 34.
- Weaver, T., ve Dale, D. (1978). Trampling effects of hikers, motorcycles and horses in meadows and forests. *Journal of Applied Ecology*, 451-457.
- Whinam, J., ve Chilcott, N. (1999). Impacts of trampling on alpine environments in central Tasmania. *Journal of Environmental Management*, 57(3), 205-220.
- Whinam, J. Chilcott, N. M. (2003). Impacts after four years of experimental trampling on alpine/sub-alpine environments in western Tasmania. *Journal of environmental management*, 67(4), 339-351.
- Williams-Linera, G. (1990). Vegetation structure and environmental conditions of forest edges in Panama. *The Journal of Ecology*, 356-373.
- Wolf, I. D., Croft, D. B., ve Green, R. J. (2019). Nature conservation and nature-based tourism: A paradox? *Environments*, 6(9), 104.
- Wong, M. H., Cheung, L. C., ve Wong, W. C. (1984). Effects of roadside dust on seed germination and root growth of Brassica chinensis and B. parachinensis. *Science of the total environment*, 33(1-4), 87-102.
- Woo, S. Y., Lee, D. K., ve Lee, Y. K. (2007). Net photosynthetic rate, ascorbate peroxidase and glutathione reductase activities of Erythrina orientalis in polluted and non-polluted areas. *Photosynthetica*, 45, 293-295.
- Woodhouse, K. M. (2019). Regulating Off-Road: The California Desert and Collaborative Environmentalism. *Modern American History*, 2(3), 321-343.
- WWF, (2018). Living Planet Report - 2018: Aiming higher. M. Grooten and R. E. A. Almond (Eds). Gland, Switzerland: WWF.
- WWF, (2021). Korumazsak Kaybederiz: Sürdürülebilir Bir Türkiye İçin Korunan Alanlar Hedef: 2030'a Kadar %30.
- Xu, J., Jing, B., Zhang, K., Cui, Y., Malkinson, D., Kopel, D., ve Da, L. (2017). Heavy metal contamination of soil and tree-ring in urban forest around highway in Shanghai, China. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 23(7), 1745-1762.
- Yang, K., Sun, W., Luo, Y., ve Zhao, L. (2021). Impact of urban expansion on vegetation: The case of China (2000–2018). *Journal of environmental management*, 291, 112598.
- Yarmoloy, C., Bayer, M., ve Geist, V. (1988). Behavior responses and reproduction of mule deer, *Odocoileus hemionus*, does following experimental harassment with an all-terrain vehicle. *Canadian field-naturalist*, 102(3), 425-429.

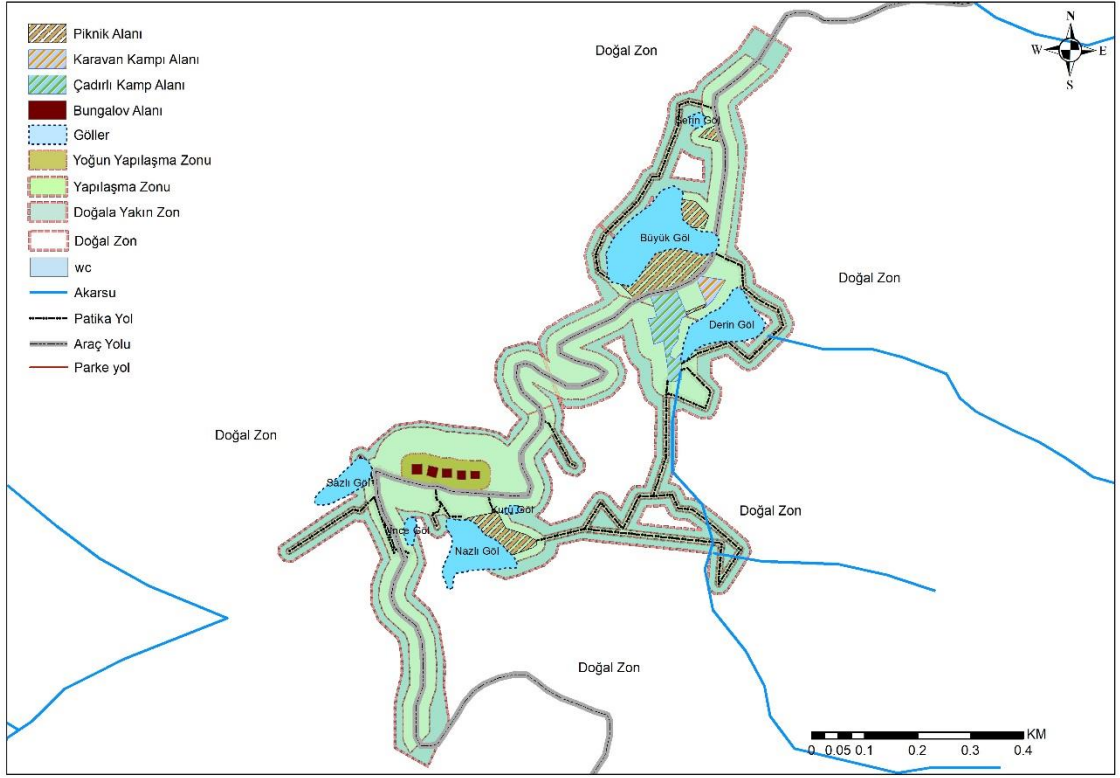
- Yeşil, M. (2016). Doğa Koruma Yaklaşımlarındaki Değişimlerin Dünyada ve Türkiye 'deki Tarihsel Süreci. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 4(10), 867-876.
- Yoshida, T., Hasegawa, M., Ito, M. T., Kawaguchi, T., Seino, T., Chung, A. Y. C., ve Kitayama, K.(2019). Litter decomposition on forest roads versus inside tropical rainforests in Sabah, Malaysia. *Journal of Tropical Forest Science*, 31(1), 108-113.
- Yücel, M. (2005). *Doğa koruma*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 265, Ders Kitapları Yayın No: A-85, Adana.
- Yücel, M., ve Babuş, D. (2005). Doğa korumanın tarihçesi ve Türkiye'deki gelişmeler. *Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Müdürlüğü DOA Dergisi*, 11, 151-175.
- Yüksek, T. (2009). Effect of visitor activities on surface soil environmental conditions and aboveground herbaceous biomass in Ayder Natural Park. *CLEAN-Soil, Air, Water*, 37(2), 170-175.
- Zabinski, C. A., ve Gannon, J. E. (1997). Effects of recreational impacts on soil Microbial Communities. *Environmental Management*, 21 (2), 233-238.
- Zabinski, C., Wojtowicz, T., ve Cole, D. (2000). The effects of recreation disturbance on subalpine seed banks in the Rocky Mountains of Montana. *Canadian Journal of Botany*, 78(5), 577-582.
- Zhong, F., Jiang, D., Zhao, Q., Guo, A., Ullah, A., Yang, X., ve Ding, X. (2020). Eco-efficiency of oasis seed maize production in an arid region, Northwest China. *Journal of Cleaner Production*, 268, 122220.
- Znamenskaya, T. I., Vanteeva, J. V., ve Solodyankina, S. V. (2018). Factors of the Development of Water Erosion in the Zone of Recreation Activity in the Ol'khon Region. *Eurasian soil science*, 51, 221-228.

6. EKLER

6.1.EK 1: ARAZİ GÖZLEM FORMU

1. Vejetasyon durumu	1) Kapalı Orman (1 puan)	2) Yarı Açık Orman (2 puan)	3) Açık Orman (3 puan)	4) Ormansız/Yoğun Vejetasyonlu (4 puan)	5) Ormansız/ Seyrek Vejetasyonlu (5 puan)		
2. Yer örtücülerin zarar görme oranı	1)%0-20 (1 puan)	2)%21-40 (2 puan)	3)%41-60 (3 puan)	4)%61-80 (4 puan)	5)%81-100 (5 puan)		
3. Çalılırların zarar görme oranı	1)%0-20 (1 puan)	2)%21-40 (2 puan)	3)%41-60 (3 puan)	4)%61-80 (4 puan)	5)%81-100 (5 puan)		
4. Ağaç köklerinin zarar görme oranı	1)%0-20 (1 puan)	2)%21-40 (2 puan)	3)%41-60 (3 puan)	4)%61-80 (4 puan)	5)%81-100 (5 puan)		
5. Ağaçların zarar görme oranı	1)%0-20 (1 puan)	2)%21-40 (2 puan)	3)%41-60 (3 puan)	4)%61-80 (4 puan)	5)%81-100 (5 puan)		
6. Alanda ağaç yüzey kaplama oranı	1)%75-100 (1 puan)	2)%50-74 (2 puan)	3)%25-49 (3 puan)	4)%5-24 (4 puan)	5)%1-4 (5 puan)	6)%1> (6 puan)	
7. Çalı yüzey kaplama oranı	1)%75-100 (1 puan)	2)%50-74 (2 puan)	3)%25-49 (3 puan)	4)%5-24 (4 puan)	5)%1-4 (5 puan)	6)%1> (6 puan)	
8. Alanda ağaç, çalı ve yer örtücü yüzey kaplama oranı	1)%75-100 (1 puan)	2)%50-74 (2 puan)	3)%25-49 (3 puan)	4)%5-24 (4 puan)	5)%1-4 (5 puan)	6)%1> (6 puan)	
9. Alandaki Hâkim Bitki Örtüsüne Ait Stres Durumu	1: Stres yok (1 puan)			2: Stres var (5 puan)			
10. Yolun durumu	1) Yol yok (1 puan)	2) Toprak (2 puan)	3) Stabilize (3 puan)	4) Asfalt (4 puan)			
11. Alanda yol izi miktarı (m ²)	1) 0-5 (1 puan)	2) 6-10 (2 puan)	3) 11-15 (3 puan)	4) 16-20 (4 puan)	5) 21-25 (5 puan)	6) 26-30 (6 puan)	7) 30< (7 puan)
12. Topraktaki taşlılık oranı (%)	1) Taşlılık yok (1 puan)	2) 1-25 (Taşsız-Az taşlı) (2 puan)	3) 26-50 (Orta taşlı) (3 puan)	4) 51-80 (Çok taşlı) (4 puan)	5) 81-100 (Kayalık) (5 puan)		
13. Alanda üst toprak sıkışması (0-10 cm)	1) En düşük g/cm ³ (1 puan)	2) Düşük g/cm ³ (2 puan)	3) Orta g/cm ³ (3 puan)	4) Yüksek g/cm ³ (4 puan)	5) En yüksek g/cm ³ (5 puan)		
14. Alanda organik madde miktarı	1) En yüksek g/m ² (1 puan)	2) Yüksek gr/m ² (2 puan)	3) Orta gr/m ² (3 puan)	4) Düşük gr/m ² (4 puan)	5) En Düşük gr/m ² (5 puan)		
15. Eğim %	1) 0-2 (1 puan)	2) 3-5 (2 puan)	3) 6-10 (3 puan)	4) 11-20 (4 puan)	5) 21 ve daha çok (5 puan)		
16. Alanın kirliliği	1) %0-20 (1 puan)	2) %21-40 (2 puan)	3) %41-60 (3 puan)	4) %61-80 (4 puan)	5) %81-100 (5 puan)		
17. Alanın doğallığı	1) Doğal (1 puan)	2) Yarı doğal (2 puan)	3) Doğala yakın kırsal (3 puan)	4) Gelişmiş kırsal (4 puan)	5) Yarı kentsel (5 puan)	6) Kentsel (6 puan)	
18. Maksimum piknik/kamp ünite sayısı	1) Yok (1 puan)		2) 1-3 (2 puan)	3) 4-5 (3 puan)	4) 6 ve daha çok (4 puan)		
19. Alanda sert zemin miktarı (m ²)	1) 0-10 (1 puan)	2) 11-30 (2 puan)	3) 31-50 (3 puan)	4) 51< (4 puan)			
20. Alanda ateş yakılmış yer sayısı	1) 0-2 (1 puan)		2) 3-5 (2 puan)		3) 6< (3 puan)		
21. Fiziksel gelişim (masa miktarı, ateş yakma yeri, elektrik tesisi, çeşme vb.)	1) Çok az %0-3 (1 puan)	2) Az %4-10 (2 puan)	3) Aralıklarla gözlenen %11-20 (3 puan)	4) Yaygın %21-50 (4 puan)	5) Çok yaygın %51-80 (5 puan)	6) Baskın %81-100 (6 puan)	
22. Şu an ki kullanıcı yoğunluğu (kişi sayısı)	1) 0-3 (1 puan)	2) 4-5 (2 puan)	3) 6-10 (3 puan)	4) 11-15 (4 puan)	5) 16< (5 puan)		
23. Erozyon risk durumu	1) Yer örtücü bitkiler ve çalılırların ezilmesi, fakat sürekli zarar görmemeleri (1 puan)	2) Aktivite merkezi ya da mangal alanları çevresindeki yer örtücü bitkilerin zarar görmesi (2 puan)	3) Birçok alanda yer örtücü ve çalılırların kaybı, fakat humus ve çöplerin alanda az da olsa bulunması (3 puan)	4) Toprak mineralinin açıkça azalması. Ağaç köklerinin ortaya çıkmaya başlaması (4 puan)	5) Toprak erozyonunun açıkça gözlenmesi. Ağaçların cansızlaşması ve ölmeye başlaması (5 puan)		
Kullanım yoğunluğu ile ilgili verilerin katsayısı (insan sayısı/ünite sayısı) (bölüm 11,18,20,21,22): 2 Puan Toprak ile ilgili verilerin katsayısı (bölüm 12,13,14,15,23): 4 Puan Vejetasyon ile ilgili verilerin katsayısı (bölüm: 1,2,3,4,5,6,7,8,9): 3 Puan Su ve yaban hayatı ile ilgili verilerin katsayısı (bölüm: 24,25): 3 puan Temizlik ile ilgili verilerin katsayısı (bölüm: 16): 1 Puan Yapılaşma ile ilgili verilerin katsayısı (bölüm: 10,17,19): 1 Puan				FORM DEĞERLENDİRME PUAN ARALIĞI 61-124 PUAN= EN İYİ 125- 188 PUAN= İYİ 189- 252 PUAN= KÖTÜ 253- 316 PUAN= ÇOK KÖTÜ			

6.3.EK 3: EKOLOJİK ETKİ DEĞİŞİMİNE GÖRE MİLLİ PARK SAHASI REKREASYON ALANLARI İÇİN YENİ ZONLAMA ÇALIŞMASI.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı :Gülcan ÇETİN
Yabancı Dili :İngilizce (YDS:76.25: YÖKDİL:91,25)

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Doktora	Peyzaj Mimarlığı	Üniversitesi	2024
Y. Lisans	Peyzaj Mimarlığı	İstanbul Teknik Üniversitesi	2011
Lisans	Peyzaj Mimarlığı	İstanbul Üniversitesi	2007
Lise		Pendik Anadolu Lisesi	2002

YAYINLAR

DOKTORA TEZİNDEN ÜRETİLEN YAYIN

Uzun, S., Eroğlu, E., Sargıncı, M., Dönmez, A. H., Çetin, G., ve Muderrisoğlu, H. (2021). Research on possible damage caused by recreational activities in Yedigöller National Park. *International Journal of Environmental Science and Technology*, pp. 1-12, 19: 5409-5420 p., <https://doi.org/10.1007/s13762-021-03501-0>.

DİĞER YAYINLAR

- Canik, G. (2020). *The Importance Of Globalization In Turkey's Environmental Policies*. Contemporary Studies in Sciences, 76.
- Canik, G. (2014). Amasya tarihi kent merkezinde yer alan pirinççi promenad alanının nehir ve kentle olan ilişkisi üzerine bir değerlendirme. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi*, 10(1), 23-36.
- Canik, G. (2019). The Trend Of Land Degradation In Northern Mediterranean Region, Sözlü Sunum, III. *International Mediterranean Forest and Environment Symposium*, 3-5 Ekim 2019. Kahramanmaraş.
- Canik, G. (2019). Doğa Koruma Sürecinde Botanik Bahçelerinin Ekolojik Restorasyon Açısından Önemi, Sözlü Sunum, *Ulusal Botanik Bahçeleri, Arboretumlar, Herbaryumlar ve Botanik Müzeleri Çalıştayı*, 18-21 Nisan 2019, Düzce.
- Gültekin, Y. S., Gültekin, P. ve Canik, G. (2019). Importance of Environmental Education for Environmentally Responsible Citizens in Turkey, Özet Bildiri, *10th International Conference on Environmental Science and Development*, 13-15 Şubat 2019, Milano, Italy.