

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

**KAYALIK HABİTATLARIN PEYZAJ DEĞERLENDİRMESİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA: HATİLA VADİSİ MİLLİ PARKI (ARTVİN) ÖRNEĞİ**

DOKTORA TEZİ

Peyzaj Yüksek Mimarı Derya SARI

**TEMMUZ 2013
TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

**KAYALIK HABİTATLARIN PEYZAJ DEĞERLENDİRMESİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA: HATİLA VADİSİ MİLLİ PARKI (ARTVİN) ÖRNEĞİ**

Peyzaj Yüksek Mimarı Derya SARI

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"DOKTOR (PEYZAJ MİMARLIĞI)"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 23.05.2013
Tezin Savunma Tarihi : 01.07.2013**

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Cengiz ACAR

Trabzon 2013

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalında

Derya SARI tarafından hazırlanan

**KAYALIK HABİTATLARIN PEYZAJ DEĞERLENDİRMESİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA: HATİLA VADİSİ MİLLİ PARKI (ARTVİN) ÖRNEĞİ**

**başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 28/ 05 / 2013 gün ve 1507 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda**

DOKTORA TEZİ

olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Cengiz ACAR

Üye : Prof. Dr. Mustafa VAR

Üye : Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU

Üye : Prof. Dr. Öner DEMİREL

Üye : Prof. Dr. Zerrin SÖĞÜT

Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Doğal peyzaj örüntülerinin tanımlanması ve değerlendirilmesine katkı sağlaması adına yapılan bu çalışmada, Hatila Vadisi Milli Parkı örneğinde doğal alpin kayalık habitatların hem ekolojik hem de görsel değerlendirmelerini bir arada ele alan bütüncül bir yaklaşım benimsenmiştir. KTÜ-BAP (2009.113.003.1) tarafından desteklenen bu çalışmadaki katkılarından dolayı KTÜ'ne teşekkürü borç bilirim. Üniversite, yüksek lisans ve doktora eğitimim süresince üzerimde emeği olan ve doktora çalışmasının başından sonuna kadar her aşamasında çok değerli bilgi ve katkılarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Prof. Dr. Cengiz ACAR'a teşekkür ederim.

Tez çalışması sürecinde araştırmanın ilerlemesi ve gelişmesi bakımından yapıcı eleştirileri ile bana yön veren değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Mustafa VAR ve Sayın Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU'a şükranlarımı sunuyorum. Tez çalışmasının yürütüldüğü Hatila Vadisi Milli Parkı içerisinde arazi çalışmalarının yapılabilmesine ilişkin gerekli izinleri veren ve özellikle çalışmanın ilk yıllarında araç ve personel desteği sağlayan Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Taşlıca İşletme Şefliği'ne ve Doğa Koruma ve Milli Parklar Artvin Şube Müdürlüğü'ne teşekkürlerimi sunuyorum. Aynı şekilde ilk arazi çalışmalarım sırasında bana destek olan Orman Yüksek Mühendisi Sıtkı ERAYDIN'a, bitki teşhisleri aşamasında desteklerini esirgemeyen, Sayın Yrd. Doç. Dr. Alper UZUN, Sayın Yrd. Doç. Dr. Fergan KARAER ve Sayın Prof. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ'ye, kayaç örneklerinin teşhisinde yardımcı olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Hakan ERSOY'a, toprak analizleri ve istatistik analizler aşamasında birlikte çalıştığımız Arş. Gör. Mehmet KÜÇÜK'e teşekkürlerimi sunuyorum. Doktora sürecinde hep yanımda olan, duygu ve düşüncelerimizi paylaştığımız meslektaş ve arkadaşlarım Arş. Gör. Banu KARAŞAH ve Arş. Gör. Özgür KAMER AKSOY başta olmak üzere tüm mesai arkadaşlarıma ve hocalarıma teşekkür ederim. Son olarak, uzun soluklu bu süreçte her zaman yanımda olup beni destekleyen aileme, özellikle benimle zorlu arazi çalışmalarında yardımcı olan babam İsmet SARI, kardeşlerim Elif SARI ve Muhammet SARI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Çalışmanın, doğa ile ilgilenenlere ve peyzaj mimarlığı disiplini için bilimsel ve uygulama çalışmalarında faydalı olmasını dilerim.

Derya SARI
Trabzon, 2013

TEZ BEYANNAMESİ

Doktora tezi olarak sunduğum “Kayalık Habitatların Peyzaj Değerlendirmesi Üzerine Bir Araştırma: Hatila Vadisi Milli Parkı (Artvin) Örneği” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Cengiz ACAR’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri ve örneklere kendim topladığımı, analizleri laboratuarlarda yaptığımı ve yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 23/05/2013

Derya SARI

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	III
TEZ BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VIII
SUMMARY	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
TABLolar DİZİNİ.....	XII
KISALTMALAR DİZİNİ	XV
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. Araştırma Kapsamında İncelenen Literatür	4
1.2.1. Floristik Çalışmalar ile İlgili Literatür	4
1.2.2. Görsel Peyzaj Değerlendirmeleri ile İlgili Literatür	10
1.3. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı.....	17
1.4. Doğal Peyzajda Kayalık Habitatlar	18
1.5. Alpin Ekosistemler ve Kayalık Alanlar	22
1.5.1. Alpin Bitkiler ve Yetiştirme Ortamları.....	25
1.6. Kayalık Alanların İnsan Yaşamındaki Yeri ve Peyzajda Kullanımı.....	28
1.7. Peyzaj Değerlendirmesi Üzerine Yaklaşımlar	33
1.7.1. Görsel Peyzaj Değerlendirme	34
1.7.2. Ekolojik Peyzaj Değerlendirmesi	39
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	43
2.1. Araştırmanın Genel Kurgusu	43
2.2. Materyal ve Yöntem.....	46
2.2.1. Çalışma Alanı	46
2.2.1.1. Çalışma Alanı İklim Verileri	48
2.2.1.2. Çalışma Alanının Vejetasyon Yapısı	49
2.2.1.3. Çalışma Alanının Jeolojik Yapısı	52

2.2.1.4.	Çalışma Alanının Ekosistem ve Habitat Yapısı	56
2.2.2.	Örnek Alanların Belirlenmesi	57
2.2.3.	Ekolojik Verilerin Değerlendirilmesi.....	62
2.2.3.1.	Bitkisel Materyalin Toplanması, Teşhisi ve Değerlendirilmesi	63
2.2.3.1.1.	Bitkisel Materyalin Toplanması.....	64
2.2.3.1.2.	Bitki Örneklerinin Teşhisi.....	66
2.2.3.1.3.	Bitki Verilerinin Değerlendirilmesi	66
2.2.3.2.	Kayaç Örneklerinin Teşhisi	67
2.2.3.3.	Toprak Örneklerinin Analizi	67
2.2.4.	Örnek Kayalık Alanların Görsel Değerlendirmeleri	69
2.2.4.1.	Görsel Değerlendirme Parametrelerinin Belirlenmesi	69
2.2.4.2.	Anketlerin Hazırlanması ve Uygulanması	72
2.2.4.3.	Fraktal Analiz.....	75
2.2.4.4.	Verilerin Değerlendirilmesi	81
3.	BULGULAR VE TARTIŞMA	82
3.1.	Örnek Kayalık Habitatların Ekolojik Ortam Özellikleri	82
3.1.1.	Fizyografik Özellikler	82
3.1.2.	Klimatik Özellikler	86
3.1.3.	Toprak ve Kaya Özellikleri.....	87
3.1.4.	Floristik Özellikler	90
3.1.4.1.	Örnek Alanlarda Tespit Edilen Bitki Taksonları ve Dağılımları	90
3.1.4.2.	Örnek Kayalık Alanlardaki Bitki Çeşitliliği	107
3.1.4.3.	Örnek Kayalık Alanlardaki Bitki Kompozisyonları	110
3.1.4.4.	Peyzaj Tasarım Özelliklerine Göre Bitki Kompozisyonlarının Değerlendirilmesi	111
3.2.	Kayalık Habitatların Ekolojik Ortam Özellikleri ile Bitki Çeşitliliği Arasındaki İlişkiler.....	116
3.2. 1.	Fizyografik Özellikler ile Bitki Takson Zenginliği ve Çeşitliliği Arasındaki İlişkiler	116
3.2.2.	Toprak ve Kaya Özellikleri ile Bitki Takson Zenginliği Arasındaki İlişkiler ..	118
3.3.	Kayalık Habitatların Görsel Özellikleri	120
3.3.1.	Örnek Kayalık Alanların Görsel Kalite Değerleri	120
3.3.2.	Örnek Kayalık Alanların Fraktal Analizi.....	126
3.3.3.	Görsel Tercih ve Değerlendirmeler	129

3.4.	Kayalık Habitatların Ekolojik ve Görsel Özellikleri Arasındaki İlişkiler.....	140
4.	SONUÇLAR	147
5.	ÖNERİLER.....	153
6.	KAYNAKLAR	159
7.	EKLER (1 Adet CD)	
ÖZGEÇMİŞ		

Doktora Tezi

ÖZET

KAYALIK HABİTATLARIN PEYZAJ DEĞERLENDİRMESİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA: HATILA VADİSİ MİLLİ PARKI (ARTVİN) ÖRNEĞİ

Derya SARI

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Cengiz ACAR
2013, 172 Sayfa

Ülkemizde dağ ekosistemlerinin önemli bir parçası olan kayalık habitatların ekolojik ve görsel değerlendirmeleri üzerine çalışmalar yeterli değildir. Kayalık habitatlar mikro ve makro ölçeklerde zengin bitkisel çeşitliliğine sahip özel alanlardır. Bu sebeple doğal alanların korunması ve sürdürülebilmesi için bu gibi hassas ekosistemlerin daha ayrıntılı incelenmesi peyzaj mimarlığı disiplini için önem arz etmektedir. Buradan hareketle, bitkisel zenginlik ve görsel kalite açısından önemli bir değere sahip olan örnek kayalık habitatlar, Hatila Vadisi Milli Parkı (Artvin) içerisindeki alpin alanlardan seçilmiştir. Tez kapsamında, belirli bir doğal peyzaj parçasını ve onu oluşturan peyzaj bileşenlerinin nasıl belirlenebileceği ile ilgili olarak görsel ve ekolojik değerlendirmeleri birlikte ele alan bütüncül bir yaklaşım benimsenmiştir. Araştırmanın ekolojik verileri kapsamında, arazi çalışmaları ile elde edilen toprak, kaya ve bitki örnekleri ile fizyografik özellikler değerlendirilmiş, 2250 m ve üzeri yükseltiden belirlenen 50 örnek kayalık alanda toplam 199 bitki taksonu tespit edilmiştir. Görsel değerlendirmeler kapsamında, örnek alanların fotoğrafları üzerinden görsel değerlendirme parametrelerinin (belirlenen 25 parametre) sorgulanması ve fraktal analiz yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak, bitki çeşitliliği ve görsel tercihler üzerinde kaya yüksekliği, kaya tipi ve kaya türü özelliklerinin etkili olduğu saptanmış, kayalık habitatların görsel peyzaj değerlendirmesinde tanımlayıcı olan parametreler belirlenmiş (etkileycilik, çeşitlilik, güvenlik, doku ve silüet) ve doğal kaya kompozisyonları yapısal, estetik ve algısal özellikleri bakımından irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alpin Kayalık Habitatlar, Ekolojik ve Görsel Peyzaj Değerlendirme, Alpin Kaya Bitkileri, Fraktal Analiz, Hatila Vadisi Milli Parkı

PhD. Thesis

SUMMARY

A RESEARCH ON LANDSCAPE ASSESSMENT OF ROCKY HABITATS: A CASE STUDY OF HATILA VALLEY NATURAL PARK (ARTVİN)

Derya SARI

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Landscape Architecture Graduate Program
Supervisor: Prof. Dr. Cengiz ACAR
2013, 172 Pages

There are not enough studies about ecological and visual evaluation of rocky habitats, which are important parts of mountain ecosystems in Turkey. Rocky habitats are special areas as being rich in plant species diversity at micro and macro levels. For this reason, detailed analysis of such ecosystems is important for landscape architecture discipline to protect and sustain natural areas. In this study sample rocky habitats were chosen from alpine zone in Hatila Valley National Park (Artvin), as they are rich in plant species diversity and valuable in terms of visual quality. In this context, integrated approach is adopted by carrying out visual and ecological evaluations together. Within the context of ecological data of the study, soil, rock and plant samples from field surveys and also physiographical properties were evaluated and 199 plant taxa were determined in 50 sample rocky areas from a height of 2250 m and above. Within the context of visual evaluations, examinations of 25 visual evaluation parameters from sample area photos were made and fractal analysis method was used. In conclusion, properties of the rock height, the rock formation and the rock type have an effect on plant species diversity and visual evaluations were found. Descriptive parameters (impressiveness, diversity, safety, texture and silhouette) of visual landscape evaluation of rocky habitats were determined and natural rock compositions were examined in point of structural, esthetical and perceptual properties.

Key Words: Alpine Rocky Habitats, Ecological and Visual Landscape Assessment, Alpine Rock Plants, Fractal Analysis, Hatila Valley Natural Park

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.	a: Mostra kayalık örnekleri, b: Falez kayalık örnekleri, c: Blok döküntü, kayışat kayalık örnekleri	21
Şekil 2.	Bakı ve yükseklik farkının mikro ve makro ölçekte etkisi	23
Şekil 3.	Alpin alanlardaki çoğu yayılıcı çok yıllık otsu bitkilerin çıplak kaya yüzeyinde gelişimi	28
Şekil 4.	Kayalık alanların dini ve kültürel amaçlı kullanımlarına örnekler	29
Şekil 5.	Japon kaya bahçesi örnekleri	31
Şekil 6.	Büyük Britanya'dan kaya bahçesi örnekleri	32
Şekil 7.	Görsel peyzaj değerlendirmesi için temel konseptler	39
Şekil 8.	Araştırmanın yöntem akış şeması	45
Şekil 9.	Çalışma alanının konumu, Hatila Vadisi Milli Parkı (HVMP), Artvin	47
Şekil 10.	Artvin ili (Merkez, 628 m) Walter yöntemine göre sıcaklık – yağış grafiği	49
Şekil 11.	HVMP bitki kuşakları haritası	51
Şekil 12.	HVMP jeoloji haritası	54
Şekil 13.	HVMP eğim grupları haritası.....	55
Şekil 14.	HVMP bakı grupları haritası.....	55
Şekil 15.	Hatila vadisi milli parkı içerisinde belirlenen örnek kayalık alanların dağılımı	60
Şekil 16.	Örnek kayalık alanların alındığı mevkiiler	61
Şekil 17.	Örnek alanlardan toplanan bitkisel materyalin alanda ve kurutma sonrası fotoğraflanması	65
Şekil 18.	Standart bir kendine benzerlik özelliği taşıyan fraktal örneği: Sierpinski üçgeni	77
Şekil 19.	Fraktal analizde kullanılan kutu sayma yöntemine göre görüntüdeki nesnenin karolajlara bölünmesi	78
Şekil 20.	Örnek alan fotoğraflarının Image J 1.42 fotoğraf düzenleme programı yardımıyla analiz için uygun formata dönüştürülmesi.....	80
Şekil 21.	Fotoğrafların Fraktal boyut analizinin yapılması.....	81
Şekil 22.	Walter yöntemine göre 2250 m yükseltiye ait sıcaklık -yağış grafiği	87
Şekil 23.	Walter yöntemine göre 2825m yükseltiye ait sıcaklık-yağış grafiği	87
Şekil 24.	Bitki taksonlarının familyalarına göre dağılımları	91

Şekil 25. Bitki taksonlarının örnek alanlara göre sayısal dağılımları	101
Şekil 26. Örnek kayalık alanlarda tespit edilen bazı bitki türleri	102
Şekil 27. Takson zenginliğine göre örnek alanların oluşturduğu gruplar	109
Şekil 28. Anketör gruplarına göre örnek kayalık alan fotoğraflarının aldıkları görsel kalite puanlarının dağılımı	123
Şekil 29. Anketör gruplarının sorgulanan yargılara katılım düzeyleri	125
Şekil 30. Örnek kayalık alan fotoğraflarının fraktal boyut (D_b) değeri ve GKP göre dağılım grafiği	128
Şekil 31. Örnek kayalık alan fotoğraflarının aldığı GKP'ına göre yapılan küme analizi sonucu oluşan grup	129
Şekil 32. Görsel tercih ve değerlendirme parametrelerinin sorgulandığı ankete tabi tutulan 16 örnek alan fotoğrafı	130

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. İnsan ve mekan ilişkisinde peyzaj bileşenleri	1
Tablo 2. Peyzaj algısını etkileyen bileşenler	34
Tablo 3. Çevre değerlendirme araştırmalarının sınıflandırılması	35
Tablo 4. Görsel değerlendirme ile ilgili yaklaşımlar ve yapılan çalışmalar	38
Tablo 5. Peyzajın mekansal yapısını tanımlamada kullanılan indeksler	40
Tablo 6. Peyzaj yapısıyla ilişkili olan görsel ve ekolojik kavramların özeti	42
Tablo 7. Araştırmanın altyapısını oluşturan sorular, varsayımlar, amaçlar ve hedefler ...	44
Tablo 8. Artvin Meteoroloji İstasyonunun 1975–2010 yıllarına ait meteorolojik ölçüm değerleri	49
Tablo 9. HVMP içerisinde saptanan vejetasyon tipleri ve alanları	50
Tablo 10. HVMP içerisinde tespit edilen bitki taksonlarının familya grupları ve takson sayıları	52
Tablo 11. HVMP’da bulunan bitki taksonlarının IUCN Koruma Kategorilerine göre dağılımları	52
Tablo 12. Çalışma alanındaki kayaç türleri ve bulundukları sınıflar	53
Tablo 13. HVMP’ndaki ekosistem tipleri ve alanları	56
Tablo 14. HVMP’nda belirlenen habitat tipleri	57
Tablo 15. Örnek alanların belirlenmesi aşamasının çalışma planı	58
Tablo 16. Örnek alan sörvey tablosu	69
Tablo 17. Ekolojik verilerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi aşamasının çalışma planı.....	63
Tablo 18. Floristik verilerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi aşamasının çalışma planı	64
Tablo 19. Örnek kayalık alanların görsel değerlendirmesi aşamasının çalışma planı	70
Tablo 20. Literatürlerde konu ile ilgili en fazla kullanılan görsel değerlendirme parametreleri	71
Tablo 21. Çalışma alanı için belirlenen ekolojik özellikler ve örnek alanların genel durumu	83
Tablo 22. Örnek kayalık alanların konumsal ve fiziksel özellikleri.....	84
Tablo 23. Araştırma alanında belirlenen örnek alanların bulunduğu en düşük (2250m) ve en yüksek (2825m) yükselti kademesine göre iklim verilerinin enterpolasyonu sonucu ortalama sıcaklık ve yağış değerleri tablosu	86
Tablo 24. Örnek kayalık alanların toprak ve kaya özellikleri	88
Tablo 25. Mevkilere göre toprak özelliklerinin ortalama değerleri.....	89

Tablo 26. Bitki türlerinin cins düzeyinde dağılımları	93
Tablo 27. Örnek kayalık alanlarda tespit edilen bitki taksonlarının bulunma yüzdelerine göre sıralanmış listesi.....	95
Tablo 28. Örnek kayalık alanlardaki takson zenginliğine göre çeşitlilik indeks değerleri	108
Tablo 29. Örnek kayalık habitatlarda tespit edilen taksonlara bağlı bitki kompozisyonlarının genel, mostra ve blok döküntü kayalık tiplerine göre dağılımı	111
Tablo 30. Kayalık alanlarda tespit edilen bitki türlerinin bazı morfolojik ve estetik özellikleri	112
Tablo 31. Kaya yüzeyi ve yarıkları ile kaya yakın çevresinde görülen bazı bitki kompozisyonları.....	114
Tablo 32. Çeşitlilik indeksleri ve ekolojik özellikler arasındaki ilişkiler.....	117
Tablo 33. Örnek kayalık alanlardaki toprak özellikleri ve tür zenginliği arasındaki ilişkileri gösteren korelasyon analizi.....	118
Tablo 34. Kaya tipi, kaya türü ve kaya yüksekliği faktörlerinin tür zenginliği üzerindeki etkisini gösteren varyans ve <i>t</i> -testi analizi sonuçları.....	119
Tablo 35. Anket katılımcılarının demografik yapısı	122
Tablo 36. Kayalık habitatlara ilgi düzeyini sorgulayan yargılara anketörlerin katılım düzeyi ortalamaları.....	124
Tablo 37. Katılımcı grupların anket yargılarına katılım düzeylerine ilişkin χ^2 analizi ...	126
Tablo 38. Örnek kayalık alan fotoğraflarına göre görsel değerlendirme parametrelerine ait varyans analizi.....	134
Tablo 39. Örnek alan fotoğraflarının GKP ve görsel değerlendirme parametreleri arasındaki korelasyon.....	135
Tablo 40. Kayalık habitatların görsel peyzaj değerlendirmesinde tanımlayıcı parametrelere ait regresyon analizi	137
Tablo 41. Kayalık habitatların görsel peyzaj değerlendirmesinde tanımlayıcı parametrelerin faktör analizi	138
Tablo 42. Ekolojik özellikler ve görsel değerlendirme parametreleri arasındaki varyans ve <i>t</i> -testi analizi sonuçları	142
Tablo 43. 16 örnek kayalık alanın peyzaj kompozisyon değerlendirmesi	145

KISALTMALAR DİZİNİ

APS	: Avrupa Peyzaj Sözleşmesi
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
CORINE	: Coordination of Information on the Environment (Çevre Bilgisi Koordinasyonu)
EUNIS	: European Nature Information System (Avrupa Doğa Bilgi Sistemi)
GEF	: Global Environment Facility (Küresel Çevre Fonu)
GKP	: Görsel Kalite Puanı
HVMP	: Hatila Vadisi Milli Parkı
IUCN	: International Union for Conservation of Nature (Uluslararası Doğayı Koruma Birliği)
KATO	: Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu
KTÜ	: Karadeniz Teknik Üniversitesi
MTA	: Maden Tetkik Arama
ÖA	: Örnek Alan
PAST	: Palaeontological Statistics (Paleontolojik İstatistik)

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

İnsan var olduğundan bu yana çevre ile sürekli etkileşim içerisinde. Önceleri çevrenin sunduğu imkânlardan ihtiyaçlarını karşılamak için faydalanan insan, daha sonra çevreyi değiştirmeye ve şekillendirmeye başlamıştır. Bu süreçte çevrenin değerlendirilmeye başlanması ile birlikte, peyzaj kavramı ve peyzajların değerlendirilmesi ve sınıflandırılması, çevrenin daha etkin kullanılabilmesi açısından önem kazanmıştır.

Peyzaj, Avrupa Peyzaj Sözleşmesinde “insanlar tarafından algılandığı şekliyle karakteri, doğal ve/veya insani unsurların eyleminin ve etkileşiminin sonucu olan bir alan” olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2000). Diğer bir tanımlamada, insan ve mekan arasındaki ilişkiler bütününde, hem doğal (jeoloji, toprak, iklim, flora ve fauna etkisi) hem de kültürel (tarihi ve şimdiki alan kullanımları, yerleşimler, sınırlar ve diğer insan müdahaleleri) değerlerin, birbirleri ile etkileşim içinde olarak algıladığımız peyzajı oluşturduğu ifade edilmektedir (Swanwick, 2002). İnsanların peyzajı algılaması sonucu nasıl değerlendirdikleri de bireylerin estetik ve algısal yargılarına göre şekillenmektedir. Buna göre peyzaj bileşenleri Tablo 1’deki gibi özetlenmektedir (Swanwick, 2002).

Tablo 1. İnsan ve mekan ilişkisinde peyzaj bileşenleri (Swanwick, 2002).

PEYZAJ		
Doğal Bileşenler	Sosyal/Kültürel Bileşenler	Estetik ve Algısal Bileşenler
Jeoloji Arazi formu İklim Toprak Flora ve fauna	Alan kullanımları Yerleşimler Sınırlar	Anılar İlişkiler Tercihler Duyular/hisler Kokular Sesler Renk, Doku, Örüntü, Form

Yirminci yüzyılın sonlarına doğru insanların doğaya karşı davranışlarında meydana gelen hızlı değişimin kentlerde doğal yeşil alanlara karşı halkın ve peyzaj alanındaki profesyonel kesimin ilgi ve duyarlılıklarını artırması sonucu, kentlerde yaban hayatının teşvik edilmesi ve ekolojik prensipler çerçevesinde doğal alanların artırılmasını öngören

doğal stil peyzaj tasarımı ve uygulamaları, çevre üzerinde insan kontrolünün sınırlandırılması gerektiğini savunan birçok modern peyzaj tasarımcısı ve planlayıcısı tarafından benimsenerek kent yeşil alanlarının tasarımında özellikle Avrupa’da yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Özgüner, 2003). Bu çalışmaların gerçekleşmesinde, peyzajlar üzerinde giderek artan tehditler nedeniyle peyzajların değerlendirilmesi, planlanması ve yönetimini amaçlayan uluslararası sözleşmelerin pek çok ülke tarafından tanınması etkili bir mekanizma oluşturmuştur. Bu sözleşmelerin bazılarında ülkemiz de taraf olmuştur. Avrupa’nın doğal ve kültürel peyzajlarının bir bütün olarak korunması, yönetilmesi ve planlanması konusunda bir çerçeve sözleşmesi olan APS ülkemiz tarafından 2000 yılında imzalanmış, 2003 yılında 4881 sayılı Kanun ile onaylanarak yürürlüğe girmiştir (URL-1, 2013).

APS’nde belirtilen 2. bölüm 5.c maddesinde, ilgili tarafların etkin katılımıyla ve peyzajlarıyla ilgili bilgiyi geliştirme anlayışıyla, her bir tarafın, ülkesinin her yanındaki kendine ait peyzajları belirlemeyi; bunların tipik özelliklerini, bunları dönüştüren güçleri ve baskıları çözümlemeyi; değişiklikleri kaydetmeyi; böylece belirlenmiş olan peyzajları, bu peyzajlarla ilgilenen tarafların ve ilgili nüfusun bunlara atfettiği özel değerleri dikkate alarak değerlendirmeyi yükümlenmesi şart koşulmuştur (Anonim, 2000).

Ülkemizin taraf olduğu bir diğer sözleşme, Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesidir. Türkiye, Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesine (1996) taraf olan ülkelerden biri olarak biyolojik çeşitliliğin küresel ve ulusal ölçekte korunması için taahhütte bulunarak, biyolojik çeşitliliğin yaşamsal ve sosyo-ekonomik değer ve önemini kabul etmiş ve sözleşme tarafından belirlenen üç hedefe; Biyolojik çeşitliliğin korunması, Biyolojik çeşitlilik ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı, Genetik kaynakların kullanımından elde edilen faydaların adil ve eşit paylaşımına ulaşmak üzere sorumluluk üstlenmiştir. Bu bağlamda, Türkiye’de Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi’nin uygulanması kapsamında belirlenen öncelikli eylemler şöyle belirlenmiştir (TÜBİTAK, 2002):

- Biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik hukuksal ve kurumsal düzenlemeler yapılması.
- Endemik ve tehlike altındaki flora ve fauna türleri ile bunların yaşama ortamlarının korumasına yönelik yönetim planları hazırlanması.
- Doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımı için toplumun her seviyesinde doğa koruma kavramları ve prensipleri ile ilgili eğitim sağlanması.

- Tüm korunan alan kullanıcıları ile işbirliği yapılarak halkın çevre korumaya ilişkin bilincinin artırılması.

Biyçeşitlilik söz konusu olduğunda yukarıda bahsedilenler doğrultusunda öncelikle ele alınması gereken alanlardan biri de alpin alanlardır. Alpin alanların biyçeşitlilik açısından değerli ve hassas ekosistemler olduğu, pek çok ülkenin farkına vardığı bir konudur. Alpin bölgelerin dikkat çeken doğal güzelliklerinin yanı sıra sahip olduğu bitki çeşitliliği de bu alanları araştırılmaya değer kılmaktadır. Öyle ki, Kuzey Amerika, Kanada, Yeni Zelanda, İngiltere, İskoçya, İzlanda başta olmak üzere birçok ülkede alpin bitkilerle ilgili araştırma yapan kuruluşlar bulunmaktadır. Bunlardan biri Alpin Bahçe Topluluğudur (Alpin Garden Society) (Sarı, 2010).

Dağlık alanlar aynı zamanda biyolojik çeşitlilik ve doğa koruma açısından önem taşıyan endemik bitkiler yönünden de oldukça zengindir. Bu alanlarda endemizm oranının yüksek oluşu veya endemik türlere daha fazla rastlanması; bu sahalarda yeni ortaya çıkan türlerin yayılmaya fırsat bulamaması ya da daha önce geniş sahaları kaplayan bitkilerin yayılış alanlarının giderek daralmasıyla daha sonra dağlık bölgelerdeki sınırlı alanlara çekilmesi ile açıklanmaktadır (Atalay, 1990). Bunun yanı sıra, dağlık alanlarda sosyal ve kültürel faaliyetlerin hiç ya da çok sınırlı düzeyde olması, bu alanlarda yetişen bitkilerin diğer alanlarda yetişen bitkilere göre daha az deformasyona uğramasını sağlamaktadır (Good, 1992).

Dağlık alanlarda biyçeşitlilik açısından dikkat çeken önemli habitatlardan biri de kayalık habitatlardır. İnsanlar genellikle kayalık alanları marjinal olarak değerlendirir ve çok fazla dikkate almazlar, fakat bu alanlar, önemle üzerinde durulması ve acil korunması gereken önemli habitatları barındırırlar (Meirelles vd., 1999). Diğer taraftan, kayalık habitatlar yeryüzünü şekillendiren önemli bir peyzaj parçasıdır. Bu alanlarda, jeoloji, yükseklik, iklim ve konum nedeniyle gelişen koşullara göre her biri benzersiz olan kayalıklar ortaya çıkmaktadır. Kayalık alanlar genellikle çok eğimli, yüzeysel akışın hızlı olduğu, erozyon gibi çevresel baskıların hissedildiği, mikro ölçekte bakı farklılıklarına sahip özel habitatlardır. Bu nedenle kayalık habitatlar izole kalmış birçok bitki ve hayvan topluluklarına ev sahipliği yapmaktadırlar. Özellikle yüksek rakımlardaki kayalıklar son derece nadirler, çok kısıtlı bir alana sahiptirler ve ekstrem çevresel koşullar altındadırlar. Dolayısıyla bu habitatlar ve burada yaşayan bitkilerin araştırılması, doğal kaynak değerlerinin belirlenmesi bakımından önem taşımaktadır.

Bu bağlamda, ülkemizdeki peyzaj değerlerinin belirlenmesi hususunda öncelikle peyzaj mimarlarına görevler düşmektedir. Hem bölgesel hem de ulusal çapta peyzajların sınıflandırılması, karakterlerin ortaya konması ve kaynak değerlerinin belirlenmesi, sürdürülebilir planlamalar yapabilmemize yardımcı olacaktır. Tüm bunların ışığında, biyolojik çeşitlilik ve doğal kaynakların sürdürülebilirliği ve korunması noktasında doğal peyzaj bileşenlerinin incelenmesi ve hem ekolojik hem de görsel bakımdan kaynaklarının ortaya konulması önem kazanmaktadır. Doğal kayalık habitatlar da bu bağlamda incelenmesi gereken özel alanlardan biridir. Doğal kayalık habitatlar içerisinde özellikle alpin kayalık alanlar, sahip oldukları farklı biyoçeşitlilik ve görsel değerleri ile çok daha dikkat çekici alanlar olarak değerlendirilebilir.

Dolayısıyla tez çalışması kapsamında, doğal peyzaj ve onu oluşturan bileşenler (ekolojik ve görsel) bir bütün olarak ele alınarak, alpin kayalık habitatlar örneğinde bir peyzaj değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir.

1.2. Araştırma Kapsamında İncelenen Literatür

Peyzajın tanımlanması ve algılanmasında görsel ve ekolojik özellikler önemli yer tutmaktadır. Dolayısıyla çalışmaya yön vermesi açısından hem ekolojik hem de görsel peyzaj değerlendirmelerini farklı şekillerde ele almış olan literatürler çalışma kapsamında incelenmiştir. Bu bölümde, konu ile ilgili olan çeşitli floristik ve görsel peyzaj değerlendirmeleri ile ilgili çalışmalar özetlenmiştir.

1.2.1. Floristik Çalışmalar ile İlgili Literatür

Baskin ve Baskin (1988), mostra kayalıklardaki bitki topluluklarının endemiklik durumu üzerine edafik, genetik ve ışık faktörlerinin etkisini araştırmışlardır. Buna göre 3 ana hipotez üzerinden yola çıkarak mostra kayalık alanlardaki endemiklik düzeyinin yüksek olmasında en baskın faktörün ışık olduğu belirlenmiştir.

Ellenberg (1988), Avrupa'nın alpin bölgelerindeki endemik taksonların yüzde 35-40'ının sadece sarp kayalıklar ve eğimli yamaçlar üzerindeki kayalıklar ve çatlaklar üzerinde yetiştiğini kaydetmiştir.

Güçlü (1988) Atatürk Üniversitesi Kampüsünde doğal olarak yetişen taş, kaya ve kuru taş duvarlarda kullanılmaya uygun, alpin vejetasyonunda yer alan 38'i otsu, 3'ü odunsu olmak üzere toplam 41 bitki türünün peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılabileceğini saptamıştır.

Collins vd. (1989), güney Oklahoma'nın mostra kayalık topluluklarındaki vejetasyon-çevre ilişkisini araştırmışlardır. Daha çok granit mostralardan oluşan çalışma alanlarında bir transekt boyunca 17 örnek parsel belirleyerek buradaki bitki tür sayısı, alan büyüklüğü, toprak özellikleri (derinlik, tekstür, pH ve organik madde) arasındaki ilişki sorgulanmıştır.

Bartenschlager (1991) Alplerdeki bitkilerin giderek tehdit altında kalması ve yok edilmesi üzerinde durmuş; sanayileşmenin artması ve yoğun fosil yakıt kullanımıyla ortaya çıkan atmosferdeki ısınma ve bunların sonucunda ortaya çıkan sera etkisinin, bu tehditlerin başlıca unsuru olduğunu belirlemiştir. Sera etkisinin tropikal iklim etkisindeki dağlarda alpin kuşaktaki dağlara oranla daha çok etkili olduğunu tespit etmiştir.

Kılınç ve Karakaya (1992), Doğu Karadeniz Dağlarının en batı ucunda yer alan Çambaşı (Ordu) ve çevresinin subalpin ve alpin vejetasyonu üzerinde fitososyolojik bir araştırma yapmış ve *Vaccinium myrtillus*, *Thymus praeox* subsp. *jankae*, *Festuca lazistanica* subsp. *giressunica* birliklerini belirlemişlerdir. Ayrıca alpin bitki topluluklarını yüksekliğe bağlı olarak aşağıdaki gibi sınıflandırmışlardır.

- Subalpin kat: 1550–1850 m *Rhododendron luteum*–*Vaccinium myrtillus* birliği,
- Aşağı alpin kat: 1800–2000 m *Thymus praeox* subsp. *jankae* birliği,
- Orta alpin kat: 2000–2600 m *Festuca lazistanica* subsp. *giressunica* birliği,
- Yukarı alpin kat: 2600–3000 m

Maycock ve Fahseit (1992) Kanada'da yüksek arktik alanlardaki falez kayalık yüzeyleri ve yamaç döküntü kayalıklarının vejetasyonunu incelemişlerdir, buna göre kayalık yüzeylerde, yarısı likenler, çeyreği makroskopik bitkiler ve diğer çeyreği ise briyofitlerden oluşan 156 bitki türü tespit etmişlerdir (Larson vd., 2000).

Var (1992), Kuzeydoğu Karadeniz Bölgesindeki doğal odunsu taksonları belirleyerek farklı kullanım alanlarında saptamış olduğu bitkileri peyzaj mimarlığı yönünden irdelemiştir. Buna göre kentsel alanlarda insanların daha çok herdem yeşil, çiçek güzelliği olan ve meyvesinden faydalanabilecekleri türleri öncelikli olarak tercih edildiğini belirlemiştir.

Kenkel ve Walker (1993), peyzaj ekolojisinde kullanılan fraktalleri irdelemişlerdir. Olsen vd. (1993), sınıflandırılan GIS görüntülerindeki peyzaj çeşitliliğinin dağılımını ölçmek için fraktal boyutu kullanmışlardır.

Saldo ve Kolbek (1994) Çekoslovakya sınırları içerisinde sıradağlar kuşağında ve orman sınırının dışında taşlı alanların vejetasyon örtüsünü tespit etmiştir. Toplam 108 alanda çalışarak 22 bitkiyi ekolojileri ve kompozisyonları ile birlikte tanımlamıştır. Belirlenen türlerin en önemlileri *Saxifraga paniculata*, *Galium lucidum*, *Sedum* sp., *Allium montanum* ve *Senecio gemnanicus* olarak ifade edilmiştir.

With (1994), peyzaj yapısındaki türlerin nasıl algılandığını değerlendirmede fraktal analiz kullanmıştır.

Wiser vd. (1996), Güney Appalaş dağlarının yüksek kesimlerindeki kayalık mostralarda tür kompozisyonları ve vejetasyon-çevre ilişkisini araştırmışlardır. Benzer şekilde, Wiser ve White (1999), Güney Appalaş dağlarının yüksek kesimlerindeki mostra ve arktik alanların fiziksel özellikleri, floristik ve biyocoğrafik durumu, türlerin yapısal ve kompozisyon değişimleri, nadir bitki türleri, faunası, alana yönelik tehditler ve koruma stratejileri üzerine araştırma yapmışlardır.

Acar (1997) Trabzon ve yöresinde gerçekleştirmiş olduğu doktora çalışmasında farklı yetişme ortamlarından (özellikle kayalık ortam, yol şevleri ve orman altı) 50 familyaya ait 349 bitki taksonunu bulundukları ortam özellikleri ve bazı genel özellikleri (boy, form vb.) ile belirlemiş, bitkilerin araştırma alanında doğal olarak oluşturdukları kompozisyonları değerlendirmiştir. Ayrıca araştırma kapsamında belirlemiş olduğu bazı doğal yer örtücü bitkilerin Trabzon koşullarında yetişme durumları ile işlevsel ve estetik açıdan yararlanılma özelliklerini araştırmıştır.

Cooper (1997), İrlanda'daki kayalık vejetasyonunun ekolojik analizini çoklu alan sınıflamasına dayanan bir örnek program kullanarak yapmıştır. Vejetasyon kompozisyonu esas olarak denizden uzaklık, eğim ve kaya tipine bağlı olarak belirlenmiştir. Yüksekliği 160 m ile 350 m arasında değişen çalışma alanı, toplam 172 km'lik araştırma alanı grid karelere bölünerek 70 büyük alan rastgele seçilmiş ve sınıflandırma sonucunda 13 ana grup belirlenmiştir. Bitki ve üst toprak örnekleri 5x5m'lik alanlardan alınmıştır. Alan sörveyinden elde edilen floristik veriler DECORANA ve TWINSpan sınıflamaları varsayılan parametreleri kullanarak analiz edilmiştir. Kayalıklardaki ana bitki topluluğu kompozisyonlarını etkileyen başlıca faktörlerin, denizden uzaklık ve yükseklikle ilişkili olduğu belirlenmiştir. En fazla tür çeşitliliğine sahip kayalıkların genellikle barındırdıkları

geniş mikrohabitatlar nedeniyle böyle bir zenginliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, çalışmada çok geniş tür çeşitliliğine sahip kayalık habitatların, çevresel değişkenliğin çok ekstrem olmamasına bağlı olabileceği öngörülmektedir.

Hunter ve Clarke (1998), doğu Avustralya'nın New England Batholith bölgesindeki granit mostra kayalık topluluklarının vejetasyonunu incelemişler; 24 kayalık alandaki 216 mostra örneği üzerinde 28 bitki birliği içinde, 99 familya ve 307 cinse ait toplam 671 damarlı bitki taksonu tespit etmişlerdir.

Karahan, (1998) yüksek lisans tezi araştırma alanında (Erzurum) yer alan ve peyzaj mimarlığı bakımından önem taşıyan alpin bitkileri araştırmış, bitkilerle ilgili fitoekolojik, fitososyolojik ve fenolojik özellikleri, yerinde gözlem, inceleme ve değerlendirmelerle birlikte Braun–Blaunquet'in Floristik Analiz yöntemi ile belirlemiştir. Peyzaj mimarlığı amaçlarına uygun bir biçimde bitkilerin seçiminde; bitkilerin doğal ortamlarda erozyonu önleme, peyzaj onarımına katkı, kuraklığa dayanıklılık ve çiçek özellikleri (çiçek açma zamanı, süresi, rengi ve kalitesi gibi), form ve doku bakımından etkili olma gibi işlevsel ve estetik özellikleri göz önünde bulundurmıştır. Bitkilerde estetik olarak gövde, dal, yaprak ve çiçeklerin formu, ölçüsü, dokusu ve renginin önem taşıdığı belirtilmiş ve araştırma alanındaki bitkilerin formlarına göre kompakt, sürünücü, yuvarlak, dikey ya da bariz kaligrafik şekillere sahip olduğu belirlenmiştir.

Terzioğlu (1998) doktora tezi araştırmasında, Uzungöl (Trabzon, Çaykara) ve çevresinde bulunan bitkileri ve bitki topluluklarını saptamıştır. Araştırma kapsamında belirlenen bitki birlikleri ile birliklerin hangi türlerle temsil edildiğini floristik olarak ortaya koymuştur.

Meirelles vd. (1999), Rio de Jenerio, Brezilya'daki granit mostra kayalıkların vejetasyonu ve korunma gereksinimi üzerine yaptıkları çalışmada, 347 örnek alanda 30 familyaya ait 86 damarlı bitki tespit etmişlerdir.

Li (2000), peyzajdaki örüntüler, yamalar ve yama dinamiklerindeki fraktallerin ekolojik önemini irdelemiştir.

Acar (2003) çalışmasında Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Trabzon ve yöresinin deniz seviyesinden yüksek dağlık kesimlerine kadar değişen yükselti zonlarında yetişen yer örtücü bitkilerin dağılımları, floristik kompozisyonları ile bu bitkilere ait bazı yetiştirme ortamı özelliklerini belirlemiştir.

Eminağaoğlu ve Anşın (2003), 1994-1997 yılları arasında Hatila Vadisi Milli Parkı ve yakın çevresinin florasını belirlemeye yönelik yürüttükleri çalışmada, alanda 95 familya

ve 374 cinse ilişkin 769 takson kaydetmişler, bu taksonlardan 57 adetinin endemik olduğunu belirlemişlerdir.

Acar vd. (2004) Trabzon’da belirlemiş oldukları kayalık alanlardaki yer örtücü bitkiler üzerine yapmış oldukları çalışmalarında, mevcut bitki türlerini tespit ederek yol kenarı ve orman alanlarındaki tür çeşitliliği ve türlerin kompozisyonlarını belirlemiş ve bu türlerin kullanılabilirliğini irdelemişlerdir.

Imre ve Bogaert (2004), habitat kalitesinin ölçülmesinde fraktal boyutu kullanmışlardır. Çalışmalarında, Belçika Kempen bölgesinde ayrılmış 49 farklı orman (*Pinus sylvestris* L.) parçasının dönüşüm süreci ve buna bağlı leke (patch) geometrisi arasındaki doğrusal ilişkiyi analiz etmişler ve fraktal boyutun diğer metotlarla birlikte habitat kalitesinin ölçülmesinde bir gösterge olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Zhang vd. (2006) gerçekleştirmiş oldukları yayınlarında bitki birlikleri ile çevresel faktörler arasındaki ilişkileri belirlemeye çalışmışlardır. Bu kapsamda ekolojik restorasyona, toprak korumaya ve bitkisel sınıflandırmaya değinilmiş ve bu konular ayrıntılı olarak irdelenmiştir.

Gröger ve Huber (2007), Venezuela’nın Guayana bölgesindeki kayalık mostra habitatların vejetasyon tipleri ve floristik yapısını araştırmışlar ve çoğu granit mostralardan oluşan bu alanda, % 24’ü endemik olan toplam 614 damarlı bitki türü tespit etmişlerdir.

Jacobi vd. (2007), Brezilya’nın güneyindeki önemli bir maden ocağı bölgesindeki 2 kayalık alanda (demir kayalıklar) floristik ve ekolojik bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada, iki kayalık alandaki ana floristik yapı belirlenmiş, habitat tipleri sınıflandırılmış ve bu ekosistemlerdeki biyoçeşitliliği tehdit eden temel faktörler tartışılmıştır. Araştırmaya göre, seçilen alanlar içindeki (her alanda 138-160 tür) ve alanlar arasındaki çeşitlilik, ana familyalar ve odunsular (1584 tür), tek çenekli bitkiler (68 tür) ve eğreltiler (12 tür) ile birlikte toplam 64 familya ve 234 tür olarak ortaya konmuştur. Kayalık katmanların çift çenekli bitkiler bakımından zengin olduğu, farklı bitki topluluklarının gelişmesinde demir tabakaları içindeki farklı mikrohabitatların etkisi olduğu belirlenmiştir.

Ren vd. (2007), Pekin’deki Dongling dağlarında iki transekt boyunca örneklenen alanlardaki ekolojik süreçleri karakterize etmek için ağaç, çalı, otsu ve diğer tüm türlerin çeşitliliğinin hesaplanması ve karşılaştırmalarında fraktal analizi kullanmışlardır.

Sadler (2007), British Columbia’daki mostra kayalık ekosistemlerin vejetasyon ekolojisi üzerine yapmış olduğu çalışmada, alandaki doğal kayalık habitatların bitki türleri, kaya tipi, otlatma yoğunluğu, mostra ekosistem dinamiklerini ve vejetasyon örüntüsü

belirlemiştir. Çoğu bryofitler, yosun ve otsu bitkilere sahip mostra ekosistemlerde toplam 311 bitki türü tespit etmiştir. Doğal otsu ve yosun türleri bakımından mostra ekosistemlerin diğer alanlara göre daha zengin olduğunu belirlemiştir.

Sağlam (2007), Batı Toroslar'da yer alan Davras Dağı ve çevresindeki step ve kaya vejetasyonunun belirlenmesi üzerine yapmış olduğu çalışmada, Braun-Blanquet metoduna göre verileri analiz edilerek step ve kaya vejetasyonuna ait dört yeni birlik tespit etmiştir.

Terzioğlu vd. (2007)'deki çalışmalarında Solaklı su havzasındaki vasküler bitki türlerini belirlemiş ve bu türlerin oluşturdukları floristik çeşitliliği değerlendirmişlerdir.

Wiser ve Buxon (2009), Yeni Zelanda'da yürüttükleri bir çalışmada Banks Peninsula bölgesindeki çoğu volkanik yapıdaki dağlık alan mostralarının vejetasyonunu araştırmışlardır. Çalışmalarında kayalık alanların eğim derecesine göre çok dik ve az dik kayalık örnek alanların, yükseklik, toprak pH'ı, bitki varlığı, maksimum vejetasyon yüksekliği ve komşu orman vejetasyonunun oranı gibi veriler karşılaştırmışlardır. Kayalık alan örneklerini farklı bakılarda, 20 m²'den büyük ve eğim derecesi 40° ile 30°'den büyük olacak şekilde alarak, toplam 153 kaya yüzeyi incelemişler ve toplam 7 adet bitki birliği içerisinde 346 damarlı bitki tespit etmişlerdir. Çalışmalarında, daha çok bazalt ve traki kayalardan oluşan mostra alanların bölgedeki toplam alanın %5'inden az olmasına rağmen, bölgedeki bitki türlerinin %33'ünü ve endemik türlerin ise %50'sini barındırarak bölgenin bitki biyoçeşitliliğine önemli bir katkı sağladığını tespit etmişlerdir.

Eminağaoğlu vd. (2010) Artvin'de yapılan floristik çalışmaları ve Türkiye Florası'nı tarayarak 112 familya, 502 cinse ilişkin 1308 bitki taksonu (1256 tür) saptamışlar, bunlardan 158 adeti endemik, 85 adeti endemik olmayan toplam 243 adet nadir bitki taksonun IUCN risk kategorilerine göre değerlendirmişlerdir. Elde ettikleri verilere göre endemizm oranını %12.07 olarak kaydetmişlerdir. Bu çalışmada Artvin ili alpin vejetasyonun karakteristik türleri: *Sibbaldia parviflora* var. *parviflora*, *Stachys macrantha*, *Thymus praecox* subsp. *grossheimii* var. *grossheimii*, *Veronica gentianoides*, *Polygonum bistorta* subsp. *carneum*, *Taraxacum crepidiforme* subsp. *crepidiforme*, *Aconitum anthora*, *Agrostis planifolia*, *Alchemilla caucasica*, *A. retinervis*, *Anthemis marschalliana* subsp. *pectinata*, *Aster alpinus*, *Calamagrostis arundinaceae*, *Campanula collina*, *Carex atrata* subsp. *atrata*, *Coronilla orientalis* var. *balansae*, *Cruciata taurica*, *Deschampsia caespitosa*, *Erigeron caucasicus* subsp. *caucasicus*, *Gentiana septemfida*, *G. verna* subsp. *pontica*, *Gentianella caucasea*, *Myosotis sylvatica* subsp. *cyanea*, *Pedicularis*

nordmanniana, *Phleum alpinum*, *Poa bulbosa*, *P. longifolia*, *Scabiosa caucasica*, *Tripleurospermum caasicum* ve *Veratrum album* olarak sıralanmıştır.

Kâlâs vd. (2010), Norveç’deki biyoçeşitliliğin büyük bir kısmının, kayşat, mostra ve akarsu yatağı kayalıklarında ortaya çıktığını çünkü bu alanlarda sayısız karmaşık mikrohabitat bulunduğunu, dolayısıyla da kaya çatlakları, çıkıntı ve tümseklerin birçok vasküler (damarlı) bitki için önemli habitatlar olduğunu belirtmişlerdir.

Eroğlu (2012), Trabzon’da dağlık alan yol koridorlarında peyzaj karakterini belirleyen doğal bitki kompozisyonlarının tanımlanmasıyla ilgili yapmış olduğu tez çalışmasında otsu ve yer örtücülerden oluşan toplam 326 takson belirlemiştir. Bu türler içerisinde en sık görülen taksonlar (>%20); *Prunella vulgaris*, *Lapsana communis* subsp. *intermedia*, *Trifolium pratense* subsp. *pratense*, *Leontodon hispidus* var. *glabratus*, *Valeriana alliariifolia*, *Campanula lactiflora*, *Tanacetum macrophyllum*, *Clinopodium vulgare* subsp. *vulgare*, *Sibbaldia parviflora* var. *parviflora*, *Tanacetum parthenium*, *Cirsium trachylepis*, *Silene vulgaris* var. *vulgaris*, *Sedum spurium*, *Scabiosa columbaria* subsp. *columbaria* var. *columbaria*, *Sedum stoloniferum*, *Campanula olympica*, *Fragaria vesca*, *Salvia verticillata* subsp. *verticillata*, *Campanula rapunculoides* subsp. *rapunculoides*, *Digitalis ferruginea* subsp. *schischkinii*’dir.

1.2.2. Görsel Peyzaj Değerlendirmeleri ile İlgili Literatür

Köhler (1929)’ in deneysel çalışmalarından temellenen Gestalt Algı Teorisi, çevreyi oluşturan nesnelerin belirli bir düzen içinde bir araya geldiklerini savunur (Aydınlı, 1993). Gestaltçı sistem anlayışında bu düzen (biçim-Gestalt), yapısal örgütlenme veya parçaların karşılıklı bağımlılıklarına ilişkin bir terim olarak tanımlanmaktadır (Aksoy, 1975). Kentsel bir tasarımda biçimler arası ilişkileri açıklayan Gestalt ilkeleri “Yakınlık, benzerlik, kapalılık-kapanmışlık, yön-benzer kader, değişmezlik, tecrübe, basit-açık yapılandırılmış formlar, simetri” (Çevik, 1991) ile biçimlerin daha iyi algılanma koşullarını özetlemektedir.

Essex (1973), doğal peyzajların ana unsuru olan bitki örtüsünü formu, rengi, kullanımları/tanımsal konumları, sınırlayan, alt mekân oluşturan özellikleri ile de kentsel düzenlemelerin önemli bir parçasını oluşturduğunu ifade etmektedir. Bu bağlamda Essex’e göre ağaç, mimari düzeni tamamlayan bir elemandır ve mekân belirlemede, alt mekân oluşturmada, mekânı insan ölçeğine yaklaştırmada önemli bir öğedir (Çevik, 1995).

Laurie (1975), görsel değerlendirmedeki estetik faktörler çalışmasında, planlamacıların bir ihtiyacı olarak, tasarlanan peyzajın, mevcut peyzaj içinde değerlendirmesinde görsel özelliklerin değerlendirilmesini incelenmiştir. Çalışmasında peyzaj görüntülerini belli bir görüş açısı içinde alınan fotoğraflarla gözlemcilerle sunarak estetik yargılara ulaşılabileceğini araştırmıştır. Çalışmasında güzelliği ve onu oluşturan estetik ve psikolojik nedenleri fiziksel mekânlarda görüntülerde estetik yararı gözlemcilerin özellikleri açısından araştırmıştır. Peyzaj içinde bitki ve yapıları, peyzajın kompozisyonunu, desen ve renk uyumunu, doğallığı, peyzajın doğrusal yapılarla ilişkisi gibi 20 adet genel görsel özellik değerlerini listeleyerek incelemiştir. Araştırmada görsel kalite değerlendirme listesi oluşturmuştur. Görsel kalite değerlendirmesinde peyzajın bileşen ve karakteristik bölümleri görüş açısı, görünüm ve dönüm noktaları, etkili bitki örtüsü, birlik çeşitlilik, mekân bilgileri, yaban hayatı, su yüzeyleri, atmosferik etkiler vb. 17 adet bölümden oluşturulmuştur. Peyzajdaki kalite etkileri ve kaliteye olan etkiyi oluşturan peyzaj özellik ve bileşenleri incelenmiştir. Peyzajın bileşen ve özellikleri renk, biçim, doku, ölçü, çizgi, uyum miktarı ve oranları olumlu pozitif +, etkisiz 0 ve negatif – olarak değerlendirilmesi ölçütleri tespit edilmiştir.

Bernaldez ve Albello (1989), bir dizi çalışma sonucunda peyzajın açıkça belirli bir his ve algılanma biçimi bağlamında tanımlanabildiği sonucuna ulaşılmışlardır. Bu tipolojinin spesifik karakteristikleri;

- Vejetasyon veya bitki biomas gücü ve zenginliği,
- Temiz suyun bulunması,
- Ritmik kalıpların ve peyzaj elemanlarının lokasyonunun tahmin edilme durumunun varlığı veya yokluğu,
- Biçim karmaşıklığı veya basitliği,
- Belirli bir düzen derecesine sahip peyzaj yapılarının varlığı,
- Peyzajda açık olarak belirli yapılardan “gizem”e doğru yükselen bir bilgi verme eğiliminin varlığı (görülebilir bariyerler, gölge, sis vb.),
- Girintili çıkıntılı, dağ ve kayalık rölyefi,
- Gerginlik yaratan biçimler, alınlmamış silüetler,
- Herhangi bir insan aktivitesinden yoksun olmanın işareti olan yalnızlık ve vahşilik, biçiminde tanımlanmaktadır.

Smardon (1979), görsel etki değerlendirme çalışmasında görsel eleman olarak renk, biçim, çizgi, doku, ölçü kavramlarını yüksek, orta, düşük ve etkisiz uyumluluk

derecelerinde her bir elemanı kendi içinde puanlandırarak sayısallaştırmıştır. Çalışmasında peyzajı (bitki, düzlem-su yüzeyi ve yapı) olarak gruplandığı üç bileşen düzeyinde irdelemiştir.

Alonso vd. (1986), İspanyadaki endüstriyel gelişme alanlarının belirlenmesinde görsel etki değerlendirme yöntemini kullandığı çalışmasında, endüstriyel gelişim alanlarının belirlenmesinde peyzaj görsel nitelikleri olarak üç özellik için (görülebilirlik, görsel özellik ve duyarlılık) değerlendirilmiştir. Araştırmada görsel özellik olarak bitkilerin tür çeşitliği, gelişme alanları, yoğunlukları, uyumları, yaşam alanlarının karşılaştırılmaları gibi özellikleri görsel duyarlılığın algılanmasında, görülen alan büyüklüğü, gözlem yerleri, ışıkla etkileşimi ve görülebilirliği, algılanan formların sayısı, formların esnekliği vb. özellikler kullanılmıştır (Temelli, 2008).

Yeomans (1986), Amerika ve Kanada arasındaki Wildland bölgesinde doğal peyzaj alanlarındaki çevresel değişimin görsel etki değerlerini belirlemiştir. Araştırmada beş basamaktan oluşan görsel etkinin değerlendirilmesi ve bir basamaktan oluşan görsel kalitenin iyileştirilmesi ile toplam altı aşama kullanılmıştır. Birinci basamakta fotoğraflarla peyzaj üniteleri belirlenmiştir. İkinci basamakta görüntülerin peyzajda görülebilirliğinin nereye kadar etkili olduğunu, üçüncü basamakta görülen peyzaj objelerinin görsel kalitesini, dördüncü basamakta düzlem toprak, bitki örtüsü ve doğal yapının peyzaj manzarasındaki çeşitlilik etkisini, beşinci basamakta ise yaşayan canlılara karşı duyarlılık etkisi araştırılmıştır (Temelli, 2008).

Milne (1991), peyzaj tasarımlarında fraktal geometrinin yararı üzerine yapmış olduğu çalışmaya göre, bilgisayar ortamındaki fraktal tasarım ve ekolojik simülasyon modellerinin, tasarlanmış peyzajların estetik değerini ve ekolojik değerini arttırabileceğini belirtmiştir.

With (1994), peyzaj yapısı içindeki türlerin nasıl algılandığını değerlendirirken fraktal analiz yöntemini kullanmış ve fraktal analizin aynı çevredeki farklı türlerin “peyzaj algısı”nın karşılaştırılmasına imkân verdiğini belirtmiştir.

Kaplan vd. (1998) çalışmalarında çevresel tercihleri ortaya koyan dört temel etken tanımlamışlardır: Tutarlılık/ uygunluk, Okunaklılık, Karmaşıklık, Gizemlilik. Berlyne (1999) ise insanların çevre tercihlerine ilişkin dört etken tanımlamıştır: Karmaşıklık, Yenilik, Uyumsuzluk, Şaşırtıcılık (Çakıcı ve Çelem, 2009).

Otahel (1999) çalışmasında hava fotoğrafları üzerinden yaptığı analizlerinde iki aşamalı bir analiz gerçekleştirmiştir. İlki “resim tanımlama analizi” olup burada; objelerin

çevreden farkının algısı, objelerin şekil, renk, doku ve diğer özellikleri ile tanınması, objelerin öncelikli özellikleri ile teşhisini belirlemeye çalışmıştır. İkinci aşamada; fotoğraftaki renk, doku, ölçü, şekil gibi özellikleri temel bir yorumla anlama, fotoğraftaki objelerin farklı mekânsal durumlarını anlama (örüntü, tekrar), fotoğrafın içeriği ve anlamını anlama (durumsal ilişki ve peyzaj tipleri) analizleri gerçekleştirilmiştir.

Taylor vd. (1999), görsel karmaşıklığa dayalı ortak bir estetik kaliteye sahip, matematiksel, doğal ve insan faktörüyle ortaya çıkan fraktal görüntüleri inceleyen görsel algı testleri tanımlamışlardır. Çalışmalarında özellikle doğal örüntülerin fraktal boyutu üzerinde durmuşlardır.

Hands ve Brown (2001) çalışmalarında ekolojik yenileme ve iyileştirme çalışmalarının gerçekleştirildiği alanların görsel tercih değerlerinin artırılmasını konu almışlardır. Çalışmada bilgisayar ortamında simüle edilmiş olan fotoğraflar işçilere değerlendirilerek; renklerdeki çeşitlilik artırılmalı, vejetasyonda azalma oluşturulmamalı ve çeşitlendirilmeli, vejetasyondaki kümelenme ve kuşatma etkisi görsel tercihlere etki etmemekte gibi sonuçlara ulaşılmıştır.

Hernández vd. (2003) araştırmalarında kırsal bir peyzaj alanında vejetasyonun görsel algıya olan etkileri değerlendirilmiştir. Çalışmada görsel peyzaj elemanlarının ve vejetasyonda meydana gelen değişim, dağılım ve ölçek farklılaşması gibi kavramların GIS tabanlı bir sistem içerisinde değerlendirilebilme olanakları irdelenmiştir. Plancı, tasarımcı ve uygulayıcılara altlık oluşturması açısından model oluşturulmuş ve kullanılabilirlik olanakları tartışılmıştır.

Spehar vd. (2003), doğadaki fraktal örüntülerin evrensel estetiğini doğal, matematik ve insan fraktalleri olarak üç kategoride irdelemişlerdir.

Arriaza vd. (2004) çalışmalarında 400'ü aşkın bir fotoğraf grubu üzerinde belirlediği parametrelerle görsel bir değerlendirme gerçekleştirmiştir. Bu parametrelere sayısal değerler verip analiz etmiştir. Bunlar; su hareketi, su miktarı, vejetasyon örtme miktarı, vejetasyon tipi, yatay arazi durumu, insan yapımı materyaller, renk sayısı, iç zıtlıklar, mevcut sıralı durum, ölçek etkisi, bakış sayısı, doku, doğallıktır.

Cheung ve Wells (2004), insanların doğaya olan tercih ve davranışlarını öngörmede doğal çevre görüntülerin fraktal kompozisyonu hipotezini araştırmışlardır. Buna göre ortalama tercih değerleri ve maksimum fraktal boyut değeri arasında anlamlı bir korelasyon olduğunu belirlemişlerdir.

Clay ve Smidt (2004) araştırmasında bir yol koridorundaki görsel değerlendirmeyi doğallık, canlılık, farklılık ve birlik parametreleri ile belirlemiştir. Bu parametreleri literatürdeki belirleyicileri gruplandırarak elde etmiştir. Bunlar; bozulmamışlık, form ve çizgi, canlılık, görsel çeşitlilik, arazi ve karakter, armoni, doğallık, eşsizlik, ayırt edicilik, çekicilik, farklılık, unutulmazlık, zıtlık, enderlik, bütünlük, kullanılabilirlik, uygunluk, kültürel özellikler, bakış ve manzaraya uygunluk, tarihi değer, görünebilirlik ve hassaslıktır.

Hagerhall vd. (2004) peyzaj tercihinde bir gösterge olarak peyzaj silüet çizgisinin fraktal boyutu üzerinde yapmış oldukları çalışmada, fraktal boyut ve görsel tercih arasında bir ilişki olduğunu ve doğallık ve tercihler arasındaki bağı açıklamada fraktal boyutun yardımcı olabileceğini belirlemişlerdir.

Kalın (2004) görsel kaliteyi belirlenmede şu parametreleri değerlendirmeye tabi tutmuştur; Doğallık, Algılanabilirlik-Okunabilirlik, Süreklilik, Yenilik-Gizem, Karmaşıklık-Çeşitlilik, Tutarlılık, Anlamlılık. Yine Kalın (2004), literatürden faydalanarak görsel kaliteyi etkileyen önemli çevre bileşenlerinden ikisini şu şekilde özetlemiştir:

- Nesnenin etkiye sebep olan karakteristik özellikleri; Renk, Biçim, Doku, Nitelik ve Gruplama, Uzunluk Alanı, Hareket, Diğer efektler (gürültü, koku vb.), Ölçek (çevreye göre).
- Alan ve onu çevreleyen peyzajın karakteristik özellikleri; Renk, Doku, Su Yapısı, Topoğrafya, Bitki Yapısı (Relik ve endemikler, Eşsiz kombinasyonlar, Vejetasyon türlerinin ara yüzleri, Yer örtücü ve yapı), Mimari form özelliği (Tarihi belirginlik, Alanın eşsizliği), Görsel karakter (Panoramik, Nesneye yönelmiş, Çevrelenmiş, Odaklanmış, Gölgelemiş, Atmosfer koşullarıyla algılanan).

Van Tonder ve Lyons (2005), “Japon kaya bahçesi tasarımında görsel algı” konulu çalışmalarında Gestalt ilkelerini (yakınlık, benzerlik, yüzey düzgünlüğü, kapanmışlık, basitlik yasası) Japon kaya bahçesi örneklerinde analiz etmişlerdir.

Dramstad vd. (2006) araştırmalarında görsel peyzaj tercihleri ile peyzaj yapısının harita tabanlı indikatörleri arasındaki ilişkiler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla görsel peyzaj tercihleri ile indikatörler karşılaştırılmış ve arazi tipi, alan kullanımı sayısı ve peyzaj tipi ile tercihler arasında anlamlı pozitif yönlü korelasyonlar belirlenmiştir. Araştırmada yerli ve yerli olmayan öğrenci grupları katılımcılar olarak değerlendirilmişlerdir.

Jessel (2006) araştırmasında bir peyzajın tanımlanmasına yönelik bir metodoloji geliştirmiş ve buna göre üç temel başlıkta peyzajın tanımlanabileceğini kurgulamıştır. Buna göre elemanlar (bu bir peyzaj içerisindeki arazi kullanım ve yapısındaki farklı tipteki elemanların tanımlanması olarak adlandırılır, mekânsal büyüklük ve duyuşsal algılar bunun içerisinde yer almaktadır), karakteristikler (elemanların tipik olarak bir araya gelme çeşitlilikleri olarak tanımlanabilir, örneğin tasarım biçimleri ve oranları) ve karakterdir (bir peyzajın benzer görüntülü ifade edilmiş, resmedilmiş ve sınıflandırılmış alanlarının karakterize edilme aşamalarıdır). Böylece peyzajın tanımlanmasında nitel olan verileri nicel hale getirip değerlendirilebilmeyi bu çalışma ile öngörmüşlerdir.

Kaya ve Bölen (2006), kentsel mekân organizasyonundaki farklılıkları fraktal analiz yöntemi ile değerlendirmişler ve tasarımlarda mekan zenginliğini sağlamak için bir tasarım aracı olarak fraktal analizin yararlı olabileceğini belirtmişlerdir.

Tveit vd. (2006), görsel tanımlayıcıları ve belirleyicileri değerlendirmiş ve bunları ortaya koymaya yardımcı olan ve aynı karakteri gösteren özellikleri saptamıştır. Sonuçta oluşan parametreler ve onların benzer ve ortak değeri taşıyan göstergeleri; İdare (bakım, bakım algısı, düzen algısı), uyumluluk (mevcut ideal durum, armoni, birlik, benzerlik, bütünlük, alan kullanım uyumu, denge ve oran-orantı), karşıtlık (zorlama, değişim, etki, uygun içerik ve uyumluluk eksikliği), tarihsellik (tarihi süreklilik ve zenginlik), görsel ölçek (görünebilirlik, açıklık, kapalılık, ferahlık), özgünlük (özel mevkii, ihtişam, teklik, yer kimliği, alan duygusu), karmaşıklık (çeşitlilik, farklılık, zenginlik, mekansal örüntü ve kombinasyonları), doğallık (el değmemişlik, yabanilik, doğal, ekolojik güç, vejetasyon sağlığı), kısa ömür (mevsimsel ve iklimsel değişim) olarak ortaya koymuşlardır.

Val vd. (2006), peyzajın mekânsal örüntüsü ve görsel estetik kalite sınıfları-sınıflandırması arasındaki ilişkinin belirlenmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada anket sonucu elde edilen 11 görsel özellik için 8 adet peyzaj fotoğrafı değerlendirilmiştir. Bu 11 özellik için puanlama yapılmıştır. Anketlerden elde edilen cevaplar kullanılarak kaliteleri özetlemek ve bu sayede görsel tercihlerini belirlemek için ana bileşenler analizi (PCA) uygulanmıştır. Sonuçlara göre, görsel estetik kalitesi ve peyzaj örüntü indislerinin sayısı arasında pozitif korelasyon bulunmuş, peyzaj heterojenliğinin görsel estetik kalitesini belirlemede önemli bir faktör olabileceği ileri sürülmüştür.

Gobster vd. (2007) estetik ve ekolojik kavramlar arasındaki ilişkileri kurmaya çalışılmışlardır. Çalışmada ekolojik ve estetik kavramların peyzaj planlama, tasarım ve

yönetimine ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır. Daha sonra estetik ve ekolojik kuramlar arasındaki ilişkiler karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. İlişkileri ve karşılaştırmaları içeren sonuçlar değerlendirilmiştir.

Cooper ve Oskrochi (2008) yapmış oldukları çalışmada, günlük sokak vistalarındaki görsel çeşitliliği değerlendirmek için fraktal analiz tekniğini kullanmışlardır ve kentsel tasarım uzmanları tarafından değerlendirilen görsel çeşitlilik değeri ile fraktal boyut değeri arasında pozitif bir korelasyon olduğunu belirlemişlerdir.

Sevenant ve Antrop (2009), çalışmalarında hem estetik tercih hem de kavramsal sınıflandırmanın teorik konseptlerle ilişkili olan farklı konuları araştırmışlardır. Çalışmada şu sorulara cevap aramışlardır: Hangi kavramsal özellikler estetik peyzaj tercihleri için güvenilir öngörüler elde etmede düşünülebilir? Peyzaj algısının baskın kavramsal özellikleri birbiriyle nasıl ilişkilidir? Bunların içerikleri-bileşenleri literatürden meydana gelen diğer teorik konseptlerle ilişkili olabilir mi? Estetik peyzaj için öngörülenler tercih edilir mi ve kavramsal boyutların içerikleri değişmez midir veya farklı peyzaj tipleri arasında değişim var mıdır? Buradan yola çıkarak araştırma kapsamında kavramsal sınıflandırma maddelerini çeşitlilik, büyüklük, anlaşılabilirlik, insan-etkisi (baskısı), iyi-korunmuşluk, sessiz ve sakinlik, dikkat çekici vejetasyon, bozulmamışlık, tanıdık olma, davetkâr olma, tarihi önemi olma, korunmaya değer olma, homojenlik, birçok fonksiyona elverişli olma, ulaşılabilirlik ve tipiklik olarak belirlemişlerdir.

Cooper vd. (2010), günlük sokak vistalarının fraktal boyut değeri ile insanların görsel kalite algıları arasında ne seviyede bir ilişki olduğunu belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, görsel kalite algısını belirlemek için, çeşitli-çeşitsiz, ilginç olmayan-ilginç, basit-karmaşık, itici-çekici, cazip olmayan-cazip, nahoş-hoş olmak üzere toplam 6 sıfatın 7'li puanlama sistemine göre anketini hazırlayarak katılımcılara uygulamışlardır. Bu çalışma ile elde edilen bulgulara göre sokak vistalarının fraktal analizi, yapılaşmış çevrelerin görsel kalitesiyle ilgili bir değerlendirme aracı olarak fraktal analizin potansiyelini vurgulamaktadır.

Pihel (2011), İsveç'deki pastoral peyzaj görüntülerinin görsel değerlendirmesinde fraktal boyutu ile insan tercihlerinin ilişkisini araştırmış ve doğal manzaraların fraktal değerinin azaldıkça tercih edilme değerinin arttığını belirlemiştir.

1.3. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Giderek artan kent nüfusu ve çevresel sorunlar nedeniyle yaşadığımız ortamlarda doğal kalmış alanlar azalmaktadır. Bu sebeple günümüzde yapılan planlamalarda daha doğala yakın yaklaşımlar önem kazanmaktadır. Peyzaj mimarlığı disiplini olarak doğadan esinlenerek doğayı tasarlamak, ekosistemlerin sürdürülebilirliğine yardımcı olacak planlamalar yapmak, farklı coğrafik, ekolojik ve kültürel ortamlara görsel anlamda değer kazandıracak tasarımlar oluşturmak çok yönlü önem taşımaktadır.

İnsan ihtiyaçları doğrultusunda biçim kazanan çevre düzenlemelerinde, fonksiyonların yerine getirilmesi kadar, estetik ve görsel tercihlerin de tasarımlara yansıtılması gerekmektedir. Bu noktada çevresel koşullar kadar, insanların doğal çevreyi nasıl algıladıkları ve değerlendirdikleri konusunun da araştırılması gerekmektedir.

Araştırma kapsamında belirli bir doğal peyzaj parçasını ve onu oluşturan peyzaj bileşenlerini değerlendirme sürecinde, görsel ve ekolojik değerlendirmeleri birlikte ele alan bütüncül bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu bağlamda, doğal peyzajın bir parçası olan kayalık habitatlar üzerinde bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

Mikro ve makro ölçeklerde zengin tür çeşitliliğine sahip bu alanlar, aynı zamanda görsel özellikleri ile de dikkat çeken özel alanlardır. Bu sebeple doğal alanların korunması için bu gibi hassas ekosistemlerin daha ayrıntılı incelenmesi peyzaj mimarlığı disiplini için önem arz etmektedir.

Doğu Karadeniz sahil kesiminden itibaren denize paralel doğrultuda yükselen dağlık alanlar düzensiz bir topografya oluşturarak dinamik bir peyzaj karakteri ortaya koymaktadırlar. Özellikle sahip oldukları jeomorfoloji, topografya ve klimatolojik farklılıklardan kaynaklanan çok çeşitli peyzaj üniteleri, ekolojik, estetik ve işlevsel açıdan oldukça fazla çeşitlilik göstermektedir. Bu alanlar içerisinde özellikle kayalık habitatlar oldukça dikkat çekmektedir. Böylesine dinamik bir yapı içerisinde farklı ekolojik ve görsel değerler taşıyan kayalık habitatlar, barındırdıkları bitki kompozisyonları çeşitliliği ile özellikle peyzaj planlama ve tasarım çalışmalarındaki doğal nitelikli bitkilendirmeler için son derece önemli kompozisyonlar sergilemektedirler.

Bu bağlamda araştırma kapsamında, Çoruh vadisinde yer alan, zengin bitki tür çeşitliliğine sahip, görsel peyzaj öğeleri bakımından değerli olan kayalık habitatların olduğu HVMP alpin kesimi çalışma alanı olarak tercih edilmiştir.

Çalışmanın konu ve sorun belirleme sürecinde şu sorulara cevap aranmıştır:

- Doğada kayalık alanlar nasıl sınıflanır?
- Doğal kayalık habitatların görsel ve ekolojik peyzaj değerlendirmesinde hangi parametreler belirleyicidir?
- Bu alanların değerlendirilmesi peyzaj tasarımlarına yön vermede nasıl katkı sağlayabilir?
- Çevremizdeki kayalık alanlar insanlar tarafından nasıl algılanmaktadır?
- Alpin kayalık habitatlardaki bitki tür kompozisyonları ve floristik çeşitlilik nasıldır?

Buradan hareketle, doğal kayalık habitatları tanımlayan ekolojik ve görsel peyzaj değerlendirme parametreleri, literatür ve arazi çalışmaları ile elde edilen verilerin sınıflandırılması ve ilişkilendirilmesi ile belirlenmiştir. Böylece doğal kayalık habitatı oluşturan tüm öğeler (toprak, kaya, bitki, fizyografik ve görsel özellikler) bir peyzaj kompozisyonunun parçası olarak ele alınmıştır.

Sonuç olarak bu çalışmada, doğal kayalık alanların peyzaj değerlendirmesinde etkili olan parametreler, alpin kayalık alanların görsel tercih ve değeri, HVMP alpin kayalık habitatlarının ekolojik, floristik ve görsel yapısı ile bu ortamlardaki mevcut floristik çeşitlilik ve kompozisyonlar ortaya konulmuştur.

1.4. Doğal Peyzajda Kayalık Habitatlar

Doğadaki her canlı türü, yaşam koşulları kendisi için uygun olan bölgelerde yaşarlar. Her türün yaşam koşulları da birbirinden farklıdır. Bir popülasyonun içinde bulunduğu, barındığı, geliştiği, üreyip çoğaldığı, varlığını ve neslini devam ettirdiği ortama habitat denilmektedir, buna yaşama ortamı da denir (Gündoğdu, 2004). Habitat; geniş bir bölge, yeryüzünün özel bir parçası, hava, toprak veya su olabilir. Habitatlar, bir orman veya bir çayırılık kadar büyük olabileceği gibi, çürümüş bir ağaç kütüğünün civarı kadar küçük de olabilir, yani, her zaman tanımlanabilen ve fiziksel olarak sınırlı bölgelerdir (Gündoğdu, 2004).

Yeryüzündeki bu denli çeşitli yaşam ortamları içerisinde dikkat çeken alanlardan biri de kayalık habitatlardır. Kayalık habitatlar doğada farklı şekillerde karşımıza çıkabilmektedirler. Dağların zirvelerinde izole şekilde kalmış büyük kayalıklardan daha ufak kaya parçalarının ve taşların oluşturduğu zemin seviyesindeki taş ve kaya

topluluklarına kadar farklı şekillerde, ölçülerde ve dokularda kayaları çevremizde görebiliriz. Bu farklı kaya habitatlarının her biri, bulunduğu ortama ve fiziksel yapısına göre kendine has bir flora, fauna ve peyzaj karakterine sahip olmaktadır.

Akarsu kıyıları boyunca, vadi yamaçlarında, dağların sırtları ve zirvelerinde, deniz ve okyanus kıyılarında falez, mostra, büyük ve küçük bloklar ve taşlar halinde farklı biçimlenişlerde bir araya gelmiş kayalık habitatlar bulunmaktadır.

Doğada bulunuşlarının çeşitliliği kadar, küçük ölçekte bakıldığında kayalıkların yüzey yapıları da çeşitlilik göstermektedir. Kaya yüzeylerindeki farklı ve değişik biçimlenişler, her biri farklı miktarda ve kalitede toprak ve su kaynağına sahip, değişik ölçülerde ve zengin çeşitlilikte oyuklar, kanallar, çatlaklar ve bloklar oluşturarak çok zengin habitatlar yaratmaktadır (Gröger ve Huber, 2007).

Böylesine zenginliğe sahip kayalıklar çok farklı formlarda olabilirler, bunda kayanın tipi ve sağlamlığı, iklim, kimyasal ve fiziksel parçalanma süreci gibi faktörler etkili olmaktadır. Kayalık alanlar için donma – çözülme önemli bir fiziksel parçalanma olayıdır. Bunun yanı sıra kayalık alanlarda, rüzgâr, su ve buzul erozyonun temel etmenlerini oluşturmaktadır (Larson vd., 2000).

Sabit kütle halinde olan kayalık alanların yanı sıra, kaya döküntüsü alanlar da mevcuttur. Kaya döküntüsü alanlar;

- Dik – engebeli kayalıklar,
- Küçük taşlardan oluşan dağ döküntüsü kayalıklar,
- Buzullaşmasının oluşturduğu kayalıklar,
- Büyük – iri taş ve kayalardan oluşan kayalıklar ve
- Daha çok çakıl taşlarının oluşturduğu dere yatakları olarak sınıflandırılabilirler (Larson vd., 2000.)

Kayalık alanlar ve alpin çayırlar, anakaya tipi ve iklimsel benzerlik özelliği bakımından değerlendirildiğinde, mostra ve yüksek çayırlar, alpin çayırlar, kutup altı mostralar, serpantin mostralar, ılıman asidik mostralar ve ılıman kalkerli mostralar olarak sınıflandırılabilirler (Thompson ve Sorenson, 2000).

Kayalık habitatların en önemli parçası olan kayaçlar su, gaz ve organik varlıkların dışında yerkabuğunu meydana getiren unsurlardır. Yol yarmaları, maden ocakları ve taş ocakları gibi yerlerle, toprak veya enkaz örtüsünden yoksun topoğrafya yüzeylerinde mostralarına rastladığımız kayaçlar, yer şekillerinin oluşum ve gelişimlerinde rol oynayan önemli etmenlerden biridir (Hoşgören, 1993). Genellikle, bir veya birkaç mineralin bir

araya gelmesi sonucu oluşan kayaçlar kökenlerine göre üç ana grup altında toplanmaktadır: Katılmaşım kayaçlar (magmatik kayalar), Tortul kayaçlar ve Metamorfik kayaçlar (Hoşgören, 1993).

Kayalıkların doğada bulunuş durumları ile ilgili olarak yukarıda bahsi geçen mostra, falez ve blok döküntü ifadeleri sırasıyla şöyle tanımlanmaktadır:

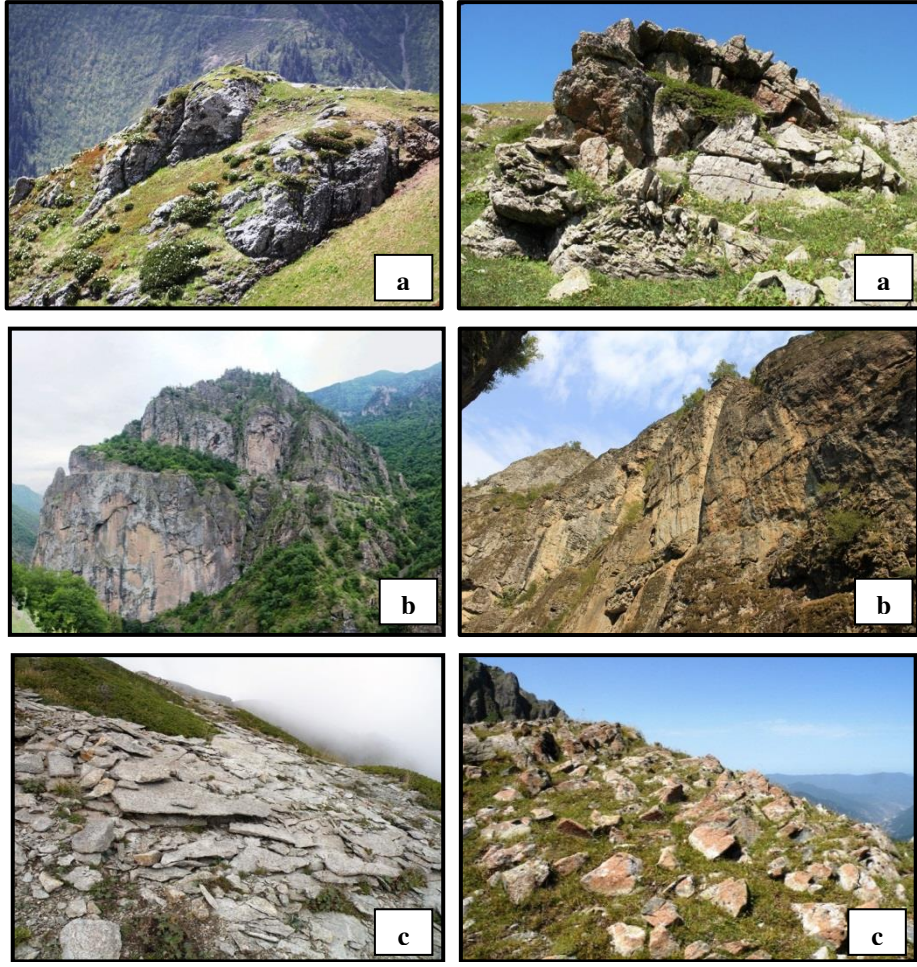
Mostra (rocky outcrop): Yeryüzünde üzeri toprak ve bitki örtüsü ile örtülü olmayan ve yüzde görülen taşların, tabakaların bulunduğu yer olarak tanımlanmaktadır (İzbırak, 1992). Özellikle alpin çayırlardaki mostralar kuraklık, sık toprak örtüsü, sert rüzgarlar ve ekstrem sıcaklık değişimlerine maruz açık alanlardır (Thompson ve Sorenson, 2000) (Şekil 1-a).

Falez (cliff): Yüksek, sarp, dik veya çıkıntılı dik yüzeyli kayalıklar anlamındadır. Toprak yüzeyinin üzerine çıkan anakaya parçası mostra olarak tanımlandığına göre her falez aynı zamanda bir mostra olabilir fakat her mostra bir falez (cliff) olarak değerlendirilemez. Bir yüzeye falez denilebilmesi için üç temel niteliğe sahip olması gerekir; belirli bir eğime (65° den fazla), yüksekliğe (4 m'den fazla) ve dik veya dike yakın bir biçimde kayalık bir yüzeye (Larson vd., 2000) (Şekil 1-b).

Blok döküntü, kayşat (scree): Çoğunlukla dağların yüksek kısımlarında ve subpolar bölgelerde, özellikle kuvvetli mekanik çözölmelere maruz dik yamaçların eteklerinde, nispeten iri enkazın toplandığı görülür. Bunlar bazı hallerde vadileri ve yamaçları takiben aşağıya doğru kaya veya blok akıntıları halinde bulunurlar (Erinç, 1996) (Şekil 1-c).

Moloz döküntüler olarak da adlandırılan bu kayalar, blok (> 200 mm), taş (20 – 200 mm) ve çakıldan (< 200 mm) oluşmaktadır (Ulusoy, 2010). Bu formun, dağların çukur ve en dik yerlerinde, yaklaşık maksimum eğimin 40° olduğu yerlerde bulunması tipik bir durumdur (Good ve Millward 2007).

Blok döküntü kayalıklar, mostralar ve dağlardaki akarsu yataklarındaki kayalıklar, çeşitli çevresel faktörler ve koşulların etkisiyle aynı bölgede heterojen birçok habitatı bir arada barındırmaktadırlar (Kålås vd., 2010). Bununla birlikte kayalık habitatlar, bölgesel bitki çeşitliliğini arttıran ve üzerinde yaşayan birçok canlı türü için oldukça önemli olan özgün habitatlar sunmaktadırlar (Fredericksen vd., 2003).



Şekil 1. a) Mostra kayalık örnekleri, b) Falez kayalık örnekleri, c) Blok döküntü, kayşat kayalık örnekleri (HVMP, Artvin)

Görsel anlamda ise, vistaların kayalık alanlarda yaygın ve çok olması, bu alanları korumayı veya milli parklarla birlikte değerlendirilmesini teşvik etmektedir. Örneğin, İngiltere'deki Lake District Milli Parkı, Amerika'daki Yosemite Milli Parkı, Büyük Kanyon, New River Gorge Milli Parkı, Kanada'daki Niagara Şelalesi Biyosfer Alanı ve Meksika'daki Las Ruinas de Tulum Tarihi Sit Alanı gibi tüm bu koruma alanları, planlanmada yönlendirici bir odak noktası olan geniş ve büyük kayalıklar içermektedirler (Larson vd., 2000).

Kayalık habitatlar büyük ölçekte yarattıkları manzara etkisinin yanında, küçük ölçekte sahip oldukları heterojen doku yüzeyleri ve bitki örtüsü ile farklı görünümeler sunarlar. Dolayısıyla doğada nerede ve hangi biçimde bulunursa bulunsun, kayalık habitatlar sahip oldukları özel kompozisyonla ilgi çekici alanlardır.

1.5. Alpin Ekosistemler ve Kayalık Alanlar

Genel olarak alpin alanlar; ağaç sınırı üzerindeki dağlık alanlara verilen genel bir kavramdır. Subalpin ve alpin alanların sınırlarının belirlenmesinde ölçü olarak orman sınırı referans alınmaktadır. Dünyanın değişik bölgelerinde ormanların sona erdiği yükseklikler farklılıklar gösterir. Örneğin bu sınır Güney Norveç'te 1250 m, Avusturya Alplerinde 1500 m, Kafkaslar'da 2500 m'de sona ermektedir. Karasallığın artmasına bağlı olarak bu sınır daha yukarı seviyelere çıkabilmektedir (Kılınç ve Karakaya, 1992).

Yüksek dağların birçoğunda bir alpin zon mevcuttur. Bunlardan başlıcaları; Kuzey Amerika da Rocky dağları ve White dağları; Avrupa da Pireneler, Alpler ve İskandinavya dağları; Asya'da Kafkas dağları, Urallar, Himalaya dağları, Tanrı dağları ve Sibirya'daki birçok dağ sistemidir. Güney Yarımküredeki alpin alanlar, Güney Andlar üzerinde Avustralya ve Yeni Zelanda'da nispeten sınırlı yayılım gösterir (Kılınç ve Kutbay, 2004).

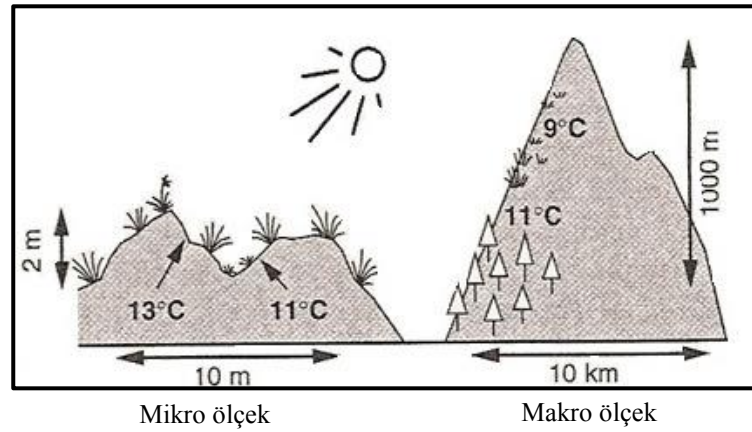
Ülkemizde de bölgelere göre değişmekle birlikte, yüksek dağlarda yaklaşık 1800 m'de subalpin (alpin bölge altı) kuşak başlar, yaklaşık 2000 m'den sonra tipik alpin kuşak olarak devam eder (Atay vd., 2009). Türkiye'de pek çok dağda alpin alanlar mevcuttur, zira ülkemizde üç bin metreyi aşkın 129 adet zirve bulunmaktadır (Kılınç ve Kutbay, 2004).

Alpin alanların bulunduğu dağlık alanlar çeşitli fonksiyonları ile önemli roller üstlenmektedirler, bunlar aşağıdaki gibi özetlenebilir (Atay vd., 2009):

- İklimi ve yağış miktarını etkileyen dağlar, su döngüsünde çok önemli bir rol oynar.
- Dağların bitki örtüsü ve toprakları yağmur sularını depolar ve akarsuları düzenler. Buna bağlı olarak, dağlardan akan akarsularla verimli alüvyon topraklar eteklerdeki ovaları besler ve buralarda yaşayanlara katkıda bulunur.
- Dağlar, yalnızca yöre halkının sosyal ve ekonomik şartları değil, bütün ülke için gıda, temiz hava ve diğer doğal kaynaklar açısından hayati önem taşır. Hemen hemen tüm sektörleri (tarım, ormancılık, turizm vb.) besler ve ekonominin gelişmesine katkıda bulunur (su, orman ürünleri, hayvancılık, madenler vb.).
- Sağlıklı dağ ekosistemleri yalnız doğal yaşam (böcek, kuş, sürüngen, memeli, vb. yaban hayat) açısından değil, bunun bir parçası olan insanoğlu içinde çok çeşitli yararlar sunar (Toprak kayması, erozyon ve sel gibi doğal afetleri önler gibi).

- İklim değişikliği ve küresel ısınmaya karşı çok önemli fonksiyonlara sahiptir: Ekosistemleri, iklimi (sıcaklığı ve yağışı vb.) ve yaşamın su döngüsünü dengeler, atmosfere salınan karbonu emer ayrıca, dağların rekreasyon ve estetik değerleri de bulunmaktadır.
- Ev sahipliği yaptığı zengin canlı türü ve habitatlarıyla dağlar, biyolojik çeşitliliğe çok önemli katkıda bulunur: Türkiye'nin 144 Önemli Bitki Alanından 60 tanesi (yaklaşık %42'si) dağlık alandır.
- Dağlar bazı çok nadir ve endemik bitkilerin sığındıkları korunaklardır.

Dağlık bölgelerde yüksekliğin artmasıyla yağış, rüzgâr, hava nemi ve direkt radyasyon miktarı artmakta, buna karşılık sıcaklık, su buharı ve hava basıncı düşmektedir (Çepel, 1994). Ayrıca kuzey ve güney bakı yamaçlar arasında da ekolojik yönden farklılıklar oluşmaktadır. Buna bağlı olarak yükseklikle birlikte çeşitli vejetasyon kademeleri veya kuşakları ortaya çıkmakta ve vejetasyon süresi de kısalmaktadır (Çepel, 1994). Alpin kuşağın karakteristik özelliklerini oluşturan mikro habitatlar, arazinin engebesine ve bakıya göre değişiklik gösterir. Güneşin ve rüzgârın etkisine bağlı olarak değişen toprak nemi, sıcaklık ve zemin arasındaki etkileşimler nedeniyle, çok kısa mesafelerde çok büyük değişiklikler görülür. Mikro habitatlardaki bu değişikliklerin de etkisiyle alpin kuşak çok zengin bir biyolojik çeşitlilik içerir (Atay vd., 2009) (Şekil 2).



Şekil 2. Bakı ve yükseklik farkının mikro ve makro ölçekte etkisi (Körner, 1999).

Dağlardaki alpin kuşaklarda görülen mikro habitatlardan en önemli on tanesi aşağıdaki gibi sıralanabilir (Ellenberg, 1988):

- Kayalıklar ve kaya çatlakları

- Kaya blokları
- Küçük taşlık yamaçlar
- Drenajı iyi dağ bayırları/sırtları
- Mevsimsel su basan sel/kar yatakları, çukurlar
- Az eğimli yamaçlar (toprağı sabit)
- Dik yamaçlar (toprağı akan)
- Tümsekli düzlükler
- Turbalık ve diğer sulak alanlar
- Gözeler, pınarlar, küçük akarsular ve göller

Alpin kuşakta su, rüzgâr, buzul, hareketleri, donmayı izleyen erimeden dolayı gevşeme, taş yığınlarının kayması, düşen kayalar, kayaların çatlaması ve parçalanması, ince toprağın suya doymasıyla akan çamur gibi erozyon süreçleri ve sıcaklık farklarıyla devamlı ve önemli miktarda bir hareketlilik söz konusudur. Alpin kuşakta kar, nispeten az rüzgâr alan sel yatakları veya kaya çatlakları gibi korunaklı bölümlerde uzun süre kalır. Karın biriktiği bu bölümlerde toprak çok daha nemli ve besin maddeleri bakımından zengindir (Atay vd., 2009). Bunun yanı sıra arktik ekosistemler, donmuş durumda olan büyük miktarda karbonun depolandığı alanlar olarak, küresel ısınmanın tehdit ettiği önemli alanlardır (Körner, 1995).

Dünyadaki alpin bölgeler çeşitli bölgesel floraları içerir, özellikle en zengin tür çeşitliliğine alpin vejetasyonlarında rastlanır. Kafkaslar veya Venezuela Andları gibi tek bir dağ bölgesinde bile sadece alpin zondaki bitki tür çeşitliliği neredeyse tüm arktik tundranınki kadardır (toplam kara yüzeyin %5'i ve yaklaşık 1500 tür) (Körner, 1999). Coğrafik izolasyon, tektonik hareketler, iklim değişimleri, buzullaşma, güçlü mikro habitat farklılaşmaları ve hibritleşme taksonomik zenginliği arttırmıştır. Büyük çoğunluğu dağlık bölgelerde sınırlanmış endemik türler, genellikle dağ zirvesi floralarında seyrekleşirler ama daha alçak alpin zonlarında giderek zenginleşirler (Körner, 1999). Bunun yanı sıra, dağlık alanlarda sosyal ve kültürel faaliyetlerin hiç ya da çok sınırlı düzeyde olması, bu alanlarda yetişen bitkilerin diğer alanlarda yetişen bitkilere göre daha az deformasyona uğramasını sağlamaktadır (Good, 1992).

Dünya'daki karasal alanların neredeyse %3'ü alpin vejetasyon ile kaplıdır. Bu alanlar dünyada 250-320 bin civarında olduğu tahmin edilen bitki zenginliğinin yaklaşık %4'üne; yani yaklaşık 10.000-12.800 bitki türüne ev sahipliği yapmaktadır (Körner, 1995; Körner, 1999). Avrupa'da ise alpin bitki sayısının, toplam Avrupa florasının %20'si kadar olduğu

yani yaklaşık 2500 adet olduğu tahmin edilmektedir (Nagy vd, 2003). Aslında, alpin kuşaklarda düşük yükseltilerdeki diğer alanlara kıyasla, daha zor ve olumsuz şartların hâkim olduğu düşünülürse, bu oran ve söz konusu bitkisel çeşitlilik oldukça yüksektir (Atay vd., 2009).

1.5.1. Alpin Bitkiler ve Yetiştirme Ortamları

Alpin alanlar ender ve çekici çiçeklerle bezenmiş kayalık peyzaj görünümündedirler. Bu alanlarda peyzajın strüktürü sade, fakat rengârenk bitkilerle hayranlık uyandırmaktadır. Bitki yapısında yüksekliğe bağlı tabakalaşmanın hemen hemen görülmediği alpin bölgelerde bitki örtüsü doğal peyzajın ana elemanı olarak dağların morfolojik yapısına hareketlilik ve görsel açıdan renk katmaktadır (Doğaner, 1991).

Alpin bitki, genellikle ağaç sınırı üzerindeki dağlık alanlarda doğal olarak yetişen bitki anlamına gelmektedir (Foster, 1968). Bilim dünyasında orofit bitkiler olarak da isimlendirilen alpin bitkiler çevresel koşullara uyum sağladıklarından bazılarının yaprakları sert, bazıları sivri ve çoğunlukla yuvarlaktır (Örn. *Gramineae* ve *Cyperaceae*). Orofitler canlı ve parlak renkleriyle gösterişli çiçeklere sahiptir (Örn. *Orchidaceae*, *Primulaceae* ve *Gentianaceae*). Bu canlı renkli çiçekler, başta kelekler olmak üzere, böcekleri kendine çekerek tozlaşmaya yardımcı olmaktadır (Atay vd., 2009).

Alpin alanlar iklimsel açıdan büyük boylu ağaçların gelişmesine izin vermediği için bitkiler bodur ve yayvan bir yapı göstermektedirler (Thorndike, 1985). Ortalama olarak 2000 m'den daha yüksek alanları kapsayan alpin kuşak içinde bazı bodur çalılar ile otsu bitkiler formasyona hâkimdir. *Juniperus communis* var. *saxatilis*, *Daphnea oleioides* yer yer kapalı topluluklar oluşturur. *Festuca punctaria*, *Verbascum olympicum* ve *Thymus* sp. en yaygın otsu bitkilerdir (Karahan, 1998). Alp vejetasyonunda ağırlıklı olarak *Acantholimon*, *Alchemilla*, *Allium*, *Alyssum*, *Astragalus*, *Bellis*, *Campanula*, *Carex*, *Centaurea*, *Crocus*, *Dianthus*, *Draba*, *Gentiana*, *Gypsophila*, *Onosma*, *Papaver*, *Potentilla*, *Primula*, *Ranunculus*, *Salvia*, *Saxifraga*, *Sedum*, *Silene*, *Veronica* gibi cinslere aittir (İnandık, 1965).

Görüldüğü üzere sert iklim koşullarına sahip olan tundra veya alpin çevrelere bitkilerin en net uyum şekilleri, boylarının küçülmesi ve otsu olma eğilimidir. Bu zor çevrelerdeki ağaçlar bir adaptasyon şekli olan “Krummholz” yapısı nedeniyle tipi ve soğuğa karşı koyarlar. Bazı çalı türleri dışında, alpin ve arktik tundralara uyum sağlamış

türlerin büyük çoğunluğu otsu bitkilerdir. Bunların hemen hemen tamamı yer altı kökleri veya yer altı gövde sistemine sahip çok yıllık bitkilerdir (Kılınç ve Kutbay, 2004). Alpin kuşak bitkilerinin bodur ve sürünücü olmasına bir neden olarak, bulundukları yüksekliklerdeki sıcaklığın düşük olması gösterilir. Aslında bu doğru bir yaklaşım sayılmaz, çünkü alpin bitkiler güneşli günlerde en azından birkaç saat oldukça iyi ısınabilir, bu nedenle daha düşük yüksekliklerdeki bitkilere göre sürekli daha soğuk bir ortamda bulundukları söylenemez (Atay vd., 2009).

Mikro habitatları ve bu habitatlara uyum sağlamış canlı türleriyle çok zengin bir biyolojik çeşitliliğe sahip olan alpin kuşaklarda, yapılan araştırmalarla on temel bitki grubu tanımlanmıştır. Bunlardan sekizi çiçekli bitkiler olup, en önemli dördü aşağıda verilmiştir (Körner, 2001):

- Toprak üzerine yatık odunsu bitkiler (bodur çalılar)
- Otlar [Gramineae (Buğdaygiller)] ve ayakotları (*Carex*)
- Çok yıllık otsu bitkiler (genellikle rozetsi yapıda)
- Çeşitli tipte yastık şeklinde kümeler oluşturan bitkiler

Alpin kuşaktaki on temel bitki grubundan ikisi ise çiçeksiz bitkilerdir:

- Karayosunları, eğreltiler
- Likenler

Alpin bitkilerin büyük çoğunluğu çok yıllık olmakla birlikte, küçük tek yıllıklar ve soğanlılar da alpin alanlarda iyi gelişim gösterirler. Alpin bitkiler birçok kategoriye ayrılabilir, bunlardan biri: Yastık formu, küme (öbek) formu, sürünücü (halı formu), rozet formu bitkiler ve bodur çalılardır (Grey-Wilson, 2000).

Alpin kayalık vejetasyonu komşu çevredeki bitkiler ile rekabet etmeye toleranslı değildirler ve çevresel etkilere karşı çok daha duyarlıdır. Bu nedenle kayalıklardaki odunsu bitkiler genellikle bodur ve deforme olmuş durumdadırlar ve yavaş büyürler (Larson vd., 2000). Yüksek rakımlarda yaşayan bitkiler arasında özellikle yosunlar ve likenler bu florada baskındırlar. Bunlar basit-ilkel bitkilerdir ve özellikle çıplak kaya yüzeylerine de iyi adapte olurlar. Ayrıca boylu bitkilere göre soğuk ve kuraklığa daha dayanıklıdırlar (Good ve Millward, 2007).

Bir dağ boyunca her 100 m yükseldikçe bitkilerin vejetasyon dönemlerine başlamaları, çiçek açmaları 4-6 gün kadar gecikmektedir. Bu nedenle yüksek bir dağ kütlesi, aynı iklim bölgesinde dikey yönde farklı bir ortam oluşturmakta ve buna bağlı olarak da farklı bitki kuşaklarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Engebeli topoğrafya

koşulları ve özel yüzey şekilleri, lokal ekolojik birimlerin oluşmasına ve buralarda ender görülen bitkilerin yetişmesine uygun ortam koşulları hazırlamaktadır (Atalay, 2002).

Bu ortamlarda yaşayan sürünücü çalılar, sahip oldukları derin odunsu kök sistemiyle alpin alanlardaki otsu bitki türlerine nazaran daha dayanıklıdırlar. Ama aynı zamanda çok yıllık otsu bitkiler de geliştirdikleri derin kök sistemiyle kötü şartlara daha iyi dayanabilirler (Good ve Millward, 2007).

Alpin bitkiler genellikle sadece birkaç haftalık bir süre içerisinde gelişip, çiçeklenip, tohum üretmek ve neslini devam ettirmek zorundadırlar. Kısa süren yaz mevsimi boyunca, düşük sıcaklıkta fotosentez yapabilme kabiliyetleri ile sıcaklığın çok olmadığı alpin zonda bu sınırlı sürede aldığı kısıtlı güneş ışığından en iyi şekilde faydalanmak zorundadır. Bu nedenle açık havalarda bitkiler daha yoğun bir güneş ışığı etkisi altındayken fazlaca enerji depolarlar. Dolayısıyla morfolojik olarak alpin bitkilerin yaprakları genellikle diğer bitkilere nazaran daha kalın olmaktadır (Good ve Millward, 2007).

Alpin bitkilerin yetiştirme ortamları yükseklik, eğim, bakı, iklim gibi fizyografik özelliklerin yanında kayalar ve toprağın fiziksel ve kimyasal yapısından da etkilenmektedir. Örneğin alpin bölgelerde alpin bitki birliği ve tür kompozisyonu etkileyen en önemli toprak faktörleri şu şekilde sıralanabilir: Yüzey toprağının tanecik büyüklüğü, ince taneli bir katmanın varlığı ve bu katman içerisindeki taneciklerin büyüklüğü (Mizuno, 1989).

Aynı zamanda alpin yetiştirme ortamı özelliklerinden toprak asitliği de önemli bir faktördür. Alkalın topraklar doğal olarak asidik topraklardan daha verimlidirler, çünkü bu topraklarda bitki köklerinin besin maddesi alımı daha iyi ve hızlıdır. Diğer taraftan jeoloji, alpin vejetasyonundaki çeşitlilik ve zenginliği belirleyen önemli bir faktördür. Örneğin tortul kayaların hâkim olduğu çok dik ve eğimli olmayan kayalık alanlar, çok sarp ve metamorfik ve volkanik kayaların (granit, bazalt veya pelit) hâkim olduğu alanlardan daha zengin habitatlara imkan sağlarlar (Good ve Millward, 2007).

Kışın kar örtüsü, yazın karların erimesi ve yağmurlar sayesinde dağlık alanlar çoğunlukla sürekli nemli hava koşullarına sahiptirler. Fakat alpin bitkilerin yaşadığı kayalık alanlar yağışlar sonrası yüzeysel akışın en fazla olduğu alanlardandır, dolayısıyla su tutma potansiyeli az olduğu için kaya çatlakları ve yarıkları arasından su hızla yeraltına geçmektedir. Bu durum bitkilerin ihtiyaç duyacağı toprağın oluşmasını ve bitki köklerinin su tutmasını olumsuz etkilemektedir. Aynı zamanda güneşin etkisiyle kayaların ısınması ortamın mikroklimasını daha kurak hale getirmektedir. Buna rağmen nispeten az su

ihtiyacı olan ve çıplak kaya yüzeylerinde ve toprak derinliğinin oluşmadığı yüzeylerde yetişebilen bazı bitkiler kayalık habitatları kendilerine yaşam alanı olarak seçmişlerdir (Şekil 3). Bu zorlu yaşam koşullarına adapte olabilme yeteneklerinden ötürü kayalık habitatlarda yaşayan alpin bitkiler, biyoçeşitlilik için önemli kaynak değerleridir.



Şekil 3. Alpin alanlardaki çoğu yayılcı çok yıllık otsu bitkilerin çıplak kaya yüzeyinde gelişimi (HVMP, Artvin).

1.6. Kayalık Alanların İnsan Yaşamındaki Yeri ve Peyzajda Kullanımı

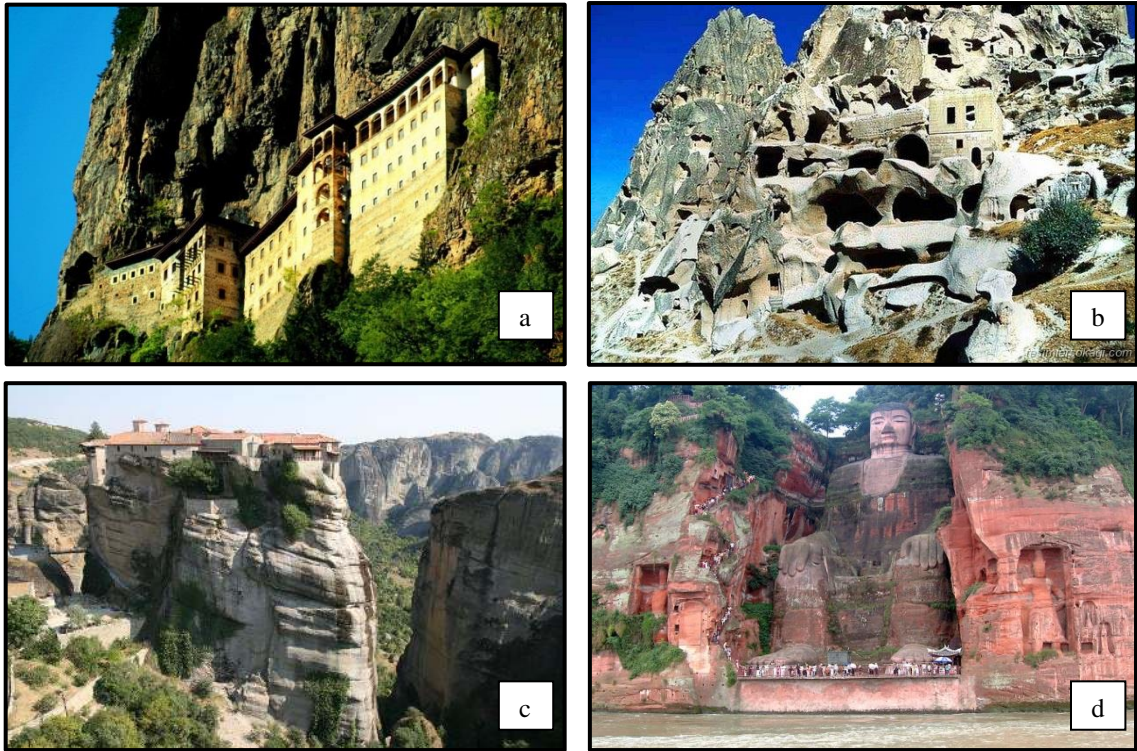
İnsan ve taş arasındaki ilişki insanlık tarihi kadar eskidir. İlk insanlar kayalık alanlardaki mağaralarda barınmayı öğrenmişler ve kayaları kendi amaçları için kullanmayı keşfetmişlerdir (ilkel aletler ve silahlar gibi), 2 milyon yıl öncesinden kalan kalıntılar kaya ve taşlardan yapılmış çeşitli aletlerin olduğunu göstermiştir (Bradley – Hole, 2000).

Daha sonraları 30 bin ile 10 bin yıl önceki dönemi kapsayan son buzul çağı sonlarında (Bradley – Hole, 2000), özellikle Yunanistan, Akdeniz ve Orta Asya’da kalıntılara rastlandığı gibi, kayaların oyularak yaşanır mağaralara dönüştürüldüğü görülmüştür (Larson vd., 2000). Mağaralarda barınan insanların kayaların çeşitli özelliklerini keşfettikçe, mağara resimleri ve boyama gibi farklı yönleriyle de kayaları kullandıkları görülmüştür (Larson vd., 2000).

Dünyanın pek çok yerinde eski kültürlerin izini taşıyan (mağara resimleri, taş yazıları gibi petroglifler) kayalıklar bulunmaktadır. Kaya sanatı, pek çok kültürde ortak olmakla birlikte, coğrafi olarak Güney Afrika, Avustralya, Hindistan, Kore, Polonezya ve Avrupa

gibi birçok alana dağılmış olan yerli halk (aborjin) tarafından icra edilmiştir (Larson vd., 2000). Bazı arkeologlara göre çoğu kültürdeki kaya sanatı, şamanların trans halindeyken gördükleri doğa üstü dünyalara açılan kapılar olarak kayalıkları görmeleri ve bu şekilde tasvir etmeleriyle oluşmuştur (Larson vd., 2000).

İklim değişimi ile birlikte insanların yerleşik hayata geçişi ve tarım faaliyetlerinin başlaması, tapınaklar, kaleler ve diğer yapılar gibi kayaların farklı yapılarda kullanılmasını beraberinde getirmiştir (Bradley – Hole, 2000) (Şekil 4).



Şekil 4. Kayalık alanların dini ve kültürel amaçlı kullanımlarına örnekler; a) Sümela Manastırı, Maçka, Trabzon (URL-2, 2013); b) Kapadokya kaya evleri, Kapadokya, Nevşehir (URL-3, 2013); c) Meteora Manastırları, Yunanistan (URL-4, 2013); d) Leshan Dev Buda heykeli, Çin (URL-5, 2013).

Dolayısıyla insanların kayalık alanlara olan ilgisi yeni değildir. Kayalık alanlar sadece maddesel özellikleri ile değil, aynı zamanda manevi özellikleri ile de insan yaşamında etkili olmuştur. Örneğin, eski bir Çin’li filozofa göre, taşlar yeryüzü ve gökyüzünün kemikleridir (iskeletidir). Onun bu görüşü, kayanın doğal peyzajdaki temel rolü üzerine dikkat çekerek tarih boyunca Çin ve Japon bahçelerinde kayanın kullanımı konusunda referans olmuştur (Whitner, 1992). Falez kayalıklar, özellikle Çin, Japonya ve

Kore’de, orada yaşayanlar için her zaman güçlü duygusal hisler uyandırdığından, görsel sanatlar ve heykellerin sıklıkla konusunu oluşturmuşlardır (Larson vd., 2000). Diğer taraftan eski batı dünyasında ise, kaya ve taşlara ruhani güce sahip doğal objeler olarak hayranlık duyulmaktaydı. Örneğin Yunan, Roman ve Kelt kültürlerinde, tanrıların dağların zirvelerinde yaşadıklarına inanılırdı. Musevilik, Hristiyanlık ve İslamiyet’te ise bazı dağlardan, insan ve tanrı iletişiminin gerçekleştiği alanlar olarak bahsedilmektedir (Whitner, 1992).

Eski çağlardaki kültürlerde insanlar, kayaları sağlam ve kalıcı oldukları için bir yapı malzemesi olarak kullanmışlardır, böylece Mısır piramitleri, Roma’daki stadyum ve amfiler, Yunanistan’daki Parthenon tapınağı gibi eski dönemlerde yapılan yapılar günümüze değin ulaşmıştır (Dubé ve Campbell, 1999).

Kayanın bir yapı materyali olarak kullanılmasının yanında, zaman içerisinde gelişen bahçe kültürü ile insanların kayaları yaşam alanlarında özellikle de oluşturdukları bahçelerde farklı şekillerde kullandıkları görülmüştür.

Eski Ortadoğu’da cennet bahçeleri olarak yapılan bahçelerde kayalar daha çok yapısal eleman olarak kullanılmış ve bahçeler formal ve simetrik bir düzende tasarlanmıştır. Bu bahçelerde taşın kullanıldığı su öğeleri (havuz, çeşme, su olukları, fiskiyeler) en önemli bahçe elemanlarını oluşturmuştur (Whitner, 1992). Ortaçağ dönemlerinde İslamiyet’in etkisiyle Kuzey Afrika ve İspanya’da formal ve simetrik düzendeki cennet bahçeleri, 17.yy’da Avrupa bahçelerini de etkilemiştir (Whitner, 1992).

Roma imparatorluğunun Rönesans ile birlikte düşüşünden sonra 15. yy’dan itibaren mimarlık ve sanatta olduğu kadar bahçelerde de Rönesans etkisini göstermiştir (barok ve rokoko – çok süslü tarzda bahçe düzeni). Bu dönemde daha çok formal bahçeler oluşturulduğu için taş ve kayaların işlenerek, heykel ve kabartmalar şeklinde bitkiler için oluşturulan parterlerde kullanıldığı görülmektedir (Bradley – Hole, 2000).

Uzakdoğu’da ise, kayaların bahçelerde kullanılması söz konusu olduğunda en eski kaya bahçelerinin Çin’de ortaya çıktığı görülmektedir. M.Ö. 3000 yılından itibaren süren medeniyeti ile Çin, bekli de dünyada kayaların ön planda olduğu geleneksel bahçe yapımının en eski örneklerine sahiptir. Eski imparatorluk bahçelerinde geniş bir peyzaj alanı içerisindeki su, dağlar ve adalar, daha küçük ölçekli bahçelerde kayalar ile stilize edilerek düzenlenmekteydi (Bradley – Hole, 2000). Doğanın dengesi ve gücü ile birlikte kendi inanç ve felsefeleri bu bahçelerin kayalar ile biçimlenmesinde etkili olmuştur.

Eski dönemlerden günümüze kadar gelen ve kökeni özellikle alpin dağlık kesimlerdeki kayalık yamaçlar, dağ döküntüleri ve kaya blokları gibi ekstrem habitatlarda yaşayabilen bodurlaşmış ağaçlara dayanan süs amaçlı minyatür ağaç yetiştirilmesi (bonsai) sanatı da yine ilk olarak Çin’de yaklaşık olarak M.S. 200’lü yıllarda başlamış, daha sonra yaklaşık M.S. 600 – 1000 yıllarında Japonya’da da yaygın hale gelmiştir (Larson vd., 2000).

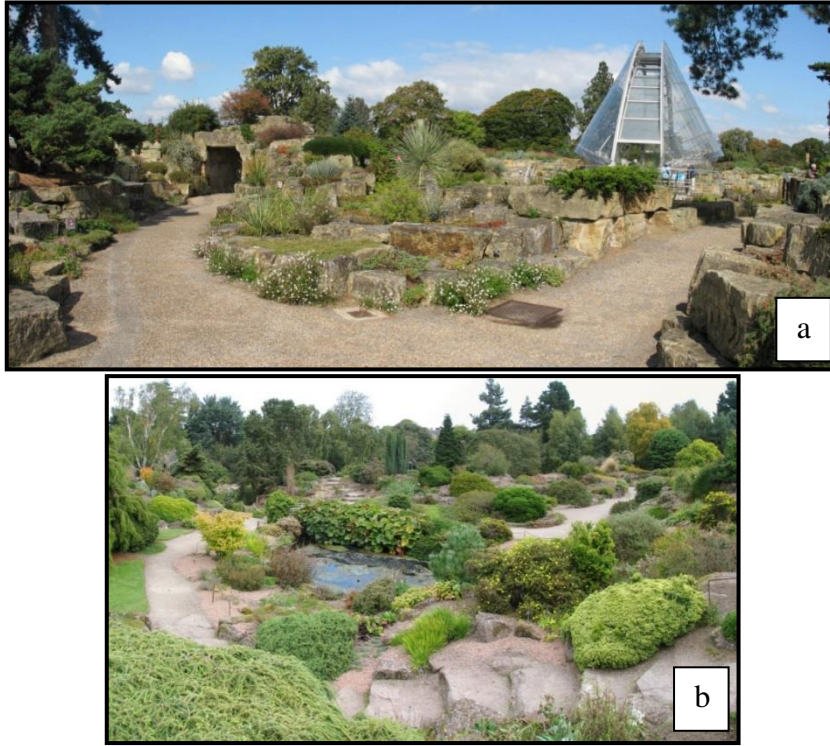
Diğer taraftan Japon peyzaj karakterinde de taş ve kaya belirleyici bir rol oynamaktadır. İnanışlarına göre, taşlar gibi doğal objelerin ruhlara ev sahipliği yapması, özellikle taşların çok anlamlı bir bahçe elemanı olmasını sağlamıştır. Japon bahçelerinde doğa, taş ve kayalar ile modellenmektedir ve taşlar yaratılan bu huzurlu bahçelerde merkezi konumda yer almaktadır (Dubé ve Campbell, 1999). Bununla birlikte genellikle taş, kaya, çakıl ve yosun ile oluşturulan zen bahçeleri, daha çok meditasyon amaçlı olmakla birlikte derinlik, denge, kontrast, hareket ve ritimin kusursuz bir birlikteliğini sunmaktadır (Dubé ve Campbell, 1999) (Şekil 5). Bu bahçelerde de geleneksel inanışlar ve efsaneler, kayalar ile sembolize edilirken, budanarak form verilmiş çalılar ve ağaçlar ile birlikte çoğunlukla herdem yeşil ve yavaş büyüyen bitkiler, Japon kaya bahçelerinde doğayı stilize eden diğer elemanları oluşturmaktadır (Bradley – Hole, 2000).



Şekil 5. Japon kaya bahçesi örnekleri. a) Ryoan-ji tapınak bahçesinde yer alan bir zen bahçesi, Kyoto, Japonya (URL-6, 2013); b) Nijo kalesi kaya bahçesi, Kyoto, Japonya (URL-7, 2013)

Batıdaki bahçelerde ise taşlar, yine önemli bir estetik role sahip olmuşlardır. Kaya bahçeleri ve bitkilendirme uygulamaları ilk olarak İngiliz adalarında ortaya çıkmıştır. İsviçre ve Avrupa’nın diğer dağlık bölgelerine seyahat eden İngiliz gezginlerin sayısının artması ve gördükleri alpin bitkilerin güzelliğinden etkilenmeleriyle, bu bitkileri kendi

ülkelerinde nasıl yetiştirebileceklerini araştırmaya başlamışlardır (Ömeroğlu, 2010). Tarihsel olarak, 20. yy'ın başlarında ve 19. yy'ın sonlarında kaya bahçeleri, alpin bitkilere olan ilginin artması ile birlikte gelişmiştir. Özellikle bitki koleksiyoncusu ve yazar Reginald Farrer'ın (1880-1920) bunda etkisi fazladır. 1912'de çıkardığı “The Rock Garden” kitabı bu konuya ilgiyi arttırmıştır (Bradley – Hole, 2000). Böylece 1800’lerde İngiltere’de alpin bitkilerin gelişebilmeleri için uygun alanlar oluşturulması fikri yaygınlaşmıştır. Alpin bahçeler fikri zamanla estetiksel kaygıların da artmasıyla gelişmiş ve kaya bahçeleri zamanla daha doğal görünümler ortaya koymaya başlamıştır (Stites ve Mower, 1990) (Şekil 6).



Şekil 6. Büyük Britanya’dan kaya bahçesi örnekleri. a) Kew Kraliyet Botanik Bahçesinde yer alan kaya bahçesi, Londra, İngiltere; b) Edinbugrh Kraliyet Botanik Bahçesinde yer alan kaya bahçesi, Edinburgh, İskoçya.

Doğada, tropikal bölgelerden arktik bölgelere, ormanlardan çöllere kadar uzanan, dağların zirvelerinden deniz kıyılarına kadar her yerde görülen kaya ve taşlar, üzerlerinde büyüyen bitki örtüsü ile birlikte kaya bahçelerinin oluşumunda insanlara ilham kaynağı olmuşlardır. Dünyanın her yerinde sayısız çeşitlilikteki kayalar, taşlar ve çakıllar, yine

farklı çeşitlilikteki bitkiler ile birlikte kusursuz bir denge ve uyum içerisindedirler (McGary, 2003). Günümüzde kayalık alanlar, rekreasyonel aktivitelere fırsatlar sunması ve bazı doğa koruma ve milli parklarda odak noktası oluşturması özelliklerinin yanı sıra, küçük ölçeklerde düşünüldüğünde kayalık habitatların peyzaj tasarımlarına yansımalarının kaya bahçeleri ile gerçekleştiğini görmekteyiz.

Doğayı taklit ettiğimiz peyzaj tasarımlarımızda taşları ve kayaları kullanmak doğal bir etki yaratmaya yardımcı olan önemli elemanlardır. Peyzaj tasarımlarında iyi konumlandırılmış taş ve kayalar, tasarımı daha iyi tamamlayabilmektedir (Dubé ve Campbell, 1999). Peyzajda taş ve kayanın kullanım amaçları tasarım ilkeleri bağlamında ele alındığında en çok şu faktörler öne çıkmaktadır (Dubé ve Campbell, 1999):

- Odak noktası oluşturma
- Bir odağa etkili bir çevre veya çerçeve oluşturma
- Dokusal kontrast yaratma
- Doğrudan gözü yönlendirme
- Derinlik duygusu yaratma
- Kendi doğal yapısını (biyo-bölgesel: bir alanın kendi flora, fauna, jeoloji ve iklim bileşenlerinin bütünü) peyzaj ile tamamlama, bütünleştirme.

Günümüzde kayaları sonsuz şekilde bahçelerde kullanmaktayız. Büyük veya küçük pek çok boyutta ve dokudaki kayalar ve taşlar, farklı konseptlerle birçok alanda tasarlanmaktadır.

1.7. Peyzaj Değerlendirmesi Üzerine Yaklaşımlar

Peyzaj kavramı çok çeşitli şekillerde tarif edilebilmekle beraber, ekolojik açıdan “bir arazi parçasının ekolojik, biyolojik, yapısal vb. tüm doğal karakteristiklerini toplu olarak ifade eden bir kavram” (Çepel, 1994) olarak ele alındığı gibi, farklı bir bakış açısından çevrenin sadece görsel özellikleri üzerinde odaklanacak şekilde “görsel olarak tanımlanabilen, doğal ve insan yapımı elemanlar ve biyolojik kaynaklar” olarak da tanımlanmaktadır (Özgüç Erdönmez ve Çağlayan Kaptanoğlu, 2008).

Literatürde peyzajların tanımlanması ve analizi için ayrıntılı prensipler geliştirilmiştir. Peyzajın görsel elemanlarını temel alan bu prensipler, peyzajın algısal karakterinin objektif olarak tanımlanmasında kullanılabilir (Sheppard, 2004). Bu görsel

elemanlar, peyzajı oluşturan bileşenler ve peyzajın nasıl görüneceğini belirleyen algısal ilişkiler ile birlikte bireyin çevresini değerlendirmesini sağlar. Bu değerlendirme sonucunda peyzaj, içerdiği elemanlar ve onların oluşturduğu algısal etkilerin bir bütünü olarak tanımlanır (Yılmaz, 2008). Peyzajın karakteristik değişkenleri, insan algısı bağlamındaki peyzajların diğer peyzajlarla ilişkisini nitel özelliklerini, karakterize eden tanımlayıcı bir gruptur. Literatürde altı farklı peyzaj karakteri tanımlanmıştır: aşinalık, alanın eşsizliği, karakter, doğallık, derinlik ve genişlik (Sheppard, 2004; Yılmaz, 2008) (Tablo 2).

Tablo 2. Peyzaj algısını etkileyen bileşenler (Sheppard, 2004; Yılmaz, 2008).

Peyzajı oluşturan görsel elemanlar	Peyzajı oluşturan bileşenler	Peyzajı görmemizi etkileyen algısal ilişkiler	Peyzajın karakteristik değişkenleri
• Renk içeriği ton, değer ve doygunluk /parlaklık • Doku • Ölçü • Form • Çizgi /kenar çizgisi • Peyzajın konumu • Peyzajın hareketi	• Topografya • Bitki • Su yapısı • Bireyin arazi kullanımı ve mimari formlar • Atmosfer	• Geçici (mevsimsel/günlük değişimler) • Manzara mesafesi ve ölçü etkileri • Gözlemcinin pozisyonu (yüksek-normal-aşağı) • Gözlemcinin hareketi (görüş alanı, görüş silsilesi)	• Aşinalık • Alanın eşsizliği • Karakter • Fiziksel peyzaj bileşenleri (arazi formu, bitki, su) • Kültürel peyzaj bileşenleri (insan etkisi) • Doğallık • Derinlik genişlik

Herhangi bir çevre için görsel bir kalite belirleme ve geliştirme çalışması yapıldığında, öncelikle değerlendirmeye konu olan görünümün ve onu çevreleyen elemanlarının karakteristik özellikleri, daha sonra gözlemcinin bakış noktası ve diğer değişkenlerin karakteristik özellikleri dikkatle belirlenmeli ve araştırmanın amacı kapsamında kurgulanmalıdır (Kalın, 2004).

1.7.1. Görsel Peyzaj Değerlendirme

Görsel etki değerlendirme, peyzaj planlama ve tasarım çalışmaları sonucu oluşturulan projelerin ve bu projelerin mevcut peyzajda meydana getirdiği değişimlerin belirlenmesi ve zaman içinde kullanılan teknoloji ve mesleki disiplinlerdeki gelişmelere bağlı olarak, planlama ve tasarım alanlarında çalışan meslek insanlarının bir ihtiyacı olarak ortaya çıkmıştır (Laurie, 1975).

Briggs ve France (1980), peyzajın değerlendirilmesinde iki ana yaklaşım üzerinde durmuşlardır (Arriaza vd., 2004):

- Doğrudan yöntemler: Bir uzlaşmaya varmak için (ortak bir görüş ortaya koyabilmek için) halkın görsel peyzaj tercihlerini karşılaştırır.
- Doğrudan olmayan-dolaylı yöntemler: Belirlenen özelliklerin varlığını ve/ve ya yoğunluğunun tespitine dayalı olarak peyzajı değerlendirir. Bu gibi yöntemler, toplam bir değer elde edebilmek için peyzaj bileşenlerini-elamanlarını birleştirir, yani görsel kalite peyzajın tüm parçalarının(elemanlarının) toplamını ifade eder.

Çevre tercih ve değerlendirme çalışmalarında kullanılan üçlü bir yaklaşım ise şöyle özetlenmektedir (Kalin, 2004): Tanımlayıcı envanter, Sayısal holistik teknikler, Toplum tercih metotları. Buna göre, çevre tercih ve değerlendirme söz konusu olunca araştırmacılar önceleri ya çevrenin fiziksel özelliklerinin birer matematiksel modelini oluşturma çabasına girmiş, ya da kullanıcının bilişsel tepkilerini de değerlendirme sürecine katarak daha öznel yargılarla tanımlanabilecek “değerlendirmeler” belirlemeyi hedeflemiştir (Kalin, 2004) (Tablo 3).

Tablo 3. Çevre değerlendirme araştırmalarının sınıflandırılması (Kalin, 2004).

Tanımlayıcı Envanter	Sayısal Holistik Metotlar	Toplum Tercih (Beğeni) Modelleri
• Tanımlayıcı envanter, peyzaj kaynaklarının incelenmesine ilişkin en geniş teknikler kategorisini oluşturur. • Bileşenlerini tanımlama ve analiz etme yoluyla peyzajların değerlendirilmesine ilişkin hem niceliksel hem de niteliksel metotları içerir.	• Psikolojik modelleme, peyzajın bütünsel görsel kalitesi üzerinden kişilerin tercihlerini tahmin etmek için, fiziksel peyzaj özelliklerinin ölçümelerini kullanır. • Klasik psikofiziksel çevresel uyarıcının fiziksel özellikleri ile insanların algısal yanıtları arasında kesin (belirli) sayısal ilişkiler kurma çabasıdır. • Sayısal holistik metotlar iki yaklaşımı birleştirir: Sayısal halk tercihi sörveyleri ve peyzaj nitelikleri envanteri. • Peyzaj kalitesi ölçümleri, çevrenin fiziksel/biyolojik ve sosyal nitelikleriyle sistematik olarak ilişkili olmalıdır ki çevresel değişimin içerdiklerinin gerçek tahminleri yapılabilsin. Bu modellerin yönlenmeleri, sayısallaştırılabilir peyzaj özelliklerinin varlığına dayalı peyzaj kalitesinin tahmini (tayini) doğrultusundadır.	• Kamusal ait alanların güzelliklerinin korunmasına ilişkin yakın zamandaki ani ilgi artışı, peyzaj değerlendirmelerinin halk girdisine dayalı olarak geliştirilmesiyle sonuçlanmıştır ve gerçekten de peyzaj kalitesi gibi böyle bir öznel konuya dair en iyi veri kaynağının genel halk olduğu mantıki olarak kanıtlanabilir. • Planlamacılar bu konularda halkın zevkini yönlendirmenin kendi görevleri olduğunu iddia etseler bile, peyzajın görsel çekiciliği, eninde sonunda, onunla ilgili olan bireylerin tümünün birikmiş düşüncelerinin bir ürünüdür.

Görsel kalite değerlendirmesi, peyzaja ait görsel bilginin, bir gözlemci tarafından, idealize edilmesi, peyzaja uygunluğunun ölçülmesidir. Kalite ölçümü ve değerlendirmesinde izlenen yöntem, kaynağa ait niteliklerin ilişkilendirilmesi, sınıflandırılması, alanın analizinin yapılması ve buna bağlı olarak peyzaj değerinin belirlenmesi, alan kullanım kararlarının alınması ve önerilerin getirilmesinde temel oluşturmaktadır (Özgüç Erdönmez ve Çağlayan Kaptanoğlu, 2008).

Son yıllarda peyzajın görsel kalitesi planlama ve yönetim stratejilerinin önemli bir bileşeni haline gelmiştir (Daniel, 2001). Tarihsel olarak görsel güzellik, peyzajın korunmasında (sadece güzel olduğu düşünüldüğü için) önemli bir rol oynamaktadır (Val vd., 2006). Peyzaj görsel kalitesi “bir peyzajın göreceli estetik mükemmelliği” olarak tanımlanabilir (Daniel, 2001) ve gözlemcinin takdirine göre (gözlemci açısından) incelenir (Lothian,1999; Val vd., 2006).

Literatürde peyzaj kalitesi değerlendirmesi için birçok farklı özellik bulunabilmektedir. Seçilen özelliklerdeki değişkenliği azaltmak ve kendi içinde uyumlu-tutarlı kalmasını sağlamak için, bunlarla ilgili olan üç ana peyzaj estetik teorisi seçilmiştir (Val vd., 2006):

1. Peyzaj algı modeli: Bu modelde peyzaj organizasyonu ile ilgili olan “algılanan karmaşıklık”, “uyum”, “okunaklılık” ve “gizem” değişkenlerinin peyzaj tercihleri ile ilişkili olduğu belirtilmiştir.
2. Manzara/Vista teorisi: Burada “Perspektif” özelliği seçilmiştir. Bu özellik, belirli bir manzaranın içinde bulunan bir gözlemcinin çevresindeki geniş bir görünümü yakalayabilmesini kolaylaştırması açısından tanımlanmıştır.
3. Peyzaj algı modeli: Bu araştırmacılar, fiziksel peyzaj elemanlarının soyutlanması olarak, “çeşitlilik”, “risk”, “renk”, “örüntü” ve “yama-biçim” terimleri tanımlanmıştır; bunun anlamı, peyzajın fiziksel karakterleri ya da özellikleri, gözlemcinin algısında (gördüğü) biçimlerin veya örüntülerin oluşturduğu kompozisyonda bir araya gelmektedir.

Lothian (1999), peyzaj kalitesinin değerlendirilmesinde, objektif ve subjektif yaklaşımları karşılaştırmış ve subjektif –öznel yaklaşımın peyzaj kalitesi araştırmalarında kullanılması gereken bir yöntem olduğunu belirtmiştir.

İnsanların peyzaj tercihleri üzerine yapılan çalışmalar birçok farklı yaklaşıma dayanmaktadır. Zube (1984), peyzaj değerlendirmesinde üç farklı paradigma tanımlamıştır: ‘profesyonel’ peyzajın yorumlanması konusunda eğitilmiş uzmanları ifade eder,

‘davranışsal’ biyolojik ve evrimsel ilkelerin peyzaj tercihlerinin açıklanmasında kullanılmasını ifade eder ve ‘insancıl’ her bir gözlemcinin tutumları, inançları ve fikirlerini ifade eder (Dramstad, vd., 2006).

Genellikle peyzaj tercihleri, psikolojik, biyolojik ve estetik yaklaşımlarla açıklanmaktadır. Bunların yanı sıra, diğer tanımlayıcı faktörler olarak ekonomik değer, rekreasyonel değer, insanların doğa ve biyoçeşitliliğe verdikleri değer ve koruma öncelikleri de değerlendirilmektedir (Soliva ve Hunziker, 2009). Çevresel değerler ve peyzaj tercihleri arasındaki ilişki çeşitli çalışmalarda, peyzaj tiplerinin sözlü tanımlanması yoluyla, renkli slaytlar ve uyarıcılar kullanarak ve görsel veri olarak renkli fotoğraflar kullanarak araştırılmıştır (Soliva ve Hunziker, 2009).

Peyzaj estetiği teorisinde iki ana paradigma vardır; her ikisi de peyzaj değerlendirme metodlarının temelini oluşturur: “objektif” paradigma (görsel kalite peyzaj özelliklerinin doğasında vardır) ve “subjektif” paradigma (peyzaj kalitesi gözlemcinin gördüğüdür-takdirine göredir) (Lothian,1999; Val vd., 2006; Skrivanova ve Kalivoda, 2010). Bu iki yaklaşıma göre peyzaj değerlendirmesi farklılaşabilir. “Uzmanla dayalı” yaklaşımda, peyzajın biyofiziksel özellikleri, peyzaj kalitesinin indikatörleri olarak kabul edilen formal parametrelere (form, çizgi, çeşitlilik) dönüştürülür (Daniel, 2001; Val vd., 2006; Skrivanova ve Kalivoda, 2010). “Algıya dayalı” yaklaşımda, peyzajın görsel estetik kalitesi, gözlemcinin sahip olduğu psikolojik deneyimlerle peyzajın etkileşiminin görünür özelliklerinin bir ürünü olarak düşünülebilir (Daniel, 2001). Bu yaklaşım algısal-duyusal parametreler veya bilişsel yapılar ile değerlendirilebilir (Val vd., 2006; Skrivanova ve Kalivoda, 2010).

Kaplan ve Kaplan (1982) peyzaj tercihleri için bir model önermişlerdir, buna göre tercihlerin belirlenmesinde önemli olarak aşağıdaki faktörler tanımlanmıştır: uyum (uyumlu –tutarlı yerleşim, düzen – sıra), okunabilirlik (manzara geçirgenliği, ulaşılabilirlik ve yönelim kolaylığı), karmaşıklık (elemanların çeşitliliği ve görsel zenginlik), gizem (bazı manzara kısımlarının gizlenmesi ve daha fazla bilgi edinmek ve keşfetmek için teşvik edici özellik) (Stamps, 2004; Val vd., 2006). Görsel değerlendirmede temel alınan bu iki yaklaşımın özellikleri şu şekilde özetlenebilir (Lothian, 1999):

- Objektivist (nesnel) veya Fiziksel Yaklaşım Modeli;
 - Peyzajın görsel kalitesi fiziksel niteliklerden kaynaklanmaktadır.
 - Görsel kalite peyzajın belirli kriterlere uygunluğu ölçülerek saptanır.
 - Öznelliğin nesnel değerlendirmesidir.

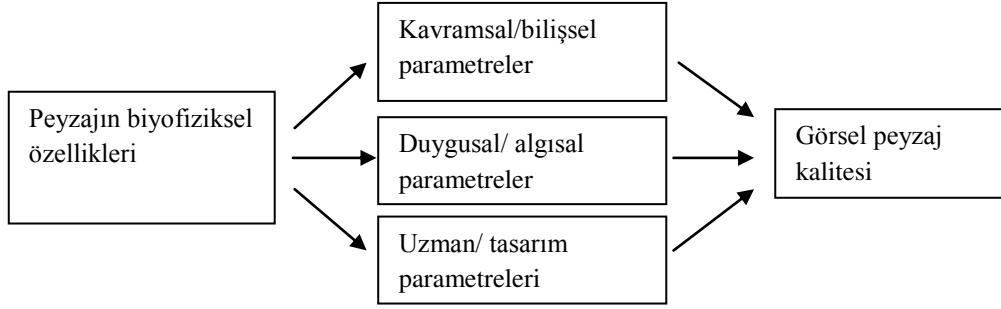
- Subjektivist (öznel) veya Psikolojik Yaklaşım Modeli;
 - Peyzaj kalitesi, gözlemcinin algısına dayanmaktadır.
 - Anketler kullanıcı sorveyleri kullanılarak değerlendirilir.
 - Nesnelliğin öznel değerlendirmesidir.

Bu iki yaklaşım modeli günümüzde birleştirilerek psikofiziksel yaklaşım modeli olarak daha fazla kullanılmaktadır. Özgüç Erdönmez ve Çağlayan Kaptanoğlu (2008), görsel değerlendirme konusunda yapılan çalışmaları özetlemişlerdir (Tablo 4). Buna göre, içeriği ve tercih edilirliliği bakımından psikofiziksel yaklaşım daha doğru sonuçlar elde etmede yardımcı olmaktadır.

Peyzaj kalitesinin belirlenmesinde, çevrenin biyofiziksel elemanlarıyla insan algısı ve deneyiminin birbirleri ile olan ilişkisi etkilidir. Dolayısıyla peyzaj kalitesi/görsel kalite, peyzajın özellikleri ve bu özelliklerin peyzajı deneyimleyen kişiler üzerindeki etkisinden doğmaktadır (Daniel, 2001; Eroğlu, 2012). Psikofiziksel peyzaj değerlendirme yaklaşımı, bir peyzajın belirli nesnel özellikleri ve bu özelliklere yapılan yargılar arasındaki nicel ilişkileri belirlemeye çalışır (Zhao, vd., 2012; Daniel, 2001). Görsel peyzaj değerlendirmesi için temel konseptler Daniel (2001) tarafından Şekil 7'deki gibi şematize edilmiştir.

Tablo 4. Görsel değerlendirme ile ilgili yaklaşımlar ve yapılan çalışmalar (Özgüç Erdönmez ve Çağlayan Kaptanoğlu, 2008).

Model	Fiziksel Yaklaşım modeli	Psikolojik Yaklaşım modeli	Psikofiziksel Yaklaşım modeli
Yaklaşım İçerik	Fiziksel özelliklerin temel tasar öge ve ilkelerine uygunluğu	Bireysel ve grup özelliklerinin (deneyim, cinsiyet, öğrenim vb.) görsel algıya etkisi	• Kaynağa ait fiziksel özelliklerin kullanıcı algısına etkisi • Görsel kalitede gösterge olabilecek fiziksel özellikler
Yöntem İncelenen Değişkenler	Manzaranın çizgisel ve alansal grafik özelliklerinin görsel analizi	Sosyo – demografik özellik envanteri	Kaynağa ait fiziksel özellik ve kullanıcı özellikleri arasındaki ilişkinin istatistiksel analizi
Çalışma Alanı	• Orman alanlarının görsel kaynak envanteri • Karayolu çevresi, Milli park ve yabanıl alanlarda görsel açıdan duyarlı alanların belirlenmesi, standartlarının oluşturulması ve sınıflandırılması • Çevresel etki değerlendirmesi	• Kullanıcı gruplarının estetik tercihleri arasındaki farklılıkların tespiti • Rekreatyoneel talep özelliklerinin araştırılması • Algısal farklılıkların (bireysel) incelenmesi • Görsel canlandırma tekniklerinin güvenilirlik ve geçerliliğinin irdelenmesi	• Orman alanlarının görsel kalite değerlendirmesi • Karayolu, Milli park ve yabanıl alanlarda görsel kalite değerlendirmesi • Arazi kullanım şekillerinin kullanıcı algısına etkisinin saptanması • Görsel canlandırma tekniklerinin kullanıcı tercihiğine etkisinin (Görüntü alımına etki eden faktörler) araştırılması



Şekil 7. Görsel peyzaj değerlendirmesi için temel konseptler (Daniel, 2001)

1.7.2. Ekolojik Peyzaj Değerlendirmesi

Günümüzde peyzajın, “biyolojik kompozisyonu, fiziksel çevresi ve antropojenik ve sosyal yapısıyla belirli bir coğrafi alanın yapısal ve dokusal (pattern) tüm özellikleri” olarak tanımlanması geniş anlamda kabul görmektedir (Deniz vd., 2006). Peyzaj kelimesinin yorumlanmasında birbirinden farklı birçok tanım olmakla birlikte bunların hepsinde de değişmeyen ortak ifade olarak “peyzaj elemanlarının bir araya gelerek oluşturduğu mozaği içeren yeryüzü parçası” yer almaktadır (Deniz vd., 2006).

Genel olarak peyzaj, yapısal olarak farklılık gösteren öğelerin (koruluklar, çalı grupları, akarsu yatakları, göletler, yollar, tarım alanları, yerleşim birimleri vb.) bir araya gelmesiyle oluşan bir mozaik olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde, peyzaj yapısının sayısal bir şekilde tanımlanmasında birçok metrik kullanılmaktadır (McGarrigal ve Marks, 1995). Peyzaj yapısı metrikleri; peyzaj yapısı, ekosistem işleyişi ve peyzaj değişimini yorumlanabilir kılarak planlama, onarım ve yönetim çalışmaları için geleceğe dönük önemli kestirim olanakları sunmakta ve bu yönüyle ekolojik planlamanın temel araçları olarak kabul edilmektedir (Leitão ve Ahern, 2002; Eroğlu, 2012). Bu metrikler peyzajı somut olarak ifade edilebilir hale getirerek herhangi bir peyzajın dokusunu ve işleyişini daha objektif şekilde anlaşılır kılmaktadır (Leitão ve Ahern, 2002).

Peyzaj yapısı metrikleri başlıca üç kategori altında toplanmaktadır: Peyzaj kompozisyonuna yönelik, mekânsal konfigürasyona yönelik ve fraktal metrikler (Turner vd., 2001). Burada bahsi geçen fraktal metrikler veya indeksler fraktal teoriden ortaya çıkan bir kategoridir. Fraktal teorisi; dağlar, nehirler vb. coğrafi yapıların fraktal yapıda olması halinde ölçeklendirilebilir bir varyasyon değerine sahip olduğunu iddia etmektedir. Böylece coğrafi bir nesnenin herhangi bir ölçekteki geometrik şeklinin modellenmesi, varyasyon değerinin uygulanmasıyla başka ölçeklerdeki durumu hakkında öngörüler

sunmaktadır. Fraktal metrikler, farklı peyzajlar arasında kıyaslamaya olanak sağlamak üzere “peyzaj deseninin karmaşıklığını” (landscape pattern complexity) ve peyzaj yapısındaki değişimlerin belirli bir zaman sürecindeki değişimlerini belirlemede kullanılmaktadır (Turner vd., 2001). Peyzaj ekolojistleri peyzajı karakterize etmede kullanılan birçok mekânsal metrikler/indeksler geliştirmişlerdir (Tablo 5).

Tablo 5. Peyzajın mekansal yapısını tanımlamada kullanılan indeksler (Val vd., 2006).

İndeksler	Açıklama
Leke sayısı	Bir peyzaj mozağındaki lekelerin sayısının ölçümüdür. İndeks her bir leke tipini dikkate almaz. Bu indeks peyzaj parçalanmasının ölçümünde kullanılır.
Leke çeşitliliği	Simpson çeşitlilik indeksi ile arazi örtüsü tiplerinin çeşitliliği belirlenir. En büyük değeri, farklı leke tiplerinin içinde benzer olanlar olduğu durumda alır. Çeşitlilik değeri, leke zenginliği ve benzerlik-homojenlikten etkilenebilir.
Leke zenginliği	Bu indeks, her bir tipin leke sayısından bağımsız olarak, farklı leke tiplerinin sayısını ölçer. Farklı elemanların (lekeler veya arazi örtüsü tipleri) fazla sayıda olduğu durumlarda yüksek bir zenginlik değeri alır. Arazi örtüsü zenginliği, her bir arazi örtüsü tipinin bolluğundan veya lekelerin mekânsal dağılımından etkilenmez. Bu nedenle bu indeks, peyzaj çeşitliliğinin kompozisyon boyutu olarak düşünülebilir.
Benzerlik-homojenlik	Simpson’un benzerlik-homojenlik indeksidir. Leke tiplerinin zenginliğinden bağımsız olarak alandaki leke tiplerinin dağılımını ölçer. Her zenginliğin her seviyesi için maksimum benzerlik arazi örtüsü tiplerinin eşit bir şekilde dağılımına bağlıdır. Bir ya da birkaç tane elemanın baskın olduğu benzerlik indeksi düşüktür. Peyzaj elemanlarının aynı derecede dağılım gösterdiği durumlarda yüksek bir benzerlik değeri alır. Benzerlik, çeşitliliğin yapısal bir bileşenidir.
Karışım	Bu indeks, peyzaj elemanlarının nasıl dağıldığını ölçer. İyi dağılım sergileyen leke tiplerine sahip peyzajlar yüksek değer alırlar. Zayıf bir şekilde birbirine bağlı olan lekelerle sahip olan peyzajlar genellikle daha düşük değer alırlar.
Yayılım	Bu indeks, hangi peyzaj elemanlarının ne ölçüde kümелendiğini ölçer. Geniş, yakın –bitişik birkaç lekenin olduğu peyzajlar yüksek değer alırlar. Birçok küçük ve dağınık lekelerin olduğu peyzajlar genellikle daha düşük değer alırlar.
Fraktal boyut	Bütün lekeler için fraktal boyut anlamına gelir. Leke -biçim karmaşıklığının miktarını belirler. Benzer biçimler için fraktal boyut 1’dir. Poligonlar daha karmaşık hale geldikçe fraktal boyut değeri 2’ye yaklaşır.
Görünebilirlik	Peyzajın görünebilirliğinin ölçümüdür. Peyzajlar açık veya panoramik bir görüş sağladığında yüksek değerler alabilir. Daha küçük ve daha kapalı görüşlerin olduğu peyzajlar genellikle daha düşük değerler alır.
Arazi şekli-rölyef	Topografyanın (topografik) heterojenliğinin ölçümüdür. Dik bir yüzeye sahip peyzajlarda yüksek değerler alır, düz bir yüzey karakterine sahip peyzajlarda düşük değerler alır.

Buna göre indeksler iki ana kategoriye ayrılmaktadır: bir peyzajın içindeki leke tiplerinin bolluğu ve değişiminin miktarını belirleyen kompozisyon indeksleri (her bir leke tipi, leke zenginliği, leke benzerliği ve leke çeşitliliğinin peyzajdaki oranını içerir), peyzajdaki lekelerin mekânsal dağılımının miktarını belirleyen biçimleniş (konumlanış/düzenleniş) indeksleri (leke-biçim, fraktal boyut, yayılım, karışım ve yakınlık-bitişiklik içerir) (McGarigal ve Marks, 1994; Val vd., 2006).

Ekolojik peyzaj değerlendirmesinde peyzaj kalitesini, bir peyzajdaki bütünlük, biyoçeşitlilik ve sürdürülebilirlik gibi ekolojik özellikler tanımlamaktadır, insanların yargıları ve tercihleri bu konuda belirleyici olarak ele alınmamaktadır (Daniel, 2001). Bu nedenle ekolojik kalite ile görsel kalite değerleri çelişebilmektedir. Ekolojik kalitenin yüksek olması ile görsel peyzaj kalitesinin yüksek olması her zaman pozitif bir korelasyon ortaya koymayabilir (Daniel, 2001).

Crawford (1994) ve Palmer (1997), genellikle peyzaj ekolojisinde kullanılan mekânsal metriklerin, görsel estetik kalitenin indikatörleri olarak kullanılabileceğini öne sürmüşlerdir (Val vd., 2006). Franco vd. (2003), manzaraların peyzaj metrikleri ile (lokal ve peyzaj ölçeğinde ölçülen değişkenler) fotoğrafların/fotoğraflardaki manzara güzellik derecesinin ilişkili olduğunu belirlemiş ve peyzaj metrikleri (çeşitlilik ve circuitry) ve tercihler arasında anlamlı bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir (Franco vd. 2003; Val vd., 2006).

Peyzajın tüm mekânsal metrikleri, çeşitliliği ve heterojenliği ile birlikte çevrenin insanlar tarafından algılanışı ile ilgilidir. Parçalanmanın – parçalılığın azaldığı homojenliğin en fazla olduğu durumda uyum da artmaktadır. Uyum, genellikle manzara değerinin yüksek olması ile pozitif ilişkilidir. Bunun yanı sıra, fraktal boyut, manzara değerine katkı sağladığı düşünülen görünür peyzaj karmaşıklığının bir göstergesi olarak ele alınabilmektedir (Purcell vd., 2001; Val vd., 2006). Özetle, arazi yapısı peyzajın görsel kalitesinde önemli bir rol oynamaktadır. Dolayısıyla, peyzaj yapısı ve peyzaj tercihlerinin birbiri ile ilişkili olarak ele alınması, peyzaj planlama ve yönetimlerinde önemli bir yer tutmalıdır (Val vd., 2006).

Fry vd. (2009), görsel ve ekolojik peyzaj indikatörleri arasındaki ortak bir kavramsal zemini tanımlamışlardır. İndikatörler, peyzaj fonksiyonları hakkındaki karmaşık bilgileri özetlemek için kullanılabilir ve farklı peyzaj fonksiyonlarını analiz etmek için bir dizi ortak indikatörlerin belirlenmesi çoklu kullanım planlaması için önemli bir destek sağlayabilir (Tablo 6).

Tablo 6. Peyzaj yapısıyla ilişkili olan görsel ve ekolojik kavramların özeti (Fry vd., 2009)

Görsel açı	Kavramsal ortak zemin	Ekolojik açı
Yönetim	Etkili ve dikkatli yönetim	Ekosistem yönetimi
Hizmet ve bakım	Bakım	Habitat yönetimi
Uyum (uygunluk)	Arazi örtüsü uygunluğu	Uyum
Birlik / uyum	Bozulmamış (el değmemiş) vejetasyon	Bağlantılılık
Bütünlük (bütünsel)		
Denge ve oran		
Bozulmuşluk	Parçalanmışlık	Bozulmuşluk
Bağlamsal uyum eksikliği	Uyum eksikliği	Ekolojik bütünlüğün eksikliği
Ölçek	Açıklık	Ölçek
Görünürlük		Mesafe – uzaklık (açıklık) Soyutlanma
Karmaşıklık	Biçimlerin karmaşıklığı	Karmaşıklık
Elemanların çeşitliliği	Örüntüler Arazi örtülerinin çeşitliliği	Habitat heterojenliği
Doğallık	El değmemişlik (bozulmamışlık)	Doğallık
Algılanan doğallık	Yabanılık Doğallık	Ekolojik doğallık
Tarihsellik	Süreklilik (devamlılık)	Süreklilik (devamlılık) Ekolojik süreklilik
Tarihi süreklilik		
Tarihi zenginlik		
Geçicilik	Mevsimsellik, geçici ve periyodik değişimler	Geçicilik
İmgelenebilirlik		Anahtar ekolojik yapılar
Mekan duygusu		Kaynak yamalar
Mekanın atmosferi (kendine özgü atmosfer)		Anahtar yamalar
Eşsizlik / ayırt edici özellikler		Anahtar mekânsal elemanlar

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Araştırmanın Genel Kurgusu

Ülkemizde dağ ekosistemlerinin önemli bir parçası olan kayalık alanların floristik ve görsel potansiyelinin peyzaj mimarlığı alanında değerlendirilmesi üzerine çalışmalar yeterli değildir. Kayalık habitatlar mikro ve makro ölçeklerde zengin tür çeşitliliğine sahip özel alanlardır. Özellikle alpin kuşakta daha çok kayalık alan örneklerine rastlanmaktadır. Fakat bu alanlar günümüzde insan etkisinden en fazla ve en çabuk zarar gören hassas ortamlardır. Bu sebeple doğal alanların korunması ve sürdürülebilmesi için bu gibi hassas ekosistemlerin daha ayrıntılı incelenmesi peyzaj mimarlığı disiplini için önem arz etmektedir.

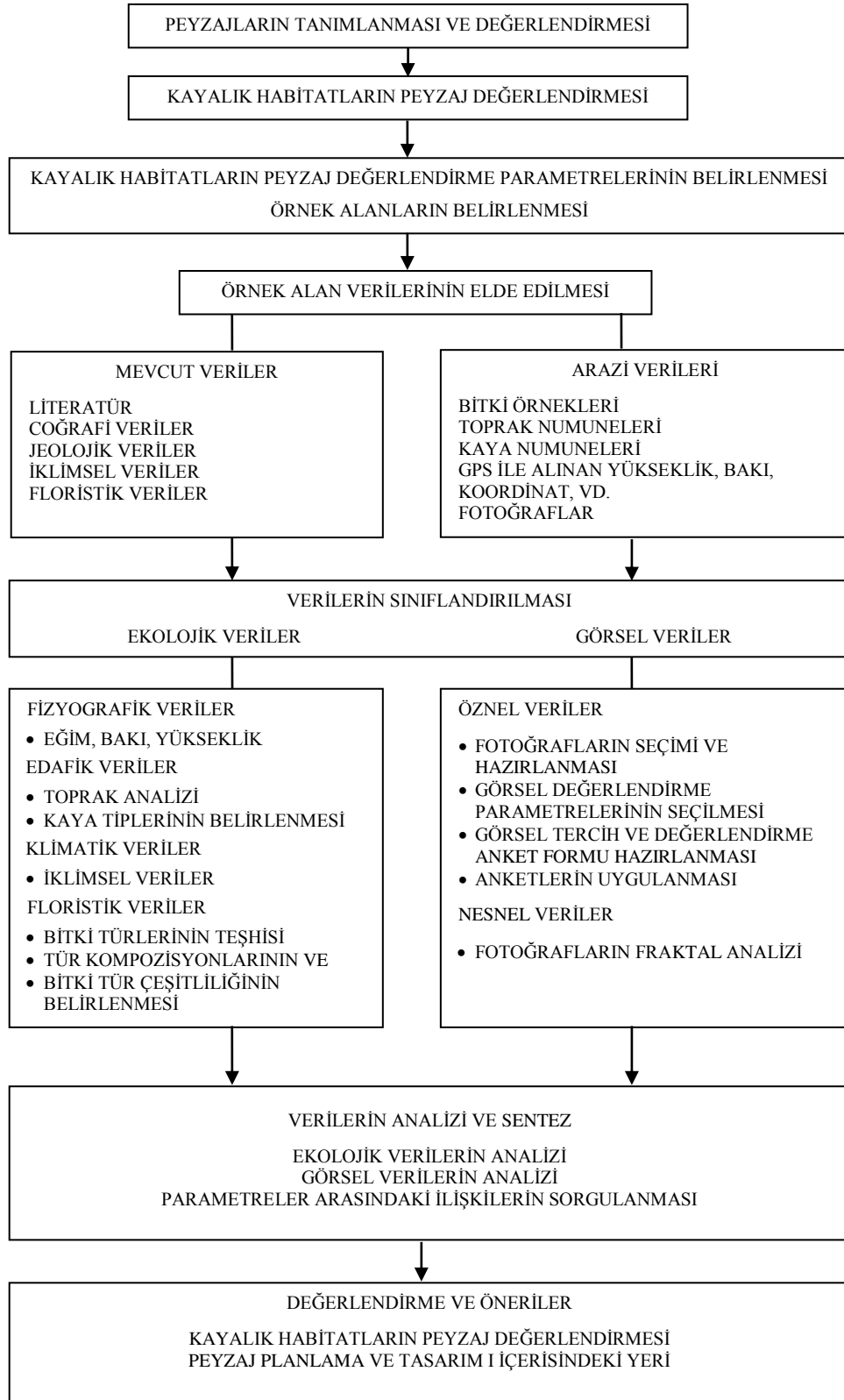
Dolayısıyla bu araştırmada, Çoruh vadisi içerisinde, topoğrafik ve klimatolojik yönden farklılık gösteren, zengin bitki tür çeşitliliğine sahip, görsel değer bakımından peyzaj tasarım ve ilkelerinin doğadaki yansımalarını içeren kayalık habitatların olduğu HVMP çalışma alanı olarak tercih edilmiştir. Araştırma konusu itibariyle, örneklem kayalık habitatlar HVMP sınırları içerisinde yer alan, tür zenginliği ve görsel açıdan önemli bir değere sahip olan alpin zondan belirlenmiştir.

HVMP örneğinde alpin alanlardaki kayalık habitatların peyzaj değerinin belirlenmesi bu çalışmada temel amaçtır. Bu bağlamda, doğal kayalık habitatların ekolojik ve görsel değerlendirmesinde etkili olan kriterlerin belirlenmesi, örnek alan içerisinde belirlenen kayalık alanların sınıflandırılması, bu alanlardaki mevcut floristik çeşitlilik ve kompozisyonların belirlenmesi, ekolojik yapısının ve görsel değerinin incelenmesi ile farklı peyzaj kullanım alanlarında daha doğru, doğala yakın ve sürdürülebilir çözümler üretilebilmesi hedeflenmektedir. Çalışmanın ortaya çıkışında etkili olan sorular, varsayımlar, amaçlar ve ulaşılmak istenen hedefler Tablo 7’de özetlenmiştir.

Araştırma kapsamında, belirli bir doğal peyzaj parçasını ve onu oluşturan peyzaj bileşenlerinin nasıl belirlenebileceği ile ilgili olarak görsel ve ekolojik değerlendirmelerin birlikte ele alınacağı bütüncül bir yaklaşım benimsenmiştir. Araştırmanın genel kurgusunu ve işleyişini ifade eden yöntem akış şeması Şekil 8’de verilmiştir.

Tablo 7. Araştırmanın altyapısını oluşturan sorular, varsayımlar, amaçlar ve hedefler

SORULAR
- Doğal peyzaj neden ve nasıl tanımlanır? - Doğal peyzaj hangi öğelerden oluşur? - Doğada kayalık alanlar nasıl sınıflanır? - Kayalık habitatların peyzaj değerlendirmesinde hangi parametreler belirleyicidir? - Kayalık habitatların peyzaj değeri var mıdır? - Kayalık alanların görsel değeri var mıdır? - Çevremizdeki kayalık alanlar insanlar tarafından nasıl algılanır? - Kayalık alanların floristik çeşitlilik değeri var mıdır? - Alpin kayalık habitatlardaki bitki tür kompozisyonları nasıldır? - Alpin kayalık alanlardaki ekolojik koşullar nasıldır? - Alpin kayalık habitatlar, peyzaj tasarımlarına yön vermede nasıl katkı sağlayabilir?
VARSAYIMLAR
- Peyzajların tanımlanması, planlama ve tasarım süreçleri için gereklidir. - Doğal peyzajları tanımlamada görsel, ekolojik ve floristik değerlendirme belirleyicidir. - Doğal peyzajın bir elemanı olan kayalık habitatların peyzaj değeri vardır. - Kayalık alanların görsel değeri vardır. - Kayalık alanlar insanların ilgisini çeker. - Alpin kayalık alanlar floristik açıdan zengindir. - Alpin alanlardaki bitki ve kayaların oluşturduğu kompozisyonlar peyzaj tasarım ve uygulamaları için yol göstericidir.
AMAÇLAR
- Doğal kayalık alanların peyzaj değerlendirmesinde etkili olan parametreleri ortaya koymak. - Kayalık alanların peyzaj değerini ortaya koymak. - Alpin kayalık habitatların ekolojik, floristik ve görsel yapısını belirlemek. - Alpin kayalık alanların görsel tercih ve değerini belirlemek. - Alpin kayalık habitatlardaki mevcut floristik çeşitlilik ve kompozisyonları belirlemek. - Alpin kayalık alanlardaki endemik ve ender türleri tespit etmek. - Alpin kayalık alanlardaki bitkilerin yetişme koşullarını belirlemek. - Kayalık alanlardaki bitki türlerinin peyzaj tasarımlarında kullanım olanaklarını belirlemek.
HEDEFLER
- Peyzaj planlama ve tasarım çalışmalarına katkı sağlamak. - Doğal peyzaj örüntülerinin değerlendirilmesine yönelik katkı sağlamak. - Gözlemci/kullanıcı beğenilerinin ekolojik temelle desteklenerek peyzaj tasarımlarında kullanılabilmesini sağlamak. - Çalışma alanından yola çıkarak, korunan alanların peyzaj değerlerinin belirlenmesi ve sürdürülebilir planlama anlayışının benimsenmesine katkı sağlamak. - Alpin kayalık alan bitkilerinin yetiştirilmesi ve korunması (ex-situ ve in-situ koruma) hususunda farkındalık yaratmak. - Doğal kaya bahçelerini stilize ederek, görsel kalitesi yüksek peyzaj tasarımlarına olanak sağlamak ve kullanım alanlarını çeşitlendirmek.



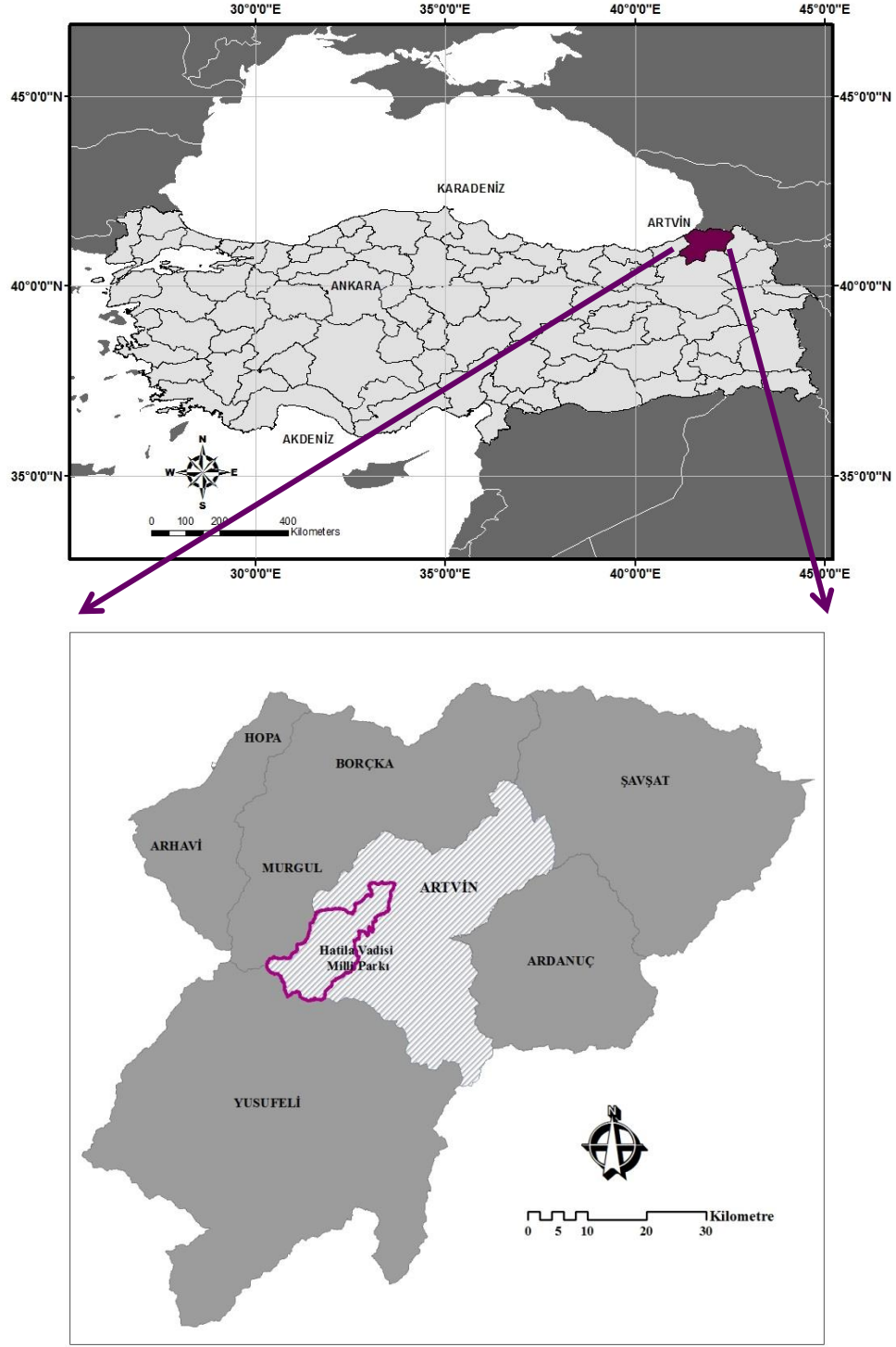
Şekil 8. Araştırmanın yöntem akış şeması

2.2. Materyal ve Yöntem

2.2.1. Çalışma Alanı

Çalışma alanı olan HVMP, konumu itibariyle Artvin ili, Merkez ilçe sınırları içerisinde, 41°10'0.054.66" Kuzey enlemleri - 41°44'11.19" Doğu boylamları arasında yer alır (URL-8, 2009) (Şekil 9). Artvin ilinin 30 km batısında yer alan Hatila Vadisi, 22037 sayılı Resmi Gazete 94/5841 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile 31.08.1994 tarihinde Milli Park ilan edilmiştir. Toplam alanı 16988 (Ha) olup alanın en yüksek noktasının rakımı 3224 m (Kurt Dağı), en düşük noktasını rakımı 160 m (Çoruh Nehri) dir (Anonim, 2005).

Vadi yaklaşık 25 km uzunluğunda olup, birçok dereyle beslenmektedir. Vadi boyunca değişik kayaç türleri görülmekle birlikte, bu kayaçların hemen hepsi derinlik volkanizmasının ürünüdür. Hatila Vadisi'nin genel karakteri; V tipi, dar tabanlı, genç vadi özelliğindedir. Vadi boyunca litolojik farklılıklardan kaynaklanan eğim kırıkları ortaya çıkmıştır. Bu eğim kırıkları, akarsuda şelalelerin oluşumunu sağlamıştır. Vadi yatağının derine doğru aşınmasının daha kuvvetli olması sebebiyle vadi yamaçlarının eğimi %80, hatta bazı kesimlerde %100' e ulaşmıştır. Yamaçların gerek fiziksel parçalanma ve kütle hareketleri, gerekse yan dere ve seyelanlarla işlenmesi sonucu vadide çok sarp bir topoğrafya ortaya çıkmıştır. Bu topoğrafya, vadinin orta kesimlerinde kanyon ve boğaz tipi vadi oluşumunu sağlamıştır. Vadinin orta ve yukarı ağzında çok zengin ve yoğun olan vejetatif örtü, bünyesinde çok çeşitli bitki türlerini barındırmaktadır. Bu türler içerisinde dikkati çeken belirgin özellik bitki örtüsünün genel olarak Akdeniz iklim karakterini yansıttır. Dolayısıyla buradaki bitki örtüsü relikt bir özellik gösterir (URL-9, 2013).



Şekil 9. Çalışma alanının konumu, Hatila Vadisi Milli Parkı (HVMP), Artvin

2.2.1.1. Çalışma Alanı İklim Verileri

Çalışma alanının iklim verileri, alana en yakın istasyon olan Artvin İli Merkez Meteoroloji İstasyonu'ndan alınan (628 m – kuzey bakı) 1975-2010 yılları arası iklim verilerinin kullanılmasıyla elde edilmiştir. Genel olarak, Artvin'de iklim kışları soğuk yazları ise yarı kurak olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2001).

Çepel'in (1988) bildirdiğine göre yıllık yağışın her 100 m yükseltide 50-55 mm arttığı, ortalama sıcaklık miktarının ise her 100 m yükseltide 0,5°C azaldığı kabul edilmektedir. Buna göre araştırma alanının ortalama toplam yağış miktarı ve ortalama sıcaklık değerleri aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır.

$$Y_h = Y_o \pm 54 h$$

Y_h : Araştırma alanının yağış miktarı (mm)

Y_o : Meteoroloji istasyonunda ölçülen yağış miktarı (mm)

h : Araştırma alanı rakımı ile meteoroloji istasyonu rakımı farkı (hm)

$$S = S_o \pm 0,5 h$$

S : Araştırma alanının sıcaklığı (°C)

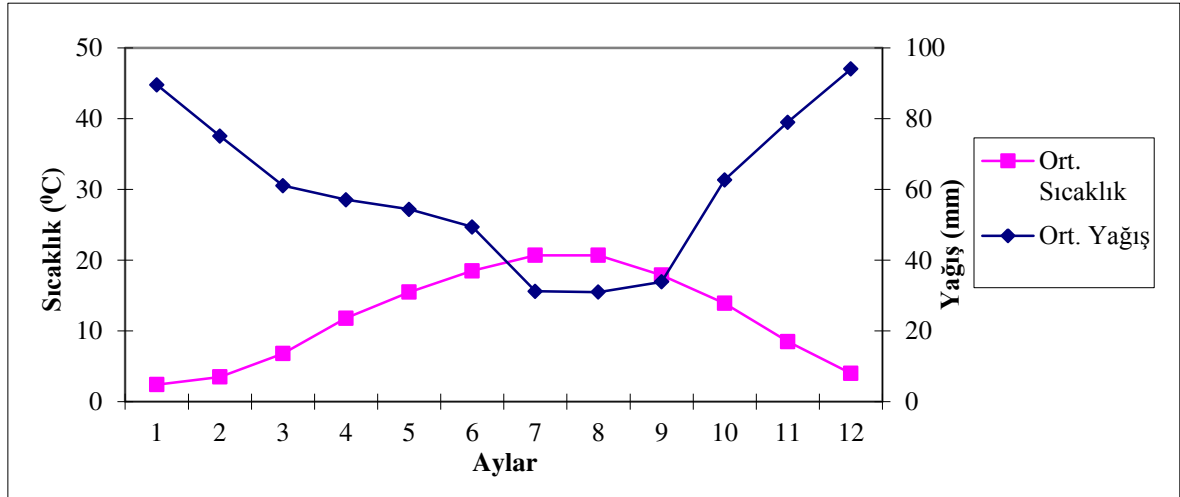
S_o = Meteoroloji İstasyonunda ölçülen sıcaklık miktarı (°C)

h : Araştırma alanı rakımı ile meteoroloji istasyonu rakımı farkı (hm)

Artvin Meteoroloji İstasyonunun 1975–2010 yıllarına ait meteorolojik ölçüm değerlerine bakıldığında, ortalama sıcaklık en yüksek 20,7°C ile Temmuz ve Ağustos aylarında, en düşük 2,5°C ile Ocak ayında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca en yüksek ortalama yağışın 96,0 mm ile Aralık ayında, en düşük ortalama yağışın 30,2 mm ile Ağustos ayında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 8). Yağış ve ortalama sıcaklık verileri kullanılarak Walter (Çepel, 1988) yöntemine göre su bilançosu grafiğinde yağış eğrisi, sıcaklık eğrisi ile kesiştiğinden dolayı, bu grafikten Artvin ilinde bir kurak devre ve su noksanı bulunduğu yorumu çıkarılabilir (Şekil 10).

Tablo 8. Artvin Meteoroloji İstasyonunun 1975–2010 yıllarına ait meteorolojik ölçüm değerleri

Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık Ortalama
Ortalama sıcaklık (°C)	2,4	3,6	6,9	11,8	15,5	18,5	20,7	20,7	17,9	14,0	8,6	4,1	12,1
Ortalama en yüksek sıcaklık (°C)	5,8	7,9	12,3	17,7	21,3	23,7	25,4	25,8	23,6	19,4	12,8	7,3	16,9
Ortalama en düşük sıcaklık (°C)	-0,8	-0,1	2,6	6,9	10,7	13,8	16,6	16,8	13,9	10,1	5,1	1,1	8,1
Ortalama yağış (mm)	90,7	72,7	59,8	56,4	53,4	49,7	30,8	30,2	33,8	62,0	78,4	96,0	713,9
Ortalama bağıl nem	64	63	60	59	64	67	70	71	67	65	63	64	64
En düşük bağıl nem	13	10	5	8	5	7	7	8	8	4	12	18	4



Şekil 10. Artvin ili (Merkez, 628 m) Walter yöntemine göre sıcaklık – yağış grafiği

2.2.1.2. Çalışma Alanının Vegetasyon Yapısı

Hatila Vadisi Milli Parkı, bitki coğrafyası ve flora bölgeleri açısından Holartik Flora bölgesinin Euro – Siberian flora alanının kolşik (Colchis) kesimi içinde kalmaktadır (Anşin vd., 2000). Alan, Davis'in kare sistemine göre ise A8 karesinde yer almaktadır (Davis, 1965-1988). Anşin vd.'nin (2000) yapmış oldukları çalışmaya göre HVMP içerisindeki vejetasyon tipleri şöyle sıralanmıştır; 250-950 m yükseltileri arasında yoğun olarak pseudomaki topluluklarının olduğu yarı kurak step vejetasyonu, 950-1650 m yükseltileri arasında yarı nemli kurak alan orman vejetasyonu, 1650-2350 m yükseltileri arasında yarı

nemli kurak alan orman vejetasyonu ve çalı kuşağının üst kesimiyle alpin kuşağı kapsayan 2350-3050 m yükselteleri arasında nemli alan ormanı vejetasyonu.

Güner vd., (1995) Hatilla Vadisi'nde yapmış oldukları bir çalışmaya göre alandaki hakim ağaç ve çalı türlerinin yayılışları dikkate alarak Hatila Vadisi Milli Parkında bulunan bitki kuşaklarını belirlemişlerdir. Yapılan bu çalışma sonucunda Hatila Vadisi Milli Parkında toplam 5 yükselti kuşağı tespit edilmiş olup, bunlar yarı kurak psedumaki (yalancı maki) alanları (200-600 m), yarı nemli sapsız meşe, kayacık, ladin ve sarıçam ormanları (600-900 m), yarı nemli göknar, kayın ve ladin ormanları (900-1300 m), nemli ladin, göknar ormanları (1300-1700 m) ve çok nemli ladin, göknar, sarıçam ve huş ormanları (1700-2200 m)'dır (Şekil 11).

HVMP uzun devreli gelişme planı çerçevesinde (Karaer ve Terzioğlu, 2012) yürütülen çalışma sonucunda alandaki vejetasyon tipleri Tablo 9'da özetlenmiştir.

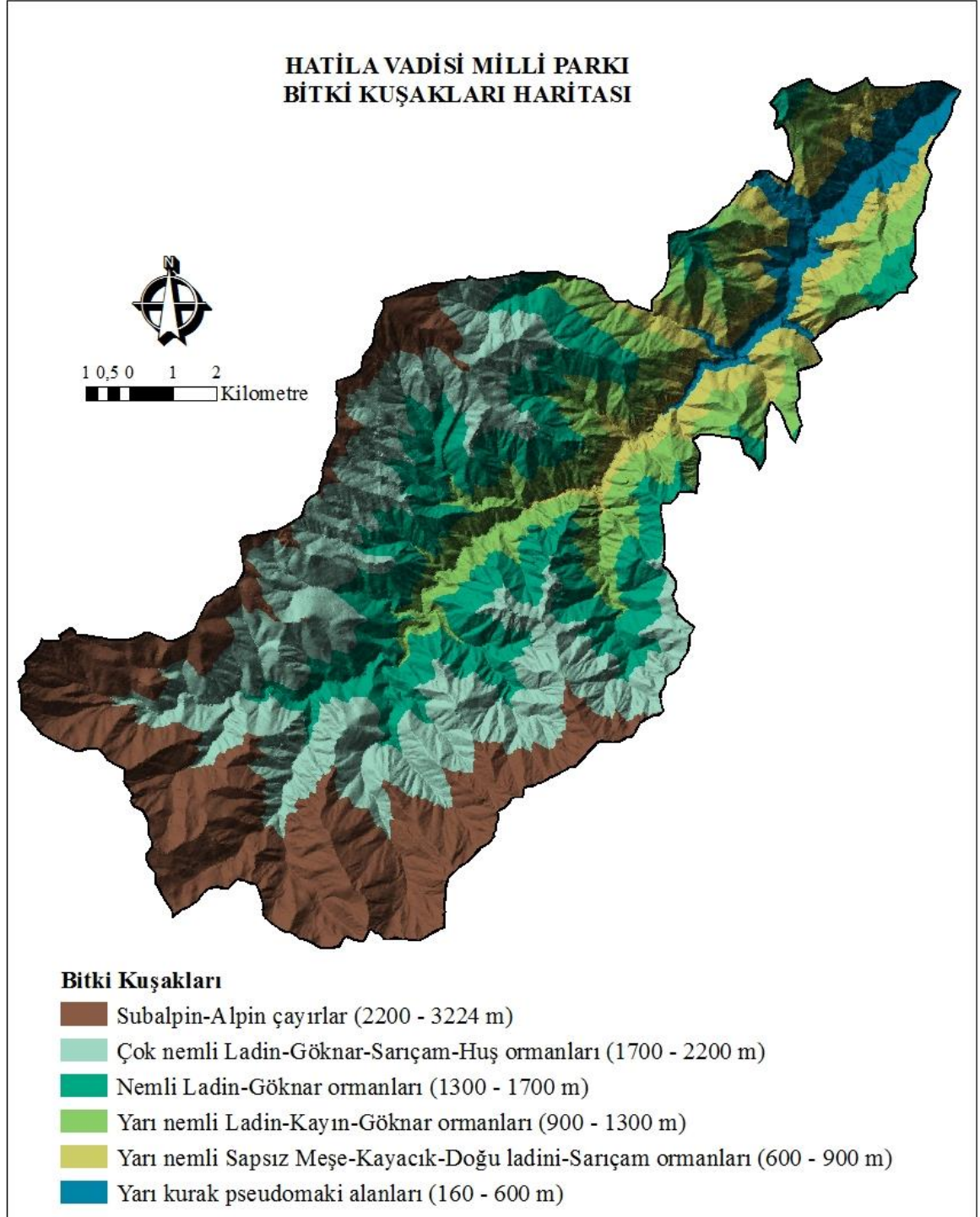
Tablo 9. HVMP içerisinde saptanan vejetasyon tipleri ve alanları (ha) (Karaer ve Terzioğlu, 2012)

Vejetasyon Tipi	Alan (ha)	%
Orman Vejetasyonu	12142	70.7
Otsu Vejetasyon	4135	24.3
Çalı Vejetasyonu	490	2.9
Kayalık Vejetasyonu	221	1.3
Dere Vejetasyonu	136	0.8
Toplam	16988	100.0

Alanın orman sınırı üzerinde 2400 – 2500 m yüksekliklerden başlayarak vadinin en üst noktasına kadar yayılış gösteren otsu vejetasyon (Alpinik Step Vejetasyon), biyolojik çeşitlilik ve doğa koruma açısından önem taşıyan endemik bitkiler yönünden de oldukça zengin bir vejetasyon tipidir.

HVMP'nın floristik yapısına bakıldığında 13 çiçeksiz olmak üzere 109 familyaya ait 1349 takson bulunduğu tespit edilmiştir. Bu taksonların 36'sı tohumuz (Eğreltiler / Pteridophyta), 1313 tohumlu bitkiler (Spermatophyta), tohumlu bitkilerin de 11 tanesi açık (Gymnospermae) 1302 tanesi kapalı (Angiospermae) tohumludur. HVMP'nda en fazla tür ve tür altı takson içeren cinsler *Astragalus*, *Centaurea*, *Trifolium* ve *Salvia*'dır (Karaer ve

Terzioğlu, 2012). Alanda tespit edilen taksonların familyaları ve takson sayıları Tablo 10'da özetlenmiştir.



Şekil 11. HVMP bitki kuşakları haritası

Tablo 10. HVMP içerisinde tespit edilen bitki taksonlarının familya grupları ve takson sayıları (Karaer ve Terzioğlu, 2012)

No	Familya	Takson Sayısı	No	Familya	Takson Sayısı
1	<i>Asteraceae (Compositae)</i>	152	7	<i>Apiaceae (Umbelliferae)</i>	61
2	<i>Lamiaceae (Labiatae)</i>	90	8	<i>Scrophulariaceae</i>	60
3	<i>Fabaceae (Leguminosae)</i>	87	9	<i>Caryophyllaceae</i>	53
4	<i>Rosaceae</i>	73	10	<i>Boraginaceae</i>	46
5	<i>Poaceae (Graminea)</i>	69	11	Diğerleri	576
6	<i>Brassicaceae (Cruciferae)</i>	69		Toplam	1349

Karaer ve Terzioğlu'nun (2012) yapmış oldukları çalışma sonucunda HVMP'nda 135 endemik (125 tane) ve nadir takson (10 tane) tespit edilmiştir. Buna göre bitki taksonlarının IUCN Koruma Kategorilerine göre dağılımı Tablo 11'de özetlenmiştir. HVMP içerisinde toplam 17 adet bitki birliği tespit edilmiştir.

Tablo 11. HVMP'da bulunan bitki taksonlarının IUCN Koruma Kategorilerine göre dağılımları (Karaer ve Terzioğlu, 2012)

CR: Kritik NT: Tehdide yakın EN: Tehlikede LC: Düşük riskli VU: Duyarlı DD: Yetersiz verili	Tür sayısı	IUCN Koruma Kategorileri					
		EN	CR	VU	DD	NT	LC
Endemik Türler	123	22	4	30	4	10	53
Nadir Türler	10						
Yeni Tür Kaydı	2						
Toplam	135						

2.2.1.3. Çalışma Alanının Jeolojik Yapısı

Çalışma alanının jeolojik durumunu göstermek için Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan 1/100.000'lik Artvin ili jeoloji haritası Jeoloji Mühendisleri Odası Trabzon Şubesi'nden elde edilmiştir (MTA, 1998). Bu harita ArcGIS 10.1 Coğrafi Bilgi Sistemi (ArcMap) ortamında sayısallaştırılarak HVMP sınırları ile karşılaştırılmış ve Şekil 12'de görülen harita elde edilmiştir. Buna göre alanda görülen kaya tipleri ve ait oldukları sınıflar Tablo 12'de özetlenmiştir. HVMP Jeolojik olarak üst kratese

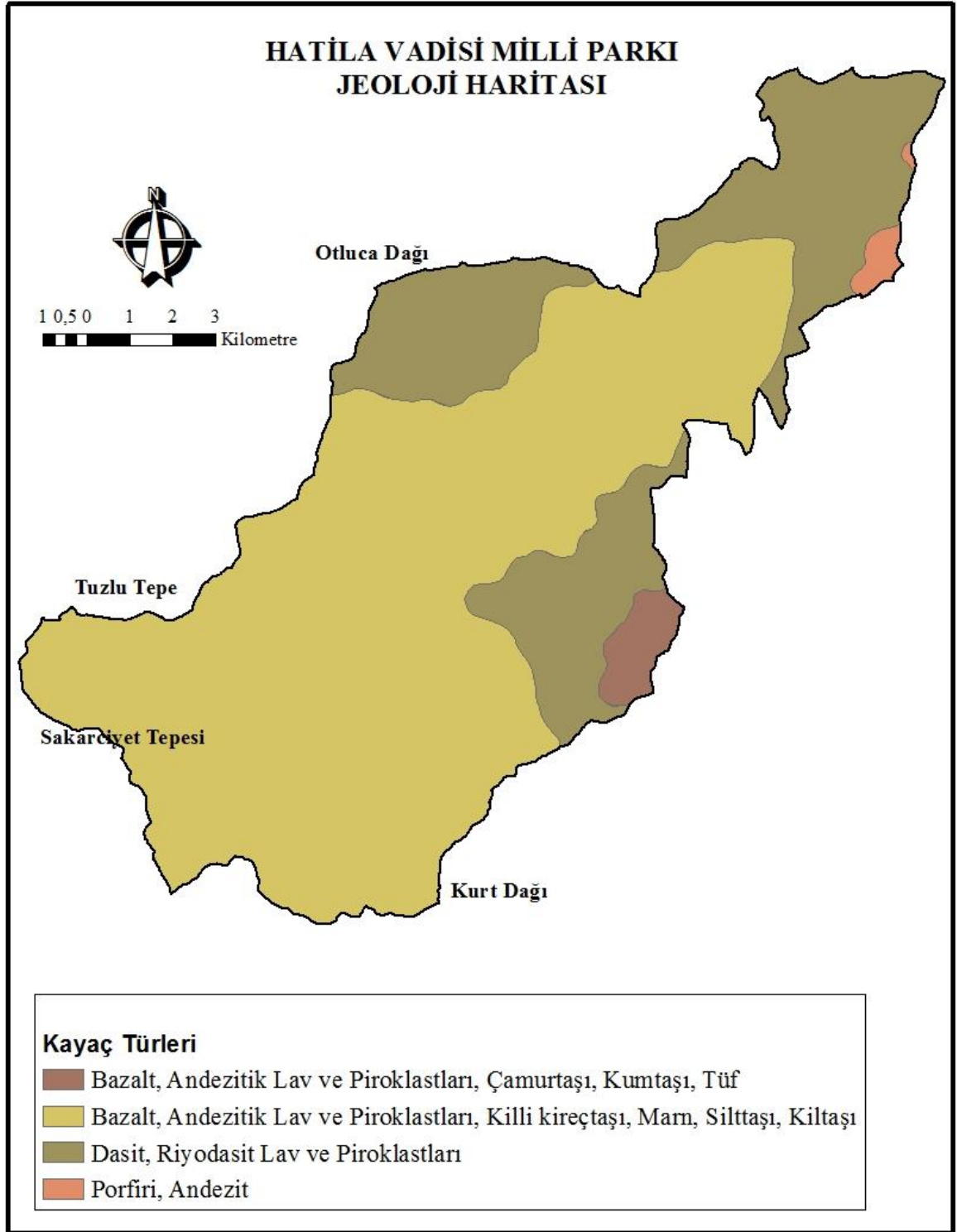
yaşında volkanik bloklardan (bazalt, gabro ve perdidotit ana kayalarından) oluşmuş fliş yapısındadır (Anşin vd., 2000).

Tablo 12. Çalışma alanındaki kayaç türleri ve bulundukları sınıflar (Erinç, (1996)'den düzenlenerek)

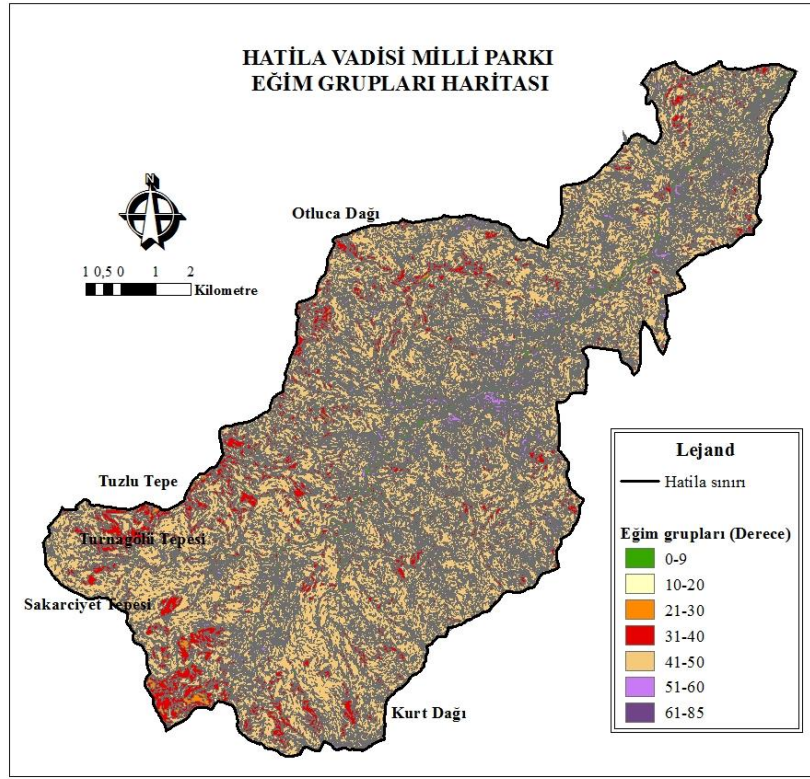
Katılma kayaları (magmatik kayalar)		
Granit –Riyolit soyu	Diorit –Andezit soyu	Geçiş tipi kayalar
Riyolit	Andezit	Granodiorit alt soyu - Rio-dasit
		Monzonit altsoyu - Traki-andezit
		Kuvarslı diorit altsoyu - Dasit

Hatila Vadisi'nde en yüksek yer olan Kurt Dağı (3224 m) ile en düşük yer olan Çoruh Nehri boşalım ağzı (160 m) arasındaki kot farkı 1710 m'dir. Dolayısıyla kısa bir mesafe içerisinde oldukça fazla bir yükseklik farkı oluşmaktadır. Eğimin çok yüksek olduğu Hatila Vadisi'nde yamaç eğimleri genel olarak %50-100 (8580 ha) civarındadır (Karaer ve Terzioğlu, 2012) (Şekil 13). Arazinin engebeli yapısı itibariye farklı bakı grupları görülmektedir (Şekil 14).

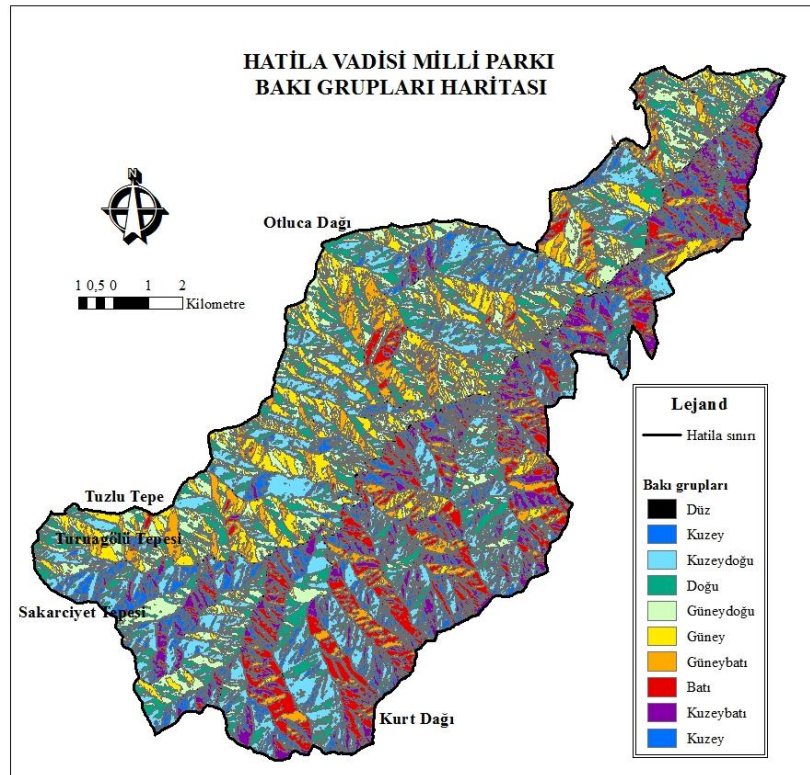
HVMP'nda toprak grupları itibariyle genel olarak kireçsiz kahverengi orman toprakları bulunmaktadır. Çalışma alanını oluşturan alpin kesimler ise, toprak grupları itibariyle genellikle yüksek dağ çayır toprakları ile kaplıdır. Genel olarak yüksek rakımlarda ve orman sınırının daha yukarı kısımlarındaki sahalarda yer alan bu topraklar, yıl içindeki toprak oluşum süresinin kısa olması sebebiyle profil oluşumu gelişmemiş, çoğu kez A-C horizonlarına sahip olan intrazonal topraklardır. Bu toprak tipinde üst toprak koyu kahverengi veya grimsi kahverenginden siyaha kadar değişmektedir. Çoğunlukla sık ve taşlı olan bu topraklarda, bazen alt toprak mevcut olup, bunların içinde sarı pas veya gri renkli düzensiz çizgiler veya lekeler bulunmaktadır. Organik madde ayrışması, parçalanması yeter derecede olmadığından, topraklar organik madde yönünden zengindir (Yüksek ve Ölmez, 2002).



Şekil 12. HVMP jeoloji haritası



Şekil 13. HVMP eğim grupları haritası



Şekil 14. HVMP bakı grupları haritası

2.2.1.4. Çalışma Alanının Ekosistem ve Habitat Yapısı

HVMP'nın yer aldığı "Kafkasya Ekolojik Bölgesi" uluslar arası çevre koruma örgütü, Dünya Bankası ve GEF tarafından dünyanın biyolojik çeşitlilik açısından en zengin ve aynı zamanda tehlike altındaki en önemli 25 karasal ekolojik bölgesinden biri olarak tanımlanmaktadır (Karaer ve Terzioğlu, 2012).

Çalışma alanının içinde bulunduğu HVMP'nda herdem yeşil Akdeniz orman, maki, Karadeniz herdem yeşil, yaprak döken orman ve alpin/subalpin ekosistemini barındıran karasal ekosistem ve akarsu ekosistemini barındıran sucul ekosistem tipleri görülmektedir (Karaer ve Terzioğlu, 2012). Alandaki ekosistem tipleri ve kapladıkları alan aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (Tablo 13).

Tablo 13. HVMP'ndaki ekosistem tipleri ve alanları (ha) (Karaer ve Terzioğlu, 2012)

Ekosistem Tipleri	Alan (ha.)
A – Karasal Ekosistem	16590
Orman Ekosistemi	11930
Çalı (Pseodomaki) Ekosistemi	405
Çayır Ekosistemi	3210
Kayalık Alan Ekosistemi	1045
B – Sucul Ekosistem	269
Akarsu Ekosistemi	269
C – Tarım Alanları	129
Toplam	16988

Çalışma alanının içerisinde alpin / subalpin çayır ekosistemi ve kayalık alan ekosistemi hakim durumdadır. Bu alanlar büyük çoğunluğunu otsu bitki türlerinin oluşturduğu ekosistemlerdir ve bitkisel biyoçeşitlilik açısından zengin alanlardır. Alandaki alpin / subalpin çayır ekosistemi ve kayalık alan ekosistemlerini içeren Tuzlu Tepe, Turnagölü Tepesi, Sakarcıyet Tepesi, Curat Tepesi, Nathalısvırsi Tepesi, Harcakol Tepesi, Gonglu Tepe, Ak Tepe, Boz Tepe, Duduba Tepesi, Demirkaya Tepesi ve Damlakürün Tepesi Milli Park'ın üst sınırını oluşturan zirve noktalarıdır.

HVMP'nın alpin kesimlerini kapsayan çalışma alanı habitat tipleri açısından incelendiğinde; Avrupa Birliği Komisyonu tarafından desteklenen ve CORINE Biyotop

Projesi kapsamında hazırlanan CORINE biyotop sınıflamasına göre, kod numarası 36 olan “alpin ve subalpin çayırlar” ve kod numarası 36.2 olan “alpin kaya ve mostra toplulukları” sınıflarına girmektedir. Aynı zamanda Avrupa Çevre Ajansı tarafından hazırlanan EUNIS 2004 çerçevesinde bakıldığında ise çalışma alanı, habitat sınıflamasına göre, E 4 (alpin ve subalpin çayırlar) ve E 4.441 kod (pontik alpin çayırlar) nolu sınıflara girmektedir (URL-10, 2010; URL-11, 2010). HVMP genel olarak değerlendirildiğinde vadide görülen tüm habitat tipleri ve kapladıkları alanlar (EUNIS kodları ile birlikte) aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (Tablo 14).

Tablo 14. HVMP’nda belirlenen habitat tipleri (EUNIS habitat sınıflandırmasına göre) (Karaer ve Terzioğlu, 2012)

No	EUNIS Kodu	Habitat Tipi	Alan (ha)	No	EUNIS Kodu	Habitat Tipi	Alan (ha)
1	C 2.2	Hızlı ve Akıntılı Sular	132	13	G 3.4	K. Deniz - Kafkas Sarıçam Ormanı	120
2	C 2.3	Yavaş Akan Akarsular	103	14	G 4.6	Ladin - Gökmar - Kayın Karışık Ormanı	1330
3	C 2.4	Git - Gelli Tatlısu Alanı	1.3	15	G 4.8	Yapraklı - İbrelili Karışık Ormanlar	264
4	C 2.5	Mevsimsel Akarsular	33	16	G 4.C	Sarıçam - Meşe Karışık Ormanı	435
5	E 4.3	Alpin - Subalpin Çayırılık Alanlar	3380	17	G 5.7	Baltalık ve Genç Plantasyonlar	108
6	E 5.5	Subalpin - Uzun Otsu Alanlar	406	18	H 2.3	Asidik, Çarşak - Kayalık Alanlar	117
7	F 2.2	Herdem Yeşil Alpin - Subalpin Çayırılık	17	19	H 3.1	Karasal Sarp Kayalık Alanlar	794
8	F 5.3	Pseudomaki	174	20	I 1.3	Tarım Alanları	126
9	G 1.6	Kayın Ormanları	104	21	J 2.1	Yerleşim Birimleri - Binalar	8
10	G 1.7	İstiya Duyarlı Yaprak Döken Ormanlar	7.5	22	J 4.6	Rekreasyonel Alanlar	0.2
11	G 1.A	Meşe - Gürgen Ormanları	1960	23	J 4.2	Yol Ağları	2
12	G 3.1	Gökmar ve Ladin İbrelili Orman	7366	Toplam			16988

2.2.2. Örnek Alanların Belirlenmesi

Çalışma kapsamında örnek alanlar belirlenirken öncelikle kayalık alanların doğada nasıl sınıflandığı araştırılmıştır. Buradan yola çıkarak HVMP alpin kesimdeki örnek kayalıklar belirlenmiş ve arazi çalışmaları ile örnek alanların verileri toplanmıştır. Araştırmanın bu aşaması Tablo 15’de özetlenmiştir.

Tablo 15. Örnek alanların belirlenmesi aşamasının çalışma planı

Aşamalar		Yöntem ve Materyaller	Süreç, Yapılan çalışmalar	Bulgular ve Çıktılar
1	Kayalık habitatların sınıflandırılması	Literatür (Larson vd., 2000; Ulusoy, 2010; Hoşgören, 1993; Erinç, 1996)	Arazi çalışması, gözlem	HVMP alpin kuşak kayalık alanlarda Mostra ve blok/döküntü kayalık tipleri araştırıldı
2	HVMP topoğrafik haritaların alınması	Artvin Orman Bölge Müdürlüğü'nden alınan 1/25000'lik topoğrafik haritalar ArcGIS 10.1 Coğrafi Bilgi Sistemi Programı	ArcGIS (ArcMap) programında HVMP yükselti, eğim, bakı, jeoloji, haritalarının oluşturulması	Şekil 12, 13, 14 ve 15
3	Örnek alan sörvey tablosu ve örnek alan tanım tablosu oluşturulması	Literatür (Akman vd. 2011; Kılınç, 2011)	Örnek alanların genel verilerini (konumsal, jeolojik, ekolojik, görsel) özetleyen başlıkların oluşturulması	Tablo 16 ve Ek 1
4	HVMP alpin kesimde örnek kayalık alanların seçilmesi	Rastgele örnekleme (Akman vd. 2011)	Arazi çalışması Fotoğraflama	2250-2825m arası toplam 50 örnek alan belirlendi. Örnek alan verileri Excel ortamına aktarılarak istatistikler için tablolar oluşturuldu.

Çalışma konusunu oluşturan kayalık habitatlar literatürden yararlanarak jeolojik olarak sınıflandırılmıştır. Buna göre HVMP alpin kesimleri kapsayan çalışma alanında kayalık alanlar mostra ve blok döküntü tiplerinde karşımıza çıkmaktadır, dolayısıyla örnek alanlar belirlenirken bu iki tip kayalıklardan örnekler alınmıştır.

Araştırılan bölgede kayalık alanlar homojen bir yapı sergilemediğinden ve bazı kesimlere ulaşım sağlanamadığından belirli bir transekt boyunca örnekleme alınamamıştır. Bu nedenle, çalışma alanının 1/25000 ölçekli topoğrafik haritaları yardımıyla alandaki alpin kısımlar ve ulaşılabilir bölgeler belirlenmiştir. Buna göre Otluca Dağı Gölehura Yaylası, Tuzlu Tepe Danayayımı Yaylası, Sakarcıyet Tepesi Danzotlu Yaylası, Turnagölü Tepesi Danzotlu Yaylası ve Sakarcıyet Tepesi Danzotlu Yaylası Salmalar mevkilerinden olmak üzere 5 ana mevkiden örnek alanlar belirlenmiştir. Bu bölgelerde kayalık alan örnekleri bilinçli rastgele örnekleme yöntemine göre seçilmiştir (Akman vd., 2011).

Seçilen her bir örnek alan için “örnek alan sörvey tablosu” arazi çalışması sırasında doldurulmuştur (Tablo 16). Buna göre örnek kayalık alanların konumsal verileri, kayalık tipi, kaya yüksekliği ve topoğrafik durumu oluşturulan bu tabloya işlenmiştir.

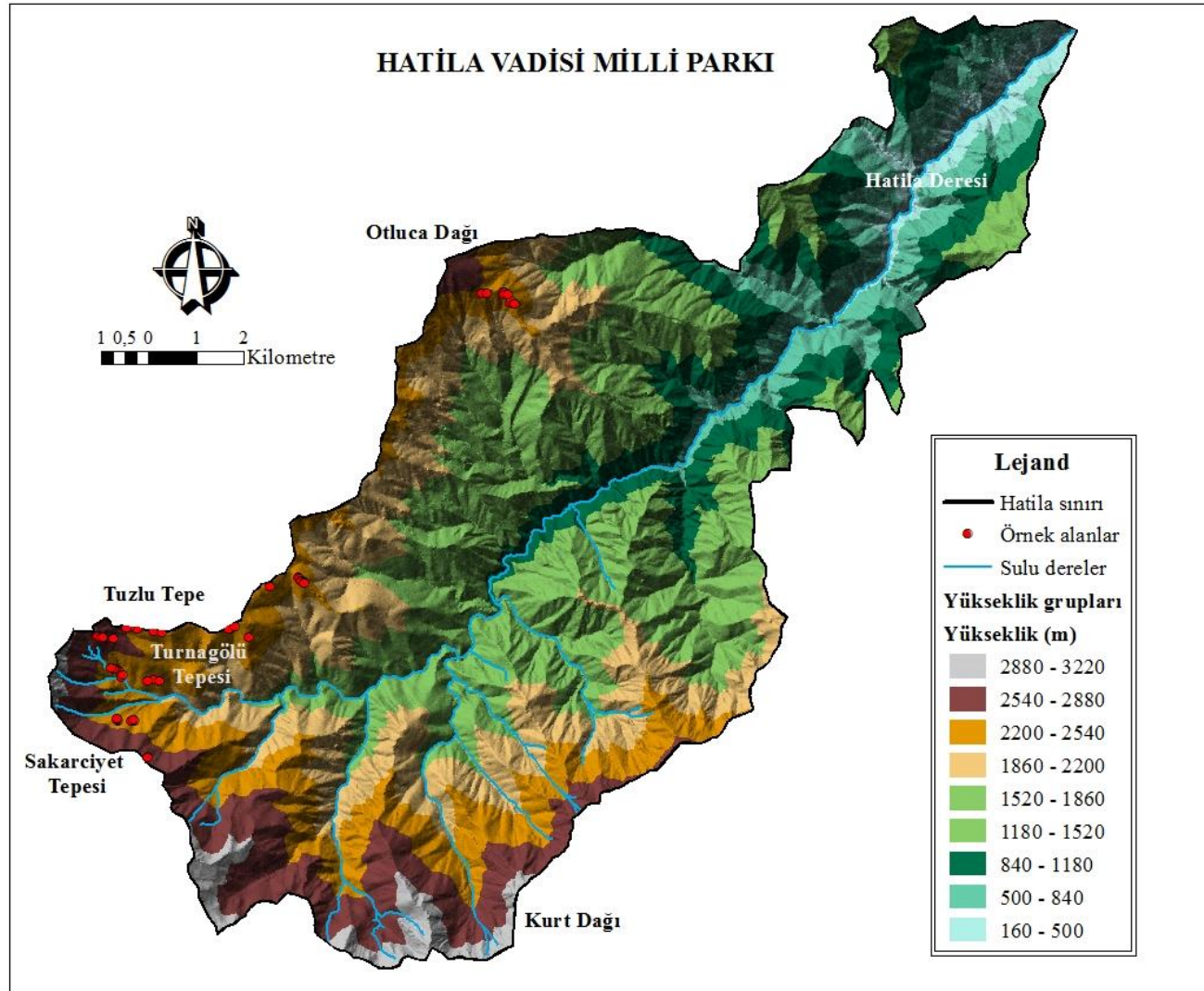
Tablo 16. Örnek alan sörvey tablosu

ÖRNEK ALAN SÖRVEY TABLOSU						Tarih:	
Örnek Alan No:	Mevki adı		Koordinatlar	Yükseklik	Bakı	Eğim (°)	Toplam genişlik (m²)
Vejetasyon dönemi			Kaya yüksekliği			Kayalık tipi	
Mayıs Haziran	Temmuz	Ağustos Eylül	0-50 cm	50-150 cm	150 cm ve üzeri	Mostra	Blok döküntü
Notlar:							

Çalışma alanında örnek parsellerin büyüklüğü, arazide seçilen kayalık alanın (mostra ve blok döküntü) büyüklüğüne göre alınmıştır. Kayalık alanlar heterojen bir yapı gösterdiği için ve görsel değerlendirmeler fotoğraflar üzerinden yapılacağı için fotoğraflar alınırken mümkün olduğu kadar kayalık alanın tamamı alınmaya çalışılmıştır. Fakat tüm yüzeyi kaplayan kayalık alanlarda, bitkiler toplanırken kullanılan en küçük alan yöntemine göre örnek alan büyüklüğü ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla ortaya çıkan en son değer örnek alan büyüklüğü olarak (toplam kayalık genişliği m²) belirlenmiştir. HVMP alpin kesimdeki örnek kayalık alanlar daimi örneklik alan olarak belirlenmiştir. Böylece vejetasyon süresi boyunca en az 3 defa (Haziran, Temmuz, Ağustos ayları) örnek alanlar ziyaret edilmiştir.

Hatila Vadisi Milli Parkı'nın 2200 m ve üzeri alpin kesimlerinde belirlenen 5 ana mevkiden toplam 50 kayalık alanda çalışma yürütülmüştür (Şekil 15 ve 16). Arazi çalışmaları 2009 ile 2012 yılları arasında Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları boyunca yapılmıştır, aynı zamanda kar örtüsünün kalkmasına bağlı olarak Mayıs ayında ve son olarak Eylül aylarında da alana gidilerek gözlemler yapılmıştır.

Çalışma alanının sınırlarını ve yakın çevresini ortaya koymak ve elde edilen verileri sayısal olarak değerlendirebilmek amacıyla ArcGIS 10.1 Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) paket programı kullanılmıştır. Örnek alanların sayısal ortama aktarılabilmesi için öncelikle gerekli olan 1/25000'lik topoğrafik haritalar T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Artvin Orman Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Hatila Vadisi Milli Parkı'nın sayısal sınır haritası ise, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Artvin Şube Müdürlüğü'nden alınmıştır. Çalışma alanı sınırları 6 adet 1/25000'lik pafta (F47d1, F47d2, F47d3, F47d4, F47c1, F47c4) üzerinde yer almaktadır.



Şekil 15. Hatila vadisi milli parkı içerisinde belirlenen örnek kayalık alanların dağılımı.



Şekil 16. Örnek kayalık alanların alındığı mevkiler: 1. Mevki: Otluca Dağı Gölehura Yaylası, 2. Mevki: Tuzlu Tepe Danayayımı Yaylası, 3. Mevki: Sakarcıyet Tepesi Danzotlu Yaylası, 4. Mevki: Turnagölü Tepesi Danzotlu Yaylası, 5. Mevki: Sakarcıyet Tepesi Danzotlu Yaylası, Salmalar

Sayısallaştırma aşamasında, raster formatındaki rektifiye edilmiş haritalar birleştirilerek alanın düzeç eğrileri, dereler, mevcut stabilize yollar gibi alan verileri sayısallaştırılmıştır. Aynı zamanda arazi çalışmalarında kaydedilen örnek alanların koordinatları da “nokta” veri olarak sayısallaştırılmıştır. Literatür verilerinden yararlanılarak Hatila Vadisi Milli Parkı’nın bitki kuşakları haritası ve jeoloji haritası oluşturulmuştur (Şekil 11 ve 12). Alanın topoğrafik eğrileri kullanılarak yükselti, eğim ve bakı haritaları oluşturulmuştur (Şekil 13, 14 ve 15).

Örnek alanların koordinatları, bakı ve yüksekli bilgileri el tipi CPS ile alınmıştır. Örnek alanların eğimi lazerli açı ve eğimölçer cihazı ile ölçülmüştür. Arazi çalışmalarında fotoğraflar, profesyonel fotoğraf makinaları (DSLR özellikli) ile çekilmiştir. Örnek alanlardan çekilen panoramik fotoğraflar ArcSoft Panorama Maker 4 programı ile birleştirilmiştir. Alandaki bitki türlerinin fotoğrafları genellikle macro objektif ile çekilmiştir. Arazi çalışmaları ile elde edilen tüm veriler Microsoft Office Excel programı ortamında oluşturulan tablolara girilmiştir.

2.2.3. Ekolojik Verilerin Değerlendirilmesi

Subalpin ve alpin bölgeler ekolojik özellikler bakımından diğer alanlara göre daha farklı alanlardır. Bu alanlardaki kayalık habitatlar ve üzerindeki bitkiler çeşitli ekolojik etkilere maruz kalmaktadırlar. Dolayısıyla çalışma kapsamında, gerek kaya biçimlenişi gerekse de bitki topluluğu ve kompozisyonları üzerinde etkili olan ekolojik faktörler incelenmek istenmiştir. Çalışmanın bu aşamasını özetleyen çalışma planı Tablo 17’de özetlenmiştir.

Çalışma alanının ekolojik karakterinin belirlenmesi için alanın yükseklik, bakı, eğim, mevki gibi bazı fizyografik (konumsal) özellikleri, iklimsel özellikleri, toprak ve kaya özellikleri ve floristik verileri araştırılmıştır.

Tablo 17. Ekolojik verilerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi aşamasının çalışma planı

Aşamalar		Yöntem ve Materyaller	Süreç, Yapılan çalışmalar	Bulgular ve Çıktılar
1	Örnek alanların ekolojik özelliklerinin sınıflandırılması ve arazi çalışması	Literatür (Akman vd., 2011) 1/25000’lik haritalar GPS Eğimölçer cihazı ArcGIS programı	Büro çalışması ile literatür verileri değerlendirilmesi ve eğim, bakı ve yükseklik haritaları oluşturulması, Arazi çalışması ile örnek alanların konumsal verileri, toprak ve kaya örneklerinin alınması	Tablo 22 ve 24 Şekil 13, 14 ve 15 Ek 1
2	Kayaç türlerinin teşhisi	Araziden alınan kayaç örnekleri KTÜ Jeoloji Müh. Böl. Uzman yardımı	Arazi çalışması ile örnek alanlardan kaya numunelerinin alınması	Kayaç türleri teşhis edildi, Tablo 24.
3	Toprak numunelerinin analizi	Araziden alınan toprak örnekleri Literatür (Gülçur 1974; Öztürk vd., 1997) Bouyoucos- hidrometre yöntemi pH metre- cam elektrot yöntemi Kjeldahl yaş yakma yöntemi	AÇÜ Orman Fakültesi Ekoloji ve Toprak Laboratuvarında toprak analizlerinin yapılması	Toprak analizi sonuç tabloları: Tablo 24 ve 25 Ek 2
4	Verilerin yorumlanması	SPSS 16.0 programı, <i>t</i> - testi, Korelasyon analizi, varyans analizi (ANOVA)	Laboratuvar ortamında elde edilen sayısal verilerin Excel tablolarına girilmesi Fizyografik özellikler (yükseklik, bakı, eğim, mevkii) ile toprak özellikleri ve bitki bulunma durumu arasındaki istatistikî ilişkilerin sorgulanması	İstatistiklerin sonuç tabloları Tablo 29, 32, 33 ve 34

2.2.3.1. Bitkisel Materyalin Toplanması, Teşhisi ve Değerlendirilmesi

Çalışmanın bu aşamasında, HVMP alpin kayalık habitatlarda hangi bitki türlerinin bulunduğu, bu türlerin nasıl kompozisyonlar oluşturduğu, çeşitlilik durumu, ender ve endemik bitki varlığı gibi verileri tespit etmek için Tablo 18’de özetlenen şekilde bir çalışma planı gerçekleştirilmiştir.

Tablo 18. Floristik verilerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi aşamasının çalışma planı

Aşamalar		Yöntem ve Materyaller	Süreç, Yapılan çalışmalar	Bulgular ve Çıktılar
1	Literatür altyapısı oluşturma	Literatür (Davis, 1965 – 1988; Anşin vd., 2000; Güner vd., 1995; Eminağaoğlu, 1996; Karaer ve Terzioğlu, 2012)	Büro çalışması	Çalışma alanının floristik verileri derlendi.
2	Bitki örneği toplama ve saklama	En küçük alan yöntemi Braun – Blanquet Presleme, kurutma	Arazi çalışması Fotoğraflama	600 bitki örneği toplandı, preslendi ve teşhis edildi.
3	Bitkilerin teşhisi	Literatür (Davis 1965-1988) Dicotom ve Multi-access anahtar yöntemi KATO herbaryumu Uzman yardımı	Herbaryum çalışması, eş örneklerin karşılaştırılması, Stereo mikroskop yardımıyla teşhis çalışması	199 bitki taksonu tespit edildi. Tablo 26 ve 27 Şekil 26 Ek 4 ve 6
4	Verilerin bilgisayar ortamına aktarılması ve analizi	Kavgacı, vd, 2008 Excel tabloları PAST ve SPSS istatistik programları Ordinasyon yöntemi (Bray – Curtis metoduna göre örnek alanların ve türlerin ordinasyonu) Dendogram metodu (Cluster analizi)	Taksonların dağılımı, Bitki kompozisyonlarının sınıflandırılması, çeşitlilik ve diğer istatistiklerin yapılması	Bulgular kısmında verilen tablolar: Tablo 28, 29, 30, 32, 33 ve 34 Şekil 25, 26 ve 27 Ek 3

2.2.3.1.1. Bitkisel Materyalin Toplanması

Çalışma alanlarındaki bitki materyali tespit edilirken örneklik alan büyüklüğü, alan – tür ilişkisine göre ortaya çıkan “en küçük alan” yöntemine göre belirlenmiştir. Floristik verilerinin elde edilmesinde Braun – Blanquet yönteminden faydalanılmıştır (Acar, 1997; Terzioğlu, 1998; Terzioğlu vd., 2007; Akman vd., 2011). Buna göre her bir örnek alanda bitki türlerinin bulunma durumu tespit edilmiştir.

Arazi çalışması sırasında bitki materyalinin toplanması daha sonra yapılacak olan teşhis işlemleri için oldukça önemlidir. Bu nedenle örnek alanların ziyaret edildiği her dönem için alanda bulunan her bir bitki türünün toprak üstü ve toprak altı organlarını (çiçek, meyve, soğan gibi) içerecek şekilde birden fazla örnek alınmıştır. Alınan her bir örnek, önce şeffaf plastik poşetlere künne kartları ile birlikte konulmuştur. Arazi çalışması

sırasında bitkilerin hepsi teşhis edilemediğinden künye kartlarına bitkinin toplayıcı numarası ve örnek alan numarası yazılmıştır. Arazi çalışması sonrası bitkiler topraklarından temizlenerek kurutulmak üzere gazete kağıtları içerisinde konulmuş ve ahşap preslere alınmıştır. Her gün kurutma kâğıtları değiştirilerek bitkilerin çürümesi engellenmiştir. Bu şekilde toplamda araziden 600 bitki örneği alınarak preslenmiştir. Teşhis aşamasına kadar bekleyecek olan bitkiler soğuk ortama alınıp böceklenmesi engellenmiştir. Arazi çalışması sırasında her bir bitkinin birey olarak ve diğer bitkiler ile birlikte olmak üzere çeşitli açılardan detaylı fotoğrafları çekilmiştir. Arazi sonrası kurutulan bitkilerin de fotoğrafları çekilerek bilgisayar ortamında saklanabilmesi sağlanmıştır (Şekil 17).



Şekil 17. Örnek alanlardan toplanan bitkisel materyalin alanda ve kurutma sonrası fotoğraflanması (*Centaurea pulcherrima* var. *pulcherrima*).

2.2.3.1.2. Bitki Örneklerinin Teşhisi

Bitki örneklerinin teşhis aşamasında, “Flora of Turkey and East Aegean Islands” (Davis, 1965-1988) eserinden yararlanılmıştır. Familya ve cins düzeyindeki teşhislerde yerli ve yabancı renkli ve resimli bitki kitapları, TUBİVES (Türkiye Bitkileri Veri Servisi), yurtdışındaki bazı botanik bahçelerinin herbaryumlarının internet siteleri başta olmak üzere çeşitli internet sitelerinden faydalanılmıştır. Aynı zamanda toplanan bitkiler, Artvin ve HVMP’den daha önceden toplanan ve teşhis edilmiş bitki örneklerini içeren KATO (Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu) herbaryumuna götürülerek burada karşılaştırılmış ve bazı bitkilerin teşhisleri yapılmıştır.

Helichrysum, *Tragopogon*, *Hieracium* ve *Pilosella* gibi bazı cinslerin tür teşhisinde KTÜ Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü’ndeki uzman öğretim üyelerinden yardım alınmıştır. Aynı şekilde *Sedum*, *Prometheum*, *Phedimus* ve *Sempervivum* cinslerindeki türlerin teşhisleri için bu konuda çalışmalar yapmış olan Yrd. Doç. Dr. Fergan KARAER’den (Samsun Ondokuzmayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi) yardım alınmıştır. *Alchemilla* ve *Astragalus* cinsleri ile bazı *Compositae* cinslerine ait türlerin teşhisinde ve teşhisleri tarafımdan yapılan tüm taksonların kontrolü sürecinde Yrd. Doç. Dr. Alper UZUN’dan (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi) yardım alınmıştır. Teşhis aşaması bittikten sonra her bir bitki, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryum sistemine girilerek herbaryum numaraları alınmıştır.

2.2.3.1.3. Bitki Verilerinin Değerlendirilmesi

Bitki taksonlarının teşhisi tamamlandıktan sonra veriler Microsoft Office Excel programında oluşturulan tablolara girilmiştir. Buna göre her bir örnek kayalık alan için bitki türlerinin bulunma/bulunmama (1/0 değeri) durumunu gösteren Excel tablosu oluşturulmuştur.

Bitki verileri bilgisayar ortamına aktarılırken bitki türünün, Familyası, Tür adı, Hayat formu (Raunkiaer sınıflandırması), Çiçek rengi, Yaprak rengi, Dokusu (ince-gevşek, orta, sık- kaba dokulu), Formu/habitusu (dik form, eğik tırmanışlı, yatık gövdeli, sürünücü, yayılıcı, bodur tümsek, küme, yastık, yumak, rozet, mozaik-yosun, rizomlu-stolonlu), Bulunduğu yer (kaya üzeri-çatlaklar, oyuklar, yarıklar-ve kaya yakın çevresi), Endemiklik, Herbaryum numarası ve Toplayıcı numarası gibi bilgilerin girildiği Excel tabloları da

oluşturulmuştur (Ek 4 ve 5). Bitkilerin hayat formları sınıflandırması için Raunkiaer'in gruplandırması kullanılmıştır (Kılınç, 2011).

Bitki verilerinin değerlendirilmesi aşamasında verilerin sayısal olarak analizi yapılmıştır. Burada verilerin sınıflandırılmasında nümerik yöntemler kullanılmıştır. Nümerik sınıflandırma metotlarında vejetasyon örnekleri (örnek parseller veya türler) arasındaki nümerik ilişkilerden yararlanarak vejetasyon sınıflandırılmaktadır. Bu metotlarla vejetasyonun sınıflandırılması daha objektif olmaktadır (Kılınç, 2011).

Bu çalışmada, bitki taksonlarının örnek alanlara göre dağılımı, bitki kompozisyonları, çeşitlilik durumu, bitki türlerinin gruplandırılması ve çevresel değişkenler ile ilişkilendirme analizlerinde PAST veri analizi programı ve SPSS 16,0 istatistik programları kullanılmıştır.

2.2.3.2. Kayaç Örneklerinin Teşhisi

Örnek kayalık alanların ekolojik özelliklerini araştırırken, ortamdaki kayaç ve toprak türünün tespit edilmesi, özellikle bu alanlarda yaşayan bitkilerin yetişme ortamları hakkında bilgi edinebilmemiz açısından önemlidir. Dolayısıyla araştırma kapsamında her bir örnek kayalık alandan kayaç ve toprak örnekleri alınmıştır.

Örnek alanlardaki kaya türünün belirlenebilmesi için arazi çalışması sırasında kaya numuneleri alınmıştır. Her bir örnek alandan kaya numuneleri numaralandırılmıştır. Daha sonra alınan örneklerin teşhisi, Yrd. Doç. Dr. Hakan ERSOY (KTÜ Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü) tarafından yapılmıştır. Örnek alanlarda tespit edilen kayaç türleri Andezit, Traki andezit, Riyolit, Andezitik tüf, Dasidik tüf-riyodasit, Dasit kayaçlar olarak belirlenmiştir.

2.2.3.3. Toprak Örneklerinin Analizi

Arazi çalışması sırasında her bir örnek kayalık alanın üst toprak kısmından alınan toprak numuneleri numaralandırılarak şeffaf plastik poşetlere doldurulmuştur. Araziden getirilen örnekler, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Ekoloji ve Toprak Laboratuvarının toprak kurutma alanında kâğıtlar üzerine serilmiş ve hava kurusu hale gelinceye kadar kurutulmuştur. Kurutma sonrası toprak örnekleri, porselen havanlarda

usulüne uygun olarak öğütülmüştür. Daha sonra 2 mm'lik elekten geçirilen örnekler polietilen torbalara konularak analize hazır hale getirilmiştir.

Analize hazır hale getirilmiş (2 mm'den ince kısım) toprak örneklerinin Bouyoucos'un hidrometre yöntemine göre mekanik analize tabi tutulmasıyla kum, toz ve kil oranları bulunmuştur. Daha sonra bulunan kum, toz ve kil oranlarının toprak türü (tekstürü) sınıflarının ayırımı için hazırlanmış olan özel uluslararası tekstür üçgenine (E.C. Tommerup'a) göre toprak türü belirlenmiştir (Gülçur, 1974).

Toprak örneklerinin reaksiyonları (pH), pH metre ve cam elektrot yöntemiyle belirlenmiştir. Aktüel asitlik için yapılan analiz 1/2.5 oranında arı suda gerçekleştirilmiştir. Topraktaki organik madde, Walkley-Black ıslak yakma yöntemine göre belirlenmiştir (Gülçur, 1974).

Toprağın anakayasında ve anakayadan gelen anorganik ana materyalde azot bileşikleri bulunmaz. Toprakta azotun kaynağı esas olarak organik materyaldir. Ayrıca yağışlarla havadan toprağa ulaşan NO (NO, NO₂, N₂O₅) gazları ile diğer azot bileşikleri topraktaki azotun kaynağıdır. Toprakta bulunan NH₄⁺, NO₂⁻ ve NO₃⁻ bileşikleri bitkiler tarafından alınabilir azot formlarıdır. Organik madde ayrışmasının devamı ile bu alınabilir formdaki azot bileşikleri de sağlanmaya devam eder. Toplam azot tayini için Kjeldahl yaş yakma yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle organik bağlı azot sülfürik asitle amonyum sülfata dönüşmekte ve amonyum sülfattan bazik ortamda oluşan amonyak, borik asitle amonyum borat olarak yakalanmaktadır. Amonyum borat 0,1 N H₂SO₄ ile geri titre edilerek harcanan H₂SO₄ hacminden toplam azot oranı hesaplanmıştır. Toplam azotun hesaplama formülü (Öztürk vd., 1997):

$$\text{Toplam N (\%)} = a \cdot 0.14 \cdot d / b$$

a: Titrasyonda harcanan 0,1 N H₂SO₄ (ml)

b: Yakılan Toprak örneğinin ağırlığı (g)

d: Kjeldahl balonundaki çözeltinin bölünme faktörü

Analiz çalışması sonucunda elde edilen verilerin yorumlanabilmesi için öncelikle laboratuvar ortamında tespit edilen sayısal değerler Excel ortamında tablolara girilmiştir. Daha sonra, her bir örnek alanın fizyografik özellikleri (yükseklik, bakı, eğim, mevki) ile toprak özellikleri ve bitki bulunma durumu arasındaki istatistikî ilişkiler SPSS 16,0 programı yardımıyla sorgulanmıştır. Veriler arasındaki ilişkileri sorgulamada *t* testi, korelasyon analizi ve varyans analizinden (ANOVA) yararlanılmıştır.

2.2.4. Örnek Kayalık Alanların Görsel Değerlendirmeleri

Doğal örüntülerin peyzaj uygulamalarında kurgulanabilmesi için öncelikle bu örüntülerin kullanıcı üzerinde bıraktığı/bırakacağı görsel etkinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda yapılacak olan çalışmada, doğal peyzajın bir parçası olan alpin kayalık habitatlardan seçilen örnek alanların, görsel kalite ve tercih değeri belirlenmek istenmiştir. Çalışmanın bu aşaması Tablo 19’da özetlenmiştir.

2.2.4.1. Görsel Değerlendirme Parametrelerinin Belirlenmesi

Çalışma kapsamında görsel değerlendirme parametrelerinin belirlenebilmesi için daha önceden yapılmış çalışmaları içeren literatürler incelenmiştir. Gerek kentsel, gerekse de kırsal peyzajın görsel algısı, tercih ve değerlendirmeleri üzerine yapılmış pek çok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar incelendiğinde görsel değerlendirmelerde kullanılan birçok parametre (sıfatlar, kavramlar, kaliteler) olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma kapsamında kullanılabilecek görsel değerlendirme kavramları (parametreleri) belirlenirken özellikle çalışma konusuyla daha çok ilgili olan, doğal peyzajın görsel değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalarda kullanılan parametreler dikkate alınmıştır (Tablo 20).

Kaynaklarda geçen kavramların fazla sayıda olmasının daha sonra yapılacak olan anket formunun uygulanabilirliğini zorlaştıracığı düşünüldüğünden en sık rastlanan ve çalışma konusuyla daha çok ilgili olan kavramlar araştırmacı tarafından gruplandırılmış ve seçilmiştir. Literatür çalışması sonucu elde edilen görsel değerlendirme parametreleri algısal/duyuşsal ve fiziksel/ekolojik başlıkları altında gruplandırılmıştır (Tablo 20, Ek 11). Buna göre çalışma konusu ile ilişkili olan toplam 25 parametre değerlendirme için seçilmiştir; çeşitlilik, karmaşıklık, uyum, birlik, hareketlilik (dinamiklik), gizem, renk, biçim (form), doku, etkileyicilik, güzellik, özgünlük, aşinalık, davetkarlık, hoşluk, güvenlik, heyecan verilik, rahatlatıcılık (dinlendiricilik), ilginçlik, çekicilik, yabancılık, arazi formu, bitki örtüsü, silüet, korunmaya değer olma.

Tablo 19. Örnek kayalık alanların görsel değerlendirme aşamasının çalışma planı

Aşamalar		Yöntem ve Materyaller	Süreç, Yapılan çalışmalar	Bulgular ve Çıktılar
1	Görsel değerlendirme parametrelerinin belirlenmesi	Literatür	Parametreler ve referanslar tablosunun oluşturması (Tablo 20)	Anket çalışmasında kullanılacak parametreler seçildi (Tablo 20)
2	Ön anket çalışması	Literatür, Likert tutum ölçeği, Halk ve uzman anketi, PAST programı	Örnek alan fotoğraflarının görsel estetik değerinin sorgulanması (Ek 7ve 8): Peyzaj mimarları, peyzaj mimarlığı bölümü öğrencileri, meslek dışından halk ve öğrencilerden oluşan toplam 160 kişiye anketin uygulanması, Anket sonuçlarının Excel tablolarına girilmesi.	Örnek alan fotoğraflarının (50 adet) aldıkları görsel kalite puanlarına göre sınıflandırılması ve elenmesi: Cluster analizi sonucunda ilk gruba giren 16 örnek alan 2. anket çalışması için belirlendi.
3	Anket çalışması	Literatür, Likert tutum ölçeği, Uzman anketi	Belirlenen parametrelerin anket sorularına dönüştürülmesi (Ek 9), 16 örnek alan fotoğrafını içeren görsel değerlendirme anketinin uzmanlara (peyzaj mimarları) uygulanması, Anket sonuçlarının Excel tablolarına girilmesi.	Her bir fotoğraf için parametrelerin aldığı puanlar ve etkili olan parametreler belirlendi.
4	Örnek alan fotoğraflarının Fraktal boyutunun belirlenmesi	ArcSoft Panorama Maker 4, Image J. 1.42 fotoğraf düzenleme programı, Benoit 1.3 Fraktal analiz programı	Anket çalışmalarında kullanılan örnek alan fotoğrafların analiz için uygun formata dönüştürülmesi Her bir fotoğrafın Fraktal boyutun hesaplanması.	Şekil 21ve 22 Ek 8
5	Verilerin değerlendirilmesi	SPSS 16.0, Varyans analizi Faktör analizi, Korelasyon analizi Regresyon analizi <i>t</i> -testi	Parametrelerin görsel tercihler üzerindeki etkisinin belirlenmesi, istatistik analizlerin yapılması.	Sonuç tabloları: Tablo 38, 39, 40, 41 ve 42 Şekil 28, 29, 30 ve 31

Tablo 20. Literatürlerde konu ile ilgili en fazla kullanılan görsel değerlendirme parametreleri (* anket çalışmasında sorgulanan değerlendirme parametreleri)

PARAMETRELER	REFERANSLAR
Algısal, Duyuşsal	
Doğallık	Taylor vd. (1987), Clay ve Smidt (2004), Kalın (2004), Tveit vd. (2006), Acar ve Sakıcı (2008), Surova ve Pinto – Correia (2008), Chon ve Shafer (2009), Fry vd. (2009), Kim ve Kang (2009), Ode vd. (2009), Sevenant ve Antrop (2009), Matthies vd. (2010)
*Korunmaya değer olma	Sevenant ve Antrop (2009), Matthies vd. (2010)
*Çeşitlilik	Taylor vd. (1987), Bell (1999), Germino vd. (2001), Clay ve Smidt (2004), Kalın (2004), Val vd. (2006), Rogge vd.(2007), Acar ve Sakıcı (2008), Surova ve Pinto – Correia (2008), Fry vd. (2009), Sevenant ve Antrop (2009), Matthies vd. (2010), Acar vd. (2013)
*Alışılmışlık, Tanıdıklık, Aşinalık	Taylor vd. (1987), Kim ve Kang (2009), Sevenant ve Antrop (2009), Matthies vd. (2010)
Bakımlılık, Düzenlilik	Oostendorp ve Berlyne (1978), Tveit vd. (2006), Rogge vd.(2007), Chon ve Shafer (2009), Fry vd. (2009), Ode vd. (2009), Sevenant ve Antrop (2009), Matthies vd. (2010)
Okunaklılık, Okunabilirlik	Herzog (1992), Kaplan vd. (1998), Germino vd. (2001), Val vd. (2006), Kalın (2004), Chon ve Shafer (2009)
Görünüm, Görünürlük, Görünebilirlik, Perspektif	Germino vd. (2001), Val vd. (2006), Surova ve Pinto – Correia (2008), Cañas vd. (2009), Fry vd. (2009), Kim ve Kang (2009)
*Karmaşıklık	Kaplan vd. (1998), Bell (1999), Germino vd. (2001), Kalın (2004), Tveit vd. (2006), Val vd. (2006), Çakıcı ve Çelem (2009), Chon ve Shafer (2009), Fry vd. (2009), Kim ve Kang (2009), Garcia–Moruno vd. (2010)
*Uyum, Uygunluk, Uyumluluk	Özbilen (1983), Herzog (1992), Kaplan vd. (1998), Bell (1999), Tveit vd. (2006), Val vd. (2006), Acar ve Sakıcı (2008), Chon ve Shafer (2009), Fry vd. (2009), Kim ve Kang (2009), Ode vd. (2009), Sevenant ve Antrop (2009), Acar vd. (2013)
Bozulmuşluk, Karşıtlık	Tveit vd. (2006), Acar ve Sakıcı (2008), Fry vd. (2009), Ode vd. (2009), Sevenant ve Antrop (2009), Acar vd. (2013)
Bozulmamışlık	Sevenant ve Antrop (2009)
Tarihsellik, Tarihi önemi olma	Özbilen (1983), Tveit vd. (2006), Fry vd. (2009), Sevenant ve Antrop (2009)
İmgelenebilirlik	Tveit vd. (2006), Fry vd. (2009)
Geçicilik	Tveit vd. (2006), Fry vd. (2009)
*Tipiklik, Karakteristiklik, Özgünlük, Eşsizlik	Özbilen (1983), Herzog (1992), Acar ve Sakıcı (2008), Chon ve Shafer (2009), Fry vd. (2009), Sevenant ve Antrop (2009), Acar vd. (2013)
*Bütünlük, Birlik	Clay ve Smidt (2004), Cañas vd. (2009), Fry vd. (2009), Kim ve Kang (2009), Sevenant ve Antrop (2009)
Ölçek, Görsel ölçek	Bell (1999), Arriaza vd. (2004), Bell (2004), Tveit vd. (2006), Fry vd. (2009), Garcia–Moruno vd. (2010)
Derinlik, Bakış derinliği	Clay ve Daniel (2000), Germino vd. (2001)
Ulaşılabilirlik	Sevenant ve Antrop (2009), Phillips vd. (2010)
Canlılık	Nasar (1988), Clay ve Smidt (2004)
Kapalılık, Kuşatılmışlık	Herzog (1992), Kim ve Kang (2009)
*Hareketlilik, Dinamiklik, Aktiflik	Nasar (1988), Chon ve Shafer (2009), Kim ve Kang (2009), Zhang ve Lin (2011)
*Güzellik	Oostendorp ve Berlyne (1978), Taylor vd. (1987), Nasar (1988), Val vd. (2006), Surova ve Pinto – Correia (2008), Kim ve Kang (2009), Sevenant ve Antrop (2009)

Tablo 20'nin devamı

*Renklilik	Taylor vd. (1987), Arriaza vd. (2004), Bell (2004), Sheppard (2004), Val vd. (2006), Acar ve Sakıcı (2008), Cañas vd. (2009), Garcia – Moruno vd. (2010)
*Biçim, Form	Bell (2004), Sheppard (2004), Val vd. (2006), Cañas vd. (2009), Garcia–Moruno vd. (2010)
*Doku	Bell (2004), Sheppard (2004), Cañas vd. (2009), Garcia–Moruno vd. (2010)
*Gizemlilik	Taylor vd. (1987), Nasar (1988), Herzog (1992), Kaplan vd. (1998), Bell (1999), Germino vd. (2001), Kalın (2004), Val vd. (2006), Surova ve Pinto–Correia (2008)
*Davetkârlılık	Taylor vd. (1987), Nasar (1988), Chon ve Shafer (2009), Sevenant ve Antrop (2009)
Konforluluk	Nasar (1988), Matthies vd. (2010)
Sessizlik, Sakinlik	Oostendorp ve Berlyne (1978), Nasar (1988), Chon ve Shafer (2009), Kim ve Kang (2009), Sevenant ve Antrop (2009)
*Hoşluk, Memnun edicilik	Oostendorp ve Berlyne (1978), Özbilen (1983), Taylor vd. (1987), Nasar (1988), Surova ve Pinto – Correia (2008), Chon ve Shafer (2009), Kim ve Kang (2009), Zhang ve Lin (2011)
*Güvenlilik	Nasar (1988), Surova ve Pinto – Correia (2008), Chon ve Shafer (2009), Kim ve Kang (2009), Zhang ve Lin (2011)
*Heyecan vericilik	Nasar (1988), Chon ve Shafer (2009), Zhang ve Lin (2011)
*Rahatlatıcılık, Dinlendiricilik	Özbilen (1983), Nasar (1988), Acar ve Sakıcı (2008), Surova ve Pinto – Correia (2008), Zhang ve Lin (2011)
*Şaşırtıcılık, İlginçlik	Oostendorp ve Berlyne (1978), Taylor vd. (1987), Nasar (1988), Acar ve Sakıcı (2008), Çakıcı ve Çelem (2009), Kim ve Kang (2009), Zhang ve Lin (2011)
*Çekicilik	Nasar (1988), Acar ve Sakıcı (2008), Surova ve Pinto – Correia (2008), Acar vd. (2013)
*Etkileyici, Gösterişli	Özbilen (1983), Nasar (1988)
Fiziksel ve Ekolojik	
Görüş alanı genişliği, Genişlik, Açıklık	Nasar (1988), Herzog (1992), Clay ve Daniel (2000), Germino vd. (2001), Rogge vd.(2007), Kim ve Kang (2009), Sevenant ve Antrop (2009)
*Sınırların biçimi, Siluet, Horizon, Arazi silueti	Germino vd. (2001), Arriaza vd. (2004), Sheppard (2004), Ode vd. (2009), Phillips vd. (2010)
*Arazi formu, Rölyef	Germino vd. (2001), Bell (2004), Sheppard (2004), Val vd. (2006), Cañas vd. (2009)
*Arazi örtüsü, Vegetasyon, Bitki örtüsü	Nasar (1988), Germino vd. (2001), Arriaza vd. (2004), Bell (2004), Sheppard (2004), Rogge vd.(2007), Cañas vd. (2009), Phillips vd. (2010)
Tür açısından zenginlik	Acar ve Sakıcı (2008), Matthies vd. (2010)
*Yabanılık	Nasar (1988), Arriaza vd. (2004), Acar ve Sakıcı (2008), Acar vd. (2013)

2.2.4.2. Anketlerin Hazırlanması ve Uygulanması

Çalışma kapsamında, kayalık alanların görsel algısında etkili olan parametrelerin sorgulanabilmesi, halkın tercih ve beğenilerinin ölçülmesi ve algılama üstünlüğü olan, tercih edilirliliği belirleyen değişkenlerin neler olduğunun belirlenmesi için en yaygın olarak tercih edilen, fotoğraflar üzerinden yapılan görsel anket yöntemi kullanılmıştır.

Çevresel niteliği, gözlemcinin değerlendirmesine dayalı tekniklerle ölçmek, tercihe dayalı yargılar ve karşılaştırmalı değerlendirmeleri içermektedir (Yılmaz, 2008). Belirli bir

çevre karakteristiğine dayalı yargılara karşın, karşılaştırmalı değerlendirmeler, belirli çevreleri bir standart değer seti (kavram veya sıfatlar) bağlamında yargılar. Bu tür değerlendirmelerde çevrenin tanımı, sunuluşu için dolaylı (sözlü tanımlamalar) ve dolaysız (fotoğrafik imajlar, modeller, çizimler) anlatımlar kullanılır (Gür, 1996; Yılmaz, 2008). Ölçüm skalaları peyzaj algısı ile ilgili çalışmalarda, araştırılan çevrelerin kaliteleri hakkındaki yargıları değerlendirmek için de kullanılmaktadır (Kalın, 2004; Yılmaz, 2008). Burada ölçme araçlarının temel işlevi, belirli sayıda ve belirli tekniklere dayalı olarak seçilmiş test maddelerine (uyarıcılara) verdikleri cevaplara (gösterdikleri tepkilere) göre, bireyin ölçülen özelliği bakımından psikolojik boyut üzerindeki konumunu belirlemektir (Tezbaşaran, 2008).

Tutumların ölçülebilmesi, tanımlanabilmesine bağlıdır. Tutum, belirli nesne, durum, kurum, kavram ya da diğer insanlara karşı öğrenilmiş, olumlu yada olumsuz tepkide bulunma eğilimidir (Tezbaşaran, 2008). Bireylerin tutumlarını doğrudan gözlemlemek olanaksızdır. Thurstone (1929) tutumların sözel bir ifadesi olan kanılar aracılığı ile ölçülebileceğini ifade etmektedir. Birey davranışlarının, bireylerin kendilerine özgü tutumlarından kaynaklandığı kanısı çok yaygındır. Tutumların ölçülmesi bu temele dayanmaktadır (Köklü, 1995).

Ölçme bakımından tutumların bazı boyutları önem taşımaktadır. Tutumun boyutları arasında, yönü, derecesi ve yoğunluğu tutumları ölçmede çok önemlidir. Tutumun yönü tutumun hoşlanma, hoşlanmama, pozitif – negatif oluşu gibi duygusal niteliğidir. Tutumun derecesi tutumun kabul ya da reddetme boyutlarının duygusal tonunun seviyesine işaret etmektedir. Tutumun yoğunluğu ise, dışa yönelik bir davranışa dönüşebilme olasılığı, diğer tutum alanları içindeki güçlü ya da zayıf olma durumunu belirtmektedir (Köklü, 1995).

Tutumlar ölçülürken, bireylerin bir dizi cümle ya da sıfat dizisine gerçek duyguları doğrultusunda tepkide bulunmaları istenir. Bu cümle ya da sıfat listelerine ölçek denilmektedir. En sık kullanılan Thurstone, Likert, Guttman ve Duygusal Anlam ölçekleridir. Thurstone, Likert ve Guttman ölçekleri cümleleri içermekte, Duygusal Anlam Ölçeği ise bir dizi iki uçlu değerlendirme sıfatlarından oluşmaktadır. Tutum ölçekleri soyut olan birçok değişkenin nitel özelliklerini çeşitli sınıflarla ifade etmek ve bunları sayısal değerlerle dile getirmeyi gerektirmektedir. Tutumlara ilişkin değişkenlerin derecelendirilerek ifade edilmesi, bu derecelerin birbirleri ile karşılaştırılmalarına olanak sağlamaktadır (Köklü, 1995).

Denek tepkilerine dayanarak bireyleri ölçekleme yöntemlerinden en kullanışlı olanlarından biri Likert tipi ölçeklendirme yöntemidir. Likert (1932) tarafından tutumları ölçmek amacıyla geliştirilen bu yöntemde, bireylere bir dizi tutum ifadesi (olumlu veya olumsuz tutum ifadesi) sunularak bireylerin bu ifadelere aşağıda verildiği üzere, genellikle “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “hiç katılmıyorum” şeklinde 5 kategoride tepkide bulunmaları istenir, birey burada yargıcı olarak ifadeleri değerlendirmez, kendi tutumunu yansıtır (Erkuş, 2012).

Yargı	Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Emin değilim	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
Dağlık alanlara karşı ilgim vardır.	5	4	3	2	1

Bu örnekte görüldüğü üzere, Likert ölçekte açık bir cümle oluşturulur ve cevaplayıcıdan bu cümlenin onun görüşlerini yansıtıp yansıtmadığı sorulur. Bu cümle olumlu bir cümle ise “kesinlikle katılıyorum” cevabına 5 puan, “katılıyorum” cevabına 4 puan verilerek puanlama yapılır. Olumsuz bir cümle ise puanlama tersine olur. Bu şekilde, her bireyin verdikleri cevapların her biri bu şekilde değerlendirildikten sonra, bu değerler toplanarak toplam puan elde edilir. Likert ölçeklerde 2, 3, 4, 6 ve 7’li seçenekler de kullanılmakta, ancak 5’li ölçek en pratiği olmaktadır.

Görsel değerlendirme ile ilgili çalışmalarda genellikle çalışma alanı ve birimlerinin fotoğraflanması yoluna gidilmektedir. Peyzaj estetiğinin değerlendirilmesinde fotoğrafların kullanımı, çoğu uzman için geçerli bir yöntem olarak kullanılmıştır (Clay ve Smidt, 2004; Kalın, 2004; Val vd., 2006; Dramstad vd., 2006; Yılmaz, 2008; Eroğlu, 2012).

Fotoğrafların peyzaj niteliğinin değerlendirilmesindeki temsili gerçekliği, birçok ilgili konsept içinde ispatlanmıştır. Birçok bağımsız çalışma yapılmış ve sonucunda; fotoğrafik esaslı algısal kararlar ve /veya ifade edilen tercihler ile temsil edilen peyzajların kendinin direkt olarak kullanılmasına verilen yanıtların paralel tepkiler aldığı görülmüştür (Yılmaz, 2008).

Anketlerin sorgulanmasında örnek alanları temsil eden fotoğraflar kullanılmıştır. Arazi çalışması sırasında belirlenen örnek kayalık alanların birkaç açıdan çekilen fotoğraflarının panoramik hale getirilmesi ile her bir örnek alana ait birçok panoramik fotoğraf elde edilmiştir. Daha sonra araştırmacı tarafından alanı en iyi şekilde ifade eden panoramik fotoğraflar elenerek her bir örnek alanı temsil eden bir fotoğraf seçilmiştir.

Böylece görsel değerlendirmelerde kullanılmak üzere toplam 50 adet fotoğraf seçilmiştir. Bu fotoğraflar aynı zamanda örnek alan tanıtım tablolarında da kullanılmıştır (Ek 1).

Çalışma kapsamında anket çalışması iki aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak tüm örnek alanların (50 adet) görsel kalite değerini belirlemek ve insanların doğal alpin kayalık habitatlara ve kaya bahçelerine olan ilgilerinin ne seviyede olduğu ölçülmek istenmiştir. İlk anket çalışması için hazırlanan anket formunda, katılımcıların cinsiyet, yaş, eğitim durumu, meslek ve gelir durumu bilgileri sorgulanmıştır. Daha sonra katılımcılara gösterilen her bir fotoğraf için “Bu fotoğraftaki kayalık ortamın görsel kalitesi (estetiği) yüksektir” yargısına olan katılım düzeylerini işaretlemeleri istenmiştir (Ek 9).

32 peyzaj mimarı, 34 Peyzaj Mimarlığı Bölümü öğrencisi, 94 meslek dışından halkın (akademisyen, öğretmen, işçi, öğrenci, ev hanımı, memur, serbest çalışan, doktor, emekli, işsiz) oluşturduğu toplam 160 kişiye ilk anket çalışması uygulanmıştır. Anketler, katılımcılara birebir örnek alan fotoğraflarının gösterilmesi şeklinde, toplu anketlerde ise Powerpoint sunusu haline getirilen örnek alan fotoğraflarının sınıf ortamında yansıtılması ile sağlanmıştır. Ankete başlamadan önce bireylere anket formunu nasıl değerlendirecekleri anlatılmıştır. İlk anket çalışmasının tamamlanması ortalama 15 dakika sürmüştür.

İlk aşamada yapılan ön anket çalışması ile 50 adet örnek kayalık alan fotoğraflarının aldıkları GKP’na göre gruplandırılmıştır. Fotoğraf gruplarını belirleyen küme analizi (Cluster analizi) dendogramı PAST programı ile elde edilmiştir. Böylece 50 adet örnek alan fotoğrafı 16 fotoğrafa indirgenmiştir. Belirlenen 16 fotoğrafın sorgulanması için, görsel tercih ve değerlendirme için belirlenen 25 adet görsel değerlendirme parametresi Likert tutum ölçeğine göre yargılara dönüştürülerek anket soruları hazırlanmıştır (Ek 11).

Anketin uygulanması aşamasında, belirlenen parametrelerin daha doğru değerlendirilebilmesi için peyzaj mimarlarından oluşan 30 kişilik denek grubuna anket yaptırılmıştır. Katılımcıların anketi tamamlama süresi ortalama 25 dakika sürmüştür.

2.2.4.3. Fraktal Analiz

Kayalık habitatların görsel değerlendirmesinde öznel (subjektivist) veya psikolojik yaklaşım kullanılmasının yanı sıra çalışma kapsamında aynı zamanda nesnel veya fiziksel bir yaklaşım da kullanılmıştır. Bu nedenle doğal örüntülerin matematiksel yöntemlerle

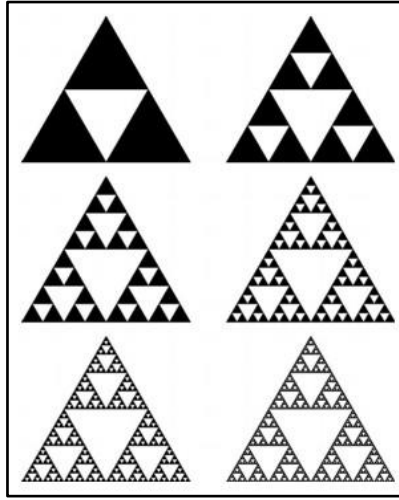
nesnel olarak analiz edilebilmesine yardımcı olan Fraktal Analiz yönteminden yararlanılmıştır.

Peyzajın görsel kalite algısı üzerine yapılan bazı çalışmalarda, insanların görsel kalite algıları ve peyzaj görüntülerinin fraktal boyut değeri arasındaki ilişkiler araştırılmıştır (Hagerhall vd., 2004; Taylor, 2006; Cooper vd., 2010; Pihel, 2011). Dolayısıyla çalışma kapsamında, doğal bir peyzaj parçası olan alpin kayalık alanların fraktal değeri ve insanların görsel kalite ve tercihleri arasındaki ilişkiler bu yaklaşımla irdelenmek istenmiştir.

“Fraktal”, parçalanmış ya da kırılmış anlamına gelen Latince “fractuuss” kelimesinden türetilmiş bir kavramdır (Mandelbrot, 1983). Fraktal, terim olarak ilk kez Benoit Mandelbrot (1983) tarafından çevremizdeki düzensiz ve parçalı desenleri tanımlamak için kullanılmıştır. Mandelbrot’a (1983) göre fraktallar doğanın yeni geometrisidir. Mandelbrot (1983) doğadaki pek çok nesnenin Öklid geometrisi ile açıklanmasının mümkün olmadığını öne sürmüştür; bulutların küre, dağların konik, ufuk çizgisinin çember olmadığını ve yıldırımın düz çizgi olarak tanımlanamayacağını belirtmiştir. Günümüzde Kaos Teorisi ile keşfedilen Fraktal geometri, bilim dünyasının gündeminde olan ve doğadaki karmaşık biçim ve süreçleri gittikçe daha iyi anlamamıza yardımcı olan özel bir geometri dalıdır.

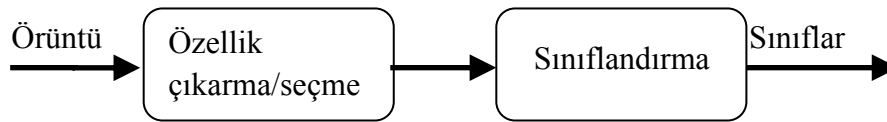
Fraktal yapılar, Euclidean (Öklit) geometrisi kullanarak tanımlamanın imkânsız olduğu çoğu doğal yapıların biçimlerini karakterize etmek için kullanılan düzensiz geometrik yapılardır (Tzanakou, 2000). Fraktal geometrinin bir başka önemli özelliği de, fraktal boyut olarak adlandırılan bir matematiksel parametredir. Fraktal boyut, biçim, doku, sayı, renk, tekrarlanma, benzerlik, rassallık, düzenlilik ve heterojenlik gibi bir imgenin veya olayın özelliklerini tanımlamakta kullanılan tanımlayıcı özellikleri nicelleştiren bir kavramdır, kısaca karmaşıklığı ölçer (Herbert vd., 1999). Ölçüt olarak 1900’lü yılların başlarında, Hausdorff ve Besicovitch tarafından tanımlanan fraktal boyut (ya da Hausdorff-Besicovitch boyutu), “**D**” bir fraktalın mekânı ne oranda doldurduğunu ölçen istatistiksel bir büyüklüktür (Çubukçu ve Çubukçu, 2009). Faraktal boyut çoğu zaman tam sayı olmayan pozitif bir gerçel sayıdır (Bell, 2004) ve bu sayı genellikle 1 ve 2 değerleri arasında değişir (Spehar vd., 2003). Fraktal boyut ampirik olarak kutu sayma yöntemi, kitle yarıçap yöntemi ve piksel genişletme yöntemi olmak üzere üç yöntemle tahmin edilir (Kıray, 2011).

Fraktal nesneler alt ölçekten üst ölçeğe doğru aynı ilkenin tekrarı ile gelişirler. Benzer geometri veya gelişim modeli farklı ölçeklerde tekrar eder. “Kendine benzerlik” olarak adlandırılan (Mandelbrot, 1989) bu yapı aynı geometrik yapının farklı ölçeklerde tekrarını ifade etmektedir (Kayan ve Bölen, 2011) (Şekil 18).



Şekil 18. Standart bir kendine benzerlik özelliği taşıyan fraktal örneği: Sierpinski üçgeni (veya Sierpinski şapkası) (Mandelbrot, 1989).

Fraktal analizde örüntü ve örüntü tanıma kavramı da bir değerlendirme unsurudur. Örüntü tanıma, insanların çeşitli ses, görüntü ve benzeri tüm örüntülerin biçimsel şekillerinden çıkardıkları dilsel şekillendirme değildir. Örüntü tanıma sistemi aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Türkoğlu ve Toraman, 2007);



- **Özellik Çıkarma/Seçme:** İşaret ve görüntünün veri boyutunun indirgendiği, tanımlayıcı anahtar özelliklerinin tespit edildiği ve aynı zamanda normalizasyona tabii tutulduğu aşamadır. Sistemin başarımında en etkili rolü oynar.
- **Sınıflandırma:** Çıkarılan özellik kümesinin indirgendiği ve formüle edildiği tanımlayıcı karar aşamasıdır.

Fraktal Analiz yönteminde görsel materyal olarak fotoğraf üzerinde çalışılabilmektedir. Burada fotoğraf üzerine belirli ölçüde karolaj oluşturma söz konusudur. En yaygın fraktal boyut hesaplama yöntemi olarak “kutu sayma yöntemi” kullanılmaktadır (Bovill, 1996). Kutu sayma metodu iki boyutlu karmaşık bir görüntünün fraktal boyutunu belirlemede etkili bir yöntemdir (Bovill, 1996; Cooper vd., 2010). Bu yöntemde şekil veya görüntü belirli bir büyüklükteki kutularla kaplanır. Kutuların farklı ölçekleri için her defasında şeklin bir parçasının bulunduğu kutu sayıları sayılır ve kutu ölçekleri ile dolu kutu sayılarına log-log en küçük kareler uygulanır. Bulunan denklemin eğimi fraktal boyut olarak tanımlanır (Türkoğlu ve Toraman, 2007).

Kutu sayım yöntemi ile hesaplanan fraktal değer, içinde veri bulunan çizgileri içeren kutuların sayılması ve boş kutularla oranlanması ile belirlenir. Bu amaçla oluşturulan ızgara büyüklüğü küçüldükçe içinde veri bulunan kutu sayısı artar (Şekil 19). Daha sonraki aşamada bulunan dolu ve boş kutular aşağıdaki formülde yerlerine konur ve fraktal değer elde edilir. Fraktal değer “1”e yaklaşması detay zenginliğinin ve etkinin azaldığını ifade eder (Ediz ve Çağdaş, 2005).

$$D = \frac{\log(a) - \log(b)}{\log(c) - \log(d)}$$

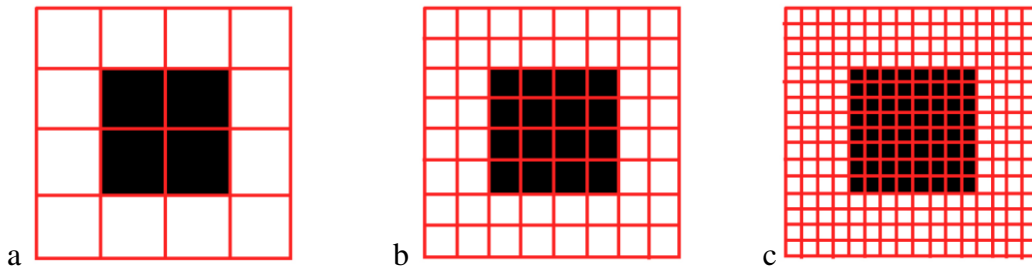
D: Fraktal değer

a: sonraki çevrimde sayılan dolu kutu sayısı

b: önceki çevrimde sayılan dolu kutu sayısı

c: sonraki çevrimde yer alan alt satırdaki kutu sayısı

d: önceki çevrimde yer alan alt satırdaki kutu sayısı



Şekil 19. Fraktal analizde kullanılan kutu sayma yöntemine göre görüntüdeki nesnenin karolajlara bölünmesi: a. Görüntüdeki nesnenin bir kenarının yarısı kadar karelerle (kutular ile) kaplanması, b. Görüntüdeki nesnenin bir kenarının % 25’i kadar karelerle kaplanması, c. Görüntüdeki nesnenin bir kenarının % 12,5’i kadar karelerle kaplanması (Pihel, 2011).

Her bir örnek alan fotoğrafının fraktal boyutunun hesaplanabilmesi için öncelikle fotoğrafların uygun formata dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu amaçla her bir fotoğraf için şu işlemler gerçekleştirilir: Orijinal renkli fotoğraflar öncelikle gri tonlamalı 8 bit renk ayarına dönüştürülür, daha sonra kontrastlık ayarı yapılarak (Adjust/Threshold, B&W: 255x255), sınırların seçimi (Find edges) işlemi uygulanır. Son olarak fotoğraf analiz için uygun formata dönüştürülür (Edit/Invert). Fotoğraf üzerindeki tüm bu düzenleme işlemleri Image J 1.42 fotoğraf ve resim düzenleme programıyla yapılmıştır (Şekil 20 ve Ek 8).

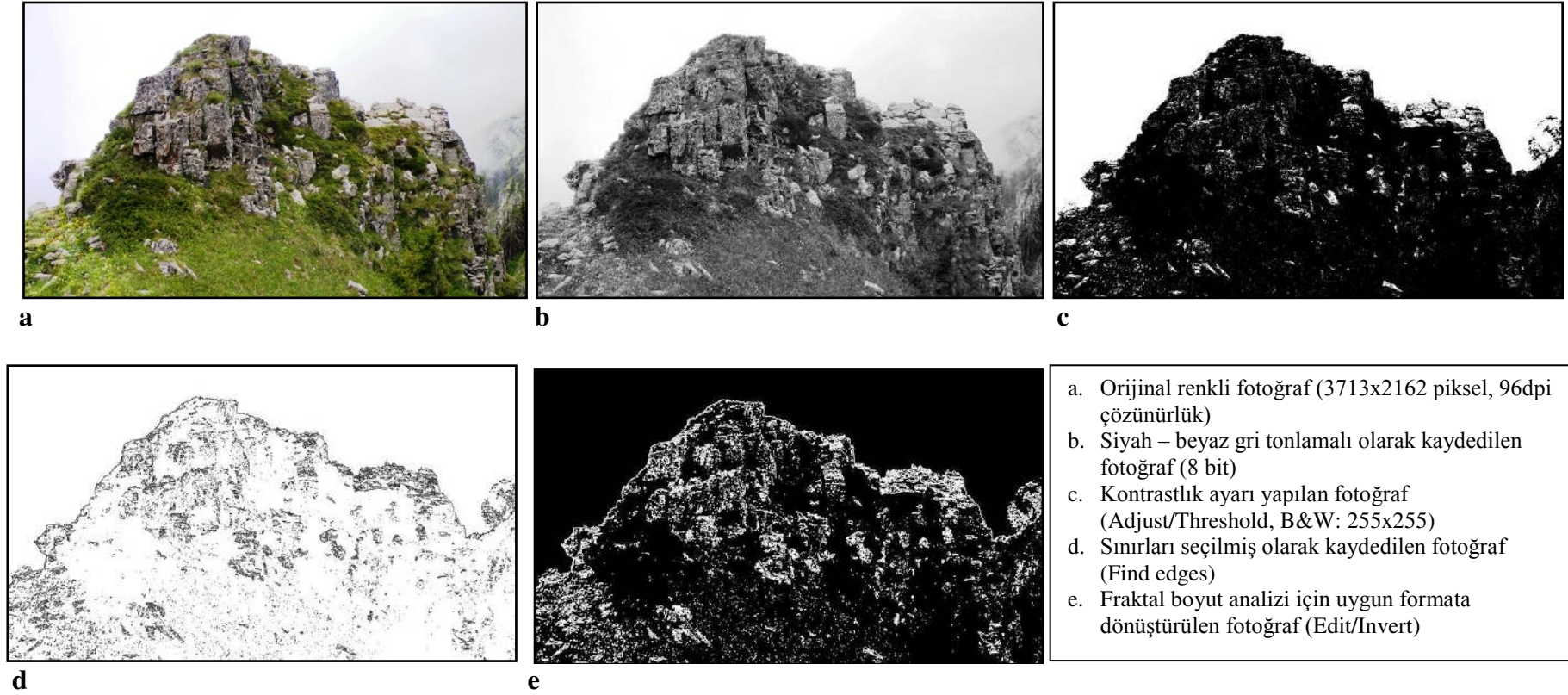
Bu çalışmada doğal kayalık alan görüntülerinin fraktal boyutunu belirlemek için Benoit 1.3. (TruSoft, 2011) Fraktal analiz programı içerisindeki kutu sayma metodu, en uygun yöntem olarak tercih edilmiştir. Kutu sayma metoduna göre fraktal boyut hesabı aşağıdaki gibi formüle edilebilir (Cooper ve Oskrochi, 2008):

$$N(d) = \frac{1}{d^D}$$

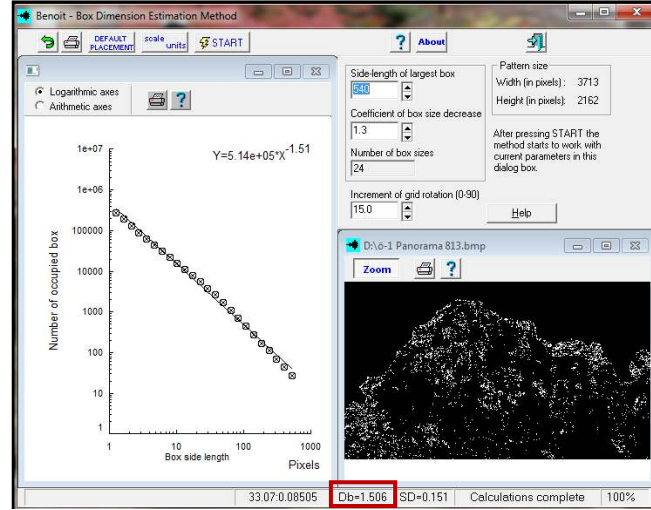
Burada $N(d)$, iki boyutlu bir düzlem üzerinde değerlendirilmekte olan nesnenin bir parçasını içeren d boyutundaki kutuların sayısını ifade etmektedir. Analiz programı ile sonuçta elde edilen kutuların boyutu (fraktal boyut) **D_b** olarak ifade edilmektedir.

Bu metoda göre görüntü, her defasında belirli bir oranda küçülen (Şekil 19 gibi) ve açısı değişen (90° ve 45° gibi) karolajın tekrar etmesi ve her tekrarda yeni bir fraktal boyut hesaplamasıyla gerçekleşir. Sonuçta en küçük piksele (kutu) kadar devam eden tekrarlardan sonra elde edilen değer Richardson çizimi (Cooper vd., 2010) olarak bilinen bir log/log grafiğine dönüştürülür. Şekil 21’de verilen program uygulama menüsünde sol tarafta oluşan grafikte Richardson çizimi görülmektedir.

Fotoğrafların düzenlenmesi ve fraktal analizi süreci Şekil 20 ve 21’de özetlenmektedir. Analiz sonucu elde edilen değerler Excel tablolarına girilmiştir.



Şekil 20. Örnek alan fotoğraflarının Image J 1.42 fotoğraf düzenleme programı yardımıyla analiz için uygun formata dönüştürülmesi



Şekil 21. Fotoğrafların Fraktal boyut analizinin yapılması (Benoit 1.3 Fraktal analiz programı uygulama penceresi, örnek üzerinde hesaplanmış fraktal boyut değeri Db:1,506’dır)

2.2.4.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Katılımcılara anket başında sorulan cinsiyet, yaş, eğitim gibi genel bilgilerin cevapları Excel tablolarına sayısal olarak girilmiştir. Aynı şekilde, katılımcıların anket sorularına vermiş oldukları cevaplar (katılım düzeyleri) puan sistemine dönüştürülerek (kesinlikle katılıyorum: 5, katılıyorum: 4, fikrim yok: 3, katılmıyorum: 2, kesinlikle katılmıyorum:1) Excel tablolarına girilmiştir. Anket sorularında kullanılan görsel değerlendirme kavramlarının (Tablo 20) daha doğru değerlendirilebilmesi için peyzaj mimarlığı meslek disiplini içindeki 30 kişilik denek grubuna anket uygulanmıştır.

Yapılan istatistiksel çalışmalarda parametreler ve değişkenler arasındaki anlamlı ilişkileri belirlemek için varyans analizi (ANOVA), regresyon analizi, faktör analizi, *t*-testi, χ^2 istatistiksel analizleri kullanılmıştır. Bir fotoğrafa ilişkin çok sayıdaki görsel değerlendirme parametrelerinin değerlendirilmesi, hangi fotoğrafta hangi parametrelerin daha ağırlıklı öne çıktığının belirlenmesi ve böylece fotoğrafların görsel tercihinde etkili olan değişkenlerin ortaya konulması amacıyla faktör analizi uygulanmıştır (Köklü, 1995; Acar vd., 2003; Kalın, 2004; Erkuş, 2012). Değişkenlerin birbirlerine olan etkilerini belirlemek için korelasyon analizi uygulanmıştır. Bu analizleri belirlemede SPSS 16.0 istatistik paket programından yararlanılmıştır. Böylece her bir örnek alan fotoğrafı için katılımcıların her bir parametreye olan katılım düzeyleri ve tercih edilebilirliği belirleyen görsel kaliteler ölçülmüştür.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Örnek Kayalık Habitatların Ekolojik Ortam Özellikleri

HVMP içerisinde, 2200 m üzeri alpin kesimlerdeki kayalık habitatlarda mostra ve blok döküntü kaya tipine göre belirlenen toplam 50 örnek alan incelenmiştir. Buna göre örnek alanlar, en düşük 2250 m'den, en yüksek ise 2825 m'den alınmıştır. Toplam 9 adet blok döküntü ve 41 adet mostra kayalık tipine ait kayalık örnek alan belirlenmiştir. Çalışma alanındaki örnek kayalık alanların ekolojik ortam özellikleri; fizyografik (konumsal) özellikler, iklimsel özellikler, toprak – kaya özellikleri ve floristik özellikler başlıkları altında irdelenmiştir. Alanın genel ekolojik özellikleri ise Tablo 21'de gösterildiği gibi özetlenebilir. Tüm örnek alanların fotoğrafları, görsel ve ekolojik özellikleri örnek alan tanıtım tablolarında verilmiştir (Ek 1).

3.1.1. Fizyografik Özellikler

Çalışma alanında her bir örnek kayalık alan için kaydedilen konumsal veriler: mevki, yükseklik, bakı, eğim, fiziksel özellikler: örnek kayalık alan büyüklüğü, kaya yüksekliği ve kayalık tipi başlıkları altında gruplandırılmıştır. Aynı şekilde her bir özellik de kendi içinde gruplandırılmıştır. Buna göre; örnek kayalık alanların:

Mevkileri 5 (Otluca Dağı Gölehura Yaylası, Tuzlu Tepe Danayayımı Yaylası, Sakarcıyet Tepesi Danzotlu Yaylası, Turnagölü Tepesi Danzotlu Yaylası ve Sakarcıyet Tepesi Danzotlu Yaylası Salmalar),

Yükseklik sınıfı 2 (2000 – 2450 m ile 2451 – 2850 m),

Bakı 2 (Güneşli bakılar: Güney, Güneydoğu, Güneybatı, Doğu; Gölge bakılar: Kuzey, Kuzeydoğu, Kuzeybatı, Batı),

Eğim sınıfı 3 (0 - 30°, 31° - 60° ve 61° - 90°),

Kayalık alan genişliği 3 (15 – 30 m², 31 – 45 m² ve 46 – 60 m²),

Kaya yüksekliği 3 (0 – 50 cm, 50 – 150 cm ve 150 cm üzeri) ve

Kaya tipi 2 (mostra ve blok döküntü) gruba ayrılmıştır.

Örnek kayalık alanların konumsal ve fiziksel özellikleri Tablo 22' de görülmektedir.

HVMP kayalık habitatların çeşitli ve farklı ölçeklerde izlenebildiği bir alan olması bakımından dikkat çekicidir fakat çalışma alanının dar ve dik vadi tabanında yer alan kayalık falezler, üzerinde araştırma yapmaya imkân vermemiştir. Diğer taraftan alpin alanlarda bulunan kayalık alanlar, vejetasyon yapısı ve görsel açıdan istenilen özelliklere sahip olduğu için çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. Arazi çalışmaları sürecinde örnek alanlar belirlenirken doğrusal bir transekt almak mümkün olmadığı için rastgele örnekleme yapılarak mostra ve blok döküntü kayalık tiplerine ait örnek alanlar seçilerek görsel ve ekolojik veriler elde edilmiştir.

Tablo 21. Çalışma alanı için belirlenen ekolojik özellikler ve örnek alanların genel durumu

Ekolojik özellikler (Akman vd., 2011)	Örnek alanların durumu
Nemlilik durumu	Nemli
Drenaj	İyi drene
Kökler tarafından yararlanılabilecek derinlik (cm)	< 20 cm
Kökler için faydalı derinlik (cm)	Yok
Vejetasyon yapısı	Alpin kaya vejetasyonu
Ana kayanın HCL ile reaksiyonu	Köpürme değersiz
Örnek alandaki ana kaya yüzdesi (%)	%25 den fazla
Kaya cinsi	Andezit, Traki andezit, Riyolit, Andezitik tüf, Dasidik tüf-riyodasit, Dasit
Yüzey mikroengebesi	Kırıksıklı, düzgün dalgalı değil
Topoğrafik durum	Sarp arazi (eğim >45°), yuvarlak tepe, yamaç (yukarı, orta, aşağı yamaç, eğim % 1 ile % 100 arası)
Faal erozyon durumu	Su ile olan örtü erozyonu kuvvetli
Toprak tipi	Kaba mineralli toprak, (A) C profili (farklaşmamış topraklar, humus bulunmayan gelişmemiş veya kaba topraklar)
Toprak türü	Kumlu balçık ve balçıklı kum tipi toprak; pH ortalaması 4,7; Organik madde ortalaması 6,5
İnsan baskısı	Büyük ve küçükbaş hayvancılık, otlatma

Tablo 22. Örnek kayalık alanların konumsal ve fiziksel özellikleri

Örnek alan no	Mevkii	Yükseklik (m)	Bakı	Eğim (°)	Kayalık alan büyüklüğü (m ²)	Kaya Yüksekliği	Kayalık Tipi
1	Otluca Dağı, Gölehura Yaylası	2370	Kuzey	80	48	150 cm üzeri	Mostra
2	Otluca Dağı, Gölehura Yaylası	2380	Güneybatı	45	25	50-150 cm	Mostra
3	Otluca Dağı, Gölehura Yaylası	2355	Kuzeydoğu	40	36	0-50 cm	Blok Döküntü
4	Otluca Dağı, Gölehura Yaylası	2368	Kuzeybatı	45	48	0-50 cm	Mostra
5	Otluca Dağı, Gölehura Yaylası	2475	Güneydoğu	30	50	50-150 cm	Mostra
6	Otluca Dağı, Gölehura Yaylası	2458	Doğu	50	50	150 cm üzeri	Mostra
7	Otluca Dağı, Gölehura Yaylası	2450	Doğu - Kuzeydoğu	75	60	150 cm üzeri	Mostra
8	Otluca Dağı, Gölehura Yaylası	2426	Doğu	35	25	0-50 cm	Blok Döküntü
9	Otluca Dağı, Gölehura Yaylası	2496	Doğu	35	25	50-150 cm	Mostra
10	Otluca Dağı, Gölehura Yaylası	2490	Güneydoğu	40	36	150 cm üzeri	Mostra
11	Tuzlu Tepe, Danayayımı Yaylası	2358	Doğu	80	40	150 cm üzeri	Mostra
12	Tuzlu Tepe, Danayayımı Yaylası	2358	Kuzeydoğu	20	30	0-50 cm	Blok Döküntü
13	Tuzlu Tepe, Danayayımı Yaylası	2356	Güneybatı	15	50	0-50 cm	Blok Döküntü
14	Tuzlu Tepe, Danayayımı Yaylası	2351	Doğu	40	30	150 cm üzeri	Mostra
15	Tuzlu Tepe, Danayayımı Yaylası	2356	Güney	30	30	50-150 cm	Mostra
16	Tuzlu Tepe, Danayayımı Yaylası	2355	Doğu	55	30	150 cm üzeri	Mostra
17	Tuzlu Tepe, Danayayımı Yaylası	2411	Kuzey	40	25	0-50 cm	Blok Döküntü
18	Tuzlu Tepe, Danayayımı Yaylası	2462	Kuzeydoğu	25	20	50-150 cm	Mostra
19	Tuzlu Tepe, Danayayımı Yaylası	2464	Güney	25	40	50-150 cm	Mostra
20	Tuzlu Tepe, Danayayımı Yaylası	2480	Güney	20	20	50-150 cm	Blok Döküntü
21	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	2362	Kuzey	40	60	150 cm üzeri	Mostra
22	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	2350	Kuzey	45	50	150 cm üzeri	Mostra
23	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	2345	Kuzeydoğu	40	20	50-150 cm	Mostra
24	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	2535	Güneybatı	30	25	0-50 cm	Blok Döküntü
25	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	2520	Güney	30	40	150 cm üzeri	Mostra

Tablo 22'nin devamı

26	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	2570	Kuzeydoğu	60	50	150 cm üzeri	Mostra
27	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	2595	Kuzey	40	25	50-150 cm	Mostra
28	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	2570	Kuzey	15	36	0-50 cm	Blok Döküntü
29	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	2630	Kuzey	70	50	150 cm üzeri	Mostra
30	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	2640	Kuzeydoğu	60	25	50-150 cm	Mostra
31	Turnagözü Tepesi, Danzotlu Yaylası	2810	Güneybatı	40	36	150 cm üzeri	Mostra
32	Turnagözü Tepesi, Danzotlu Yaylası	2825	Doğu	60	50	150 cm üzeri	Mostra
33	Turnagözü Tepesi, Danzotlu Yaylası	2794	Kuzey	50	25	150 cm üzeri	Mostra
34	Turnagözü Tepesi, Danzotlu Yaylası	2780	Kuzeybatı	60	24	150 cm üzeri	Mostra
35	Turnagözü Tepesi, Danzotlu Yaylası	2720	Güneybatı - Güney	35	40	150 cm üzeri	Mostra
36	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	2370	Kuzeybatı	45	50	150 cm üzeri	Mostra
37	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	2400	Doğu	40	25	50 - 150 cm	Mostra
38	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	2445	Güneydoğu	45	30	150 cm üzeri	Mostra
39	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	2500	Güney	55	50	150 cm üzeri	Mostra
40	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	2440	Kuzey	60	30	50-150 cm	Mostra
41	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	2470	Batı	35	16	50-150 cm	Mostra
42	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	2350	Kuzeybatı	35	30	150 cm üzeri	Mostra
43	Tuzlu Tepe	2460	Güney	30	30	50-150 cm	Mostra
44	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası, Salmalar Mevkii	2412	Güneydoğu	45	30	150 cm üzeri	Mostra
45	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası, Salmalar Mevkii	2437	Güney	30	25	50-150 cm	Mostra
46	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası, Salmalar Mevkii	2457	Güneybatı	25	25	0-50 cm	Blok Döküntü
47	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası, Salmalar Mevkii	2464	Kuzey	30	30	0-50 cm	Mostra
48	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası, Salmalar Mevkii	2437	Kuzey	45	36	150 cm üzeri	Mostra
49	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası, Salmalar Mevkii	2415	Batı	40	30	0-50 cm	Mostra
50	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası, Salmalar Mevkii	2250	Doğu	70	40	150 ve üzeri	Mostra

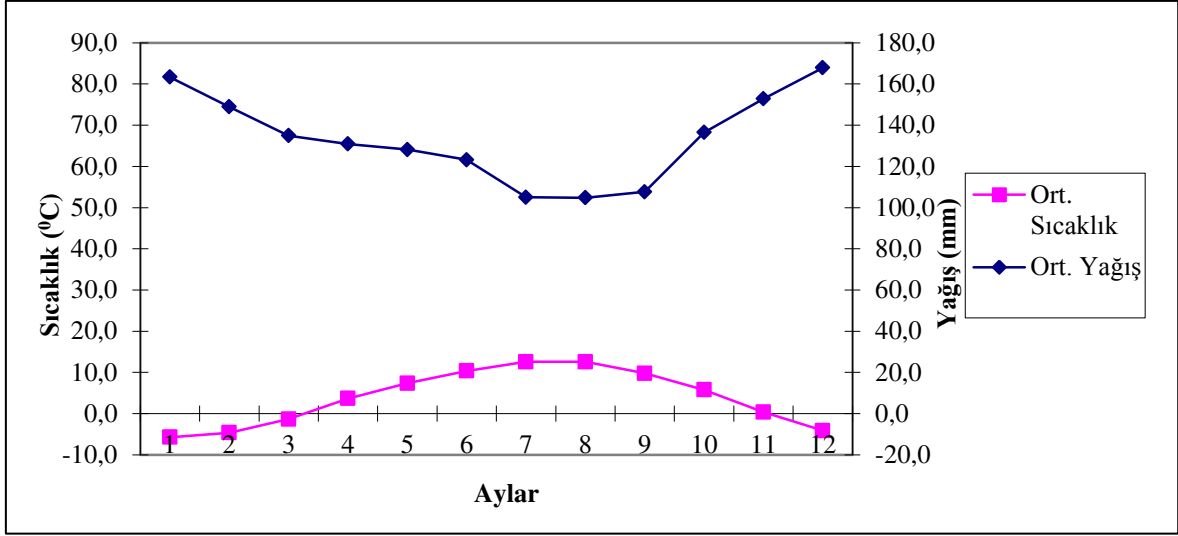
3.1.2. Klimatik Özellikler

HVMP alpin kesimde belirlenen örnek alanların iklim verilerini değerlendirmek için örnek alan yükseltisi en düşük olan 2250 m ve en yüksek olan 2825 m ye göre veriler enterpole edilmiştir. Buna göre I. ve II. yükselti kademelerinde en düşük sıcaklıklar sırasıyla, Ocak ayında -5,7 °C ve -8,6 °C çıkarken en yüksek sıcaklıklar Temmuz ve Ağustos aylarında aynı sıralamaya göre 12,6 °C ve 9,7 °C olarak çıkmıştır. Ortalama yıllık yağış I. yükselti kademesinde 1604,2 mm, II. yükselti kademesinde ise 1906,1 mm olarak çıkmıştır. Dolayısıyla çalışma alanında yağış rejiminin yüksek çıktığı söylenebilir.

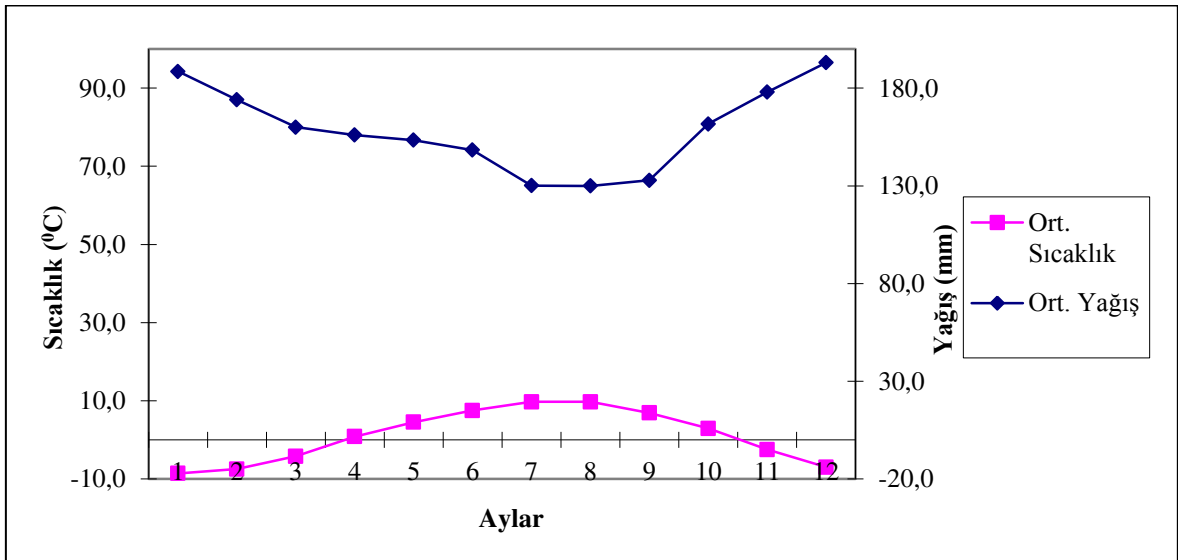
Enterpole sonucu ortaya çıkan ortalama sıcaklık ve yağış verileri Tablo 23’de sunulmuştur. Söz konusu enterpole edilmiş yağış ve ortalama sıcaklık verileri kullanılarak Walter (Çepel, 1988) yöntemine göre su bilançosu grafiğinde yağış eğrisi, sıcaklık eğrisi ile kesişmediğinden dolayı, bu grafikten araştırma alanında bir kurak devre ve su noksanı bulunmadığı görülmektedir (Şekil 22 ve 23).

Tablo 23. Araştırma alanında belirlenen örnek alanların bulunduğu en düşük (2250m) ve en yüksek (2825m) yükselti kademesine göre iklim verilerinin enterpolasyonu sonucu ortalama sıcaklık ve yağış değerleri tablosu.

I. Yükselti 2250 m													
Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Ort. Sıcaklık (°C)	-5.7	-4.6	-1.3	3.7	7.4	10.4	12.6	12.6	9.8	5.8	0.4	-4.1	3.9
Ort. Yağış (mm)	163.4	148.9	134.9	130.9	128.2	123.2	105.0	104.8	107.7	136.5	152.8	167.9	1604.2
II. Yükselti 2825 m													
Ort. Sıcaklık (°C)	-8.6	-7.5	-4.2	0.8	4.5	7.5	9.7	9.7	6.9	2.9	-2.5	-7.0	1.0
Ort. Yağış (mm)	188.6	174.1	160.1	156.1	153.4	148.4	130.2	130.0	132.9	161.7	178.0	193.1	1906.1



Şekil 22. Walter yöntemine göre 2250 m yükseltiye ait sıcaklık-yağış grafiği



Şekil 23. Walter yöntemine göre 2825m yükseltiye ait sıcaklık-yağış grafiği

3.1.3. Toprak ve Kaya Özellikleri

Örnek kayalık alanlardan alınan kaya ve toprak numunelerinin analizi sonucu, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin tespit edilen veriler Tablo 24 ve 25'de görülmektedir. Buna göre örnek alanların toprak özellikleri şöyle özetlenebilir:

Tablo 24. Örnek kayalık alanların kaya ve toprak özellikleri

Örnek alan no	Kaya özellikleri		Toprak özellikleri		
	Kayalık tipi	Kaya türü	Toprak türü	pH	Organik madde
1	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	5,00	7,70
2	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	5,17	7,87
3	Blok Döküntü	Andezit	Kumlu Balçık	5,21	6,44
4	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	5,12	6,72
5	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	4,51	6,27
6	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	4,48	6,23
7	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	4,53	6,73
8	Blok Döküntü	Andezit	Kumlu Balçık	4,76	6,93
9	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	4,69	7,39
10	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	4,77	7,67
11	Mostra	Traki Andezit	Balçıklı Kum	4,10	5,70
12	Blok Döküntü	Traki Andezit	Balçıklı Kum	4,09	5,96
13	Blok Döküntü	Traki Andezit	Balçıklı Kum	4,64	5,47
14	Mostra	Traki Andezit	Kumlu Balçık	4,32	5,84
15	Mostra	Traki Andezit	Balçıklı Kum	4,05	5,49
16	Mostra	Traki Andezit	Balçıklı Kum	4,04	5,97
17	Blok Döküntü	Andezit	Kumlu Balçık	4,23	4,10
18	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	4,22	3,88
19	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	4,20	4,00
20	Blok Döküntü	Andezit	Kumlu Balçık	4,50	3,70
21	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	4,81	5,99
22	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	4,75	5,81
23	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	4,79	5,64
24	Blok Döküntü	Andezit	Kumlu Balçık	4,52	7,62
25	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	4,56	6,95
26	Mostra	Andezit	Balçıklı Kum	4,73	5,73
27	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	4,82	6,16
28	Blok Döküntü	Andezit	Balçıklı Kum	4,87	5,86
29	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	4,47	7,29
30	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	4,48	7,34
31	Mostra	Riyolit	Balçıklı Kum	5,24	6,73
32	Mostra	Riyolit	Balçıklı Kum	5,55	7,92
33	Mostra	Riyolit	Kumlu Balçık	5,22	4,87
34	Mostra	Riyolit	Balçıklı Kum	5,51	4,93
35	Mostra	Andezit	Balçıklı Kum	5,04	5,33
36	Mostra	Andezitik tüf	Kumlu Balçık	4,62	8,26
37	Mostra	Andezit	Balçıklı Kum	4,93	7,59
38	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	5,18	8,39
39	Mostra	Andezit	Balçıklı Kum	5,52	7,86
40	Mostra	Andezit	Balçıklı Kum	5,47	8,06
41	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	5,31	6,60
42	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	5,30	6,26
43	Mostra	Andezit	Balçıklı Kum	4,35	5,00
44	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	4,54	6,53
45	Mostra	Dasidik tüf - riyodasit	Kumlu Balçık	5,59	5,47
46	Blok Döküntü	Dasidik tüf - riyodasit	Kumlu Balçık	5,13	8,45
47	Mostra	Dasit	Balçıklı Kum	4,12	7,59
48	Mostra	Dasit	Balçıklı Kum	4,12	7,59
49	Mostra	Andezit	Kumlu Balçık	4,54	6,53
50	Mostra	Andezitik tüf	Balçıklı Kum	4,25	6,99

Tablo 25. Mevkilere göre toprak özelliklerinin ortalama değerleri

No	Mevki	Toprak türü	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	pH	Organik madde (%)	Potasyum (%)	Toplam Azot (%)
1	Otluca Dağı, Gölehura Yaylası	Kumlu Balçık	76.42	14.82	8.62	4.82	6.99	0.007	0.47
2	Tuzlu Tepe, Danayayımı Yaylası	Balçıklı kum	81.91	11.23	6.86	4.25	5.01	0.005	0.63
3	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	Kumlu Balçık	81.51	11.33	7.16	4.68	6.44	0.006	0.67
4	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası	Balçıklı kum	84.78	11.46	3.76	5.24	6.90	0.007	0.57
5	Sakarcıyet Tepesi, Danzotlu Yaylası, Salmalar	Kumlu Balçık	83.33	12.33	4.34	4.61	7.02	0.007	0.46

Örnek alanlardaki toprak türünün kumlu balçık ve balçıklı kum olduğu belirlenmiştir. Geçirgenlik bakımından daha iyi şartlara sahip olması bakımından kumlu balçık tipi toprak, bitkiler için daha iyi yaşama ortamı sunmaktadır. Toprak tekstürü bakımından kum oranının fazla olduğu tespit edilmiştir. Kum oranının fazla olması genel olarak, toprakta yıkanmanın fazla olmasına ve dolayısıyla toprak asitliğinin artması ve organik maddenin azalmasına neden olmaktadır (Çepel, 1988).

Toprak asitliği bakımından, ortalama pH değerinin 4,7 olduğu belirlenmiştir, buna göre örnek alanlarda toprak, yer yer şiddetli asit ve genel olarak orta derecede asit özelliği göstermektedir ($3,5 < \text{pH} < 4,5$ arası şiddetli asit, $4,5 < \text{pH} < 5,5$ arası orta derecede asit) (Öztürk vd., 1997). Bitkilerin topraktaki besin maddelerini alabilmelerine yardımcı olan pH eğer düşük derecelerde ise, bitkiler bazı besin elementlerini almada sorun yaşamaktadır. Buna rağmen alpin kesimde yer alan örnek kayalık alanlardaki bitki türleri, bu ortama adapte olmuş genellikle asidik topraklarda iyi gelişen taksonlardan oluşmaktadır.

Organik madde bakımından, ortalama olarak % 6,5 değerde olmasından dolayı toprak organik maddece zengindir ($5 < \text{organik madde oranı} < 10$ ise) (Öztürk vd., 1997). Örnek kayalık alanlarda, kaya yakın çevresinde ve kaya yarık ve çatlakları arasında oluşan toprak tam olarak ayrışmadığından organik maddece zengin özellik göstermektedir. Bu durum kaya bitkilerinin faydalı su kapasitesinden daha iyi yararlanabileceğini gösterir.

Potasyum besin maddesi bakımından toprak, ortalama potasyum % 0,0064 değeri ile fakirdir (% potasyum değeri $< 0,0080$ ise toprak potasyum bakımından zayıftır) (Çepel, 1988). Bitkilerde fotosentez olayı, çiçek ve meyve oluşumu ve gelişiminde etkili bir besin

maddesi olan potasyumun kayalık ortamda düşük bir seviyede olması, burada yetişen çoğunlukla otsu yapıdaki bitkiler için önemli bir sorun oluşturmamaktadır.

Toplam ortalama azot değeri % 0,56 olduğu için toprak, azot besin maddesi bakımından zengindir (% N > 0,20 olduğu için (Çepel, 1988)). Bitki gelişimi açısından önemli bir besin maddesi olan azotun zengin olması, kayalık ortamda tam olarak çözülmemiş organik maddece zengin toprak özelliğinden kaynaklanmaktadır.

Ana kayanın tipi, toprak ana maddesinin oluşumu ve dolayısıyla bu ana maddenin üzerinde gelişen makro ve mikro flora ve faunayı da belirleyici role sahiptir. Toprak ana maddesinin içerdiği besin çeşidi ve konsantrasyonu, toprak su tutma kapasitesi, pH ve diğer fiziksel ve kimyasal özellikler toprak gelişiminin ilk aşamasında ana maddenin köken aldığı ana kayaya bağlı olmaktadır (Ünver, 2007). Ayrıca ortamdaki mikrotopografik özellikler, vejetasyonun oluşumunu sağlayan organik maddenin birikim kapasitesini etkilemektedir (Sadler, 2007). Üst rakımlara doğru çıkıldıkça, çıplak kaya ve taş yığınları habitat mozaığının hakim unsurları haline gelmektedir, bu çevredeki topraklar genellikle genç, heterojen ve zayıf gelişimlidir (Ellenberg, 1988; Ünver, 2007). Dolayısıyla çalışmanın yürütüldüğü alpin kayalık alanların toprak yapısı da organik maddece zengin olmasına karşın sığ derinliğe sahip ve genç karakterde topraklardan oluşmaktadır.

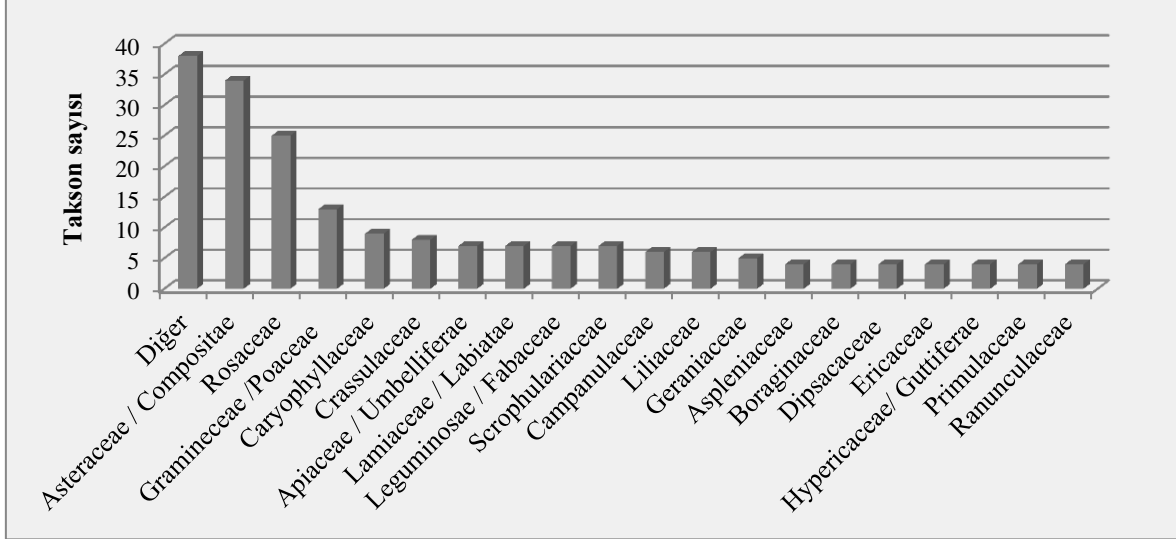
Örnek kayalık alanlarda teşhis edilen kayaç türleri 5 grup altında toplanmıştır. Bunlar; Andezit (1), Traki andezit (2), Riyolit (3), Andezitik tuf (4) ve Dasidik tuf – riyodasit / Dasit grubu (5) olarak sıralanmıştır. Genel olarak volkanik kayaç grubundaki bu kayaçlar HVMP alpin kesimlerde fazlaca görülmektedir.

3.1.4. Floristik Özellikler

3.1.4.1. Örnek Alanlarda Tespit Edilen Bitki Taksonları ve Dağılımları

Yapılan çalışma sonucunda örnek kayalık alanlarda, 42 familyadan 116 cinse ait 199 takson tespit edilmiştir. Takson sayısı bakımından en zengin familyalar sırasıyla, *Asteraceae/Compositae* (%17), *Rosaceae* (%12,5), *Gramineae/Poaceae* (%6,5), *Caryophyllaceae* (%4,5) olarak belirlenmiştir (Şekil 24). Cins sayısı bakımından ise, *Asteraceae/Compositae* (21 cins), *Gramineae/Poaceae* (9 cins) ve *Rosaceae* (8 cins)

familiyaları öne çıkmaktadır. Taksonların ailya, cins ve tür dağılımları Tablo 26’da verilmiştir.



Şekil 24. Bitki taksonlarının familiyalarına göre dağılımları (Diğer familiyalar: *Aspidiaceae*, *Betulaceae*, *Brassicaceae/Cruciferae*, *Cistaceae*, *Cupressaceae*, *Cyperaceae*, *Empetraceae*, *Euphorbiaceae*, *Gentianaceae*, *Iridaceae*, *Juncaceae*, *Onagraceae*, *Pinaceae*, *Polygalaceae*, *Polygonaceae*, *Rhamnaceae*, *Rubiaceae*, *Saxifragaceae*, *Thymelaeaceae*, *Urticaceae*, *Valerianaceae/Caprifoliaceae*, *Violaceae*)

HVMP içerisinde tespit edilen bitki taksonlarının ailya grupları (Tablo 10) ile çalışma alanında tespit edilenler karşılaştırıldığında, en fazla taksona *Asteraceae* (*Compositae*) ailyasının sahip olduğu ortak bir sonuç olarak görülmektedir.

Çalışma alanında tespit edilen tüm takson listesi, bulunma oranları, yaşam formları ve endemiklik durumları ile birlikte Tablo 27’de sıralanmaktadır. Buna göre 28 taksonun (%100 bulunma oranı ile) örnek alanların tümünde bulunduğu belirlenmiştir.

Tespit edilen bitki taksonlarından, *Anthemis melanoloma*, *Hieracium insolitum*, *Hieracium karagoellense*, *Gypsophila simulatrix*, *Sempervivum minus*, *Sempervivum ekimi*, *Geranium cinereum* subsp. *subcaulescens* var. *lazicum*, *Festuca amethystina* subsp. *orientalis* var. *turcica*, *Helictotrichon pubescens* subsp. *pubescens*, *Allium djimilense*, *Muscari coeleste*, *Potentilla doddsii* taksonları endemiktir. Örnek kayalık alanlarda tespit edilen bazı bitki türlerinin fotoğrafları Şekil 26’de ve Ek 6’da yer almaktadır.

Teşhis çalışmaları sırasında, cins düzeyinde teşhisi yapılan fakat sahip oldukları bazı özellikler bakımından literatürden tam olarak tanımlanamayan, bu nedenle tür düzeyinde

teşhisi yapılamayan bitkiler *Carex* sp., *Festuca* sp. ve *Alchemilla* sp.'dir. Örnek alanlarda tespit edilen taksonların, familya, cins, takson adı, Raunkiaer hayat formu, endemiklik durumu, her bir örnek alanda bulunma durumu, herbaryum ve toplayıcı numaraları ve bulunma oranlarını içeren veri tablosu Ek 4'de sunulmuştur.

Bitki taksonlarının örnek kayalık alanlara göre dağılımı bakımından en fazla taksona sahip ilk 5'i; ÖA50 (168 takson), ÖA36 (163 takson), ÖA41 (157 takson), ÖA42 (157 takson), ÖA38 (154takson), en az taksona sahip olanları ise ÖA9 (53 takson) ve ÖA10 (50 takson)'dur (Şekil 25).

Kayalık tipine göre bitki taksonlarının dağılımında, mostra kayalık alanlarda tespit edilen ortalama takson sayısının (ortalama 118 takson), blok döküntü kayalık alanlardakinden (ortalama 91 takson) daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada elde edilen bulgulara göre, çoğunluğu (% 90) çok yıllık otsu bitkilerden oluşan toplam 199 takson içerisinde endemiklik oranı % 6'dır. HVMP içerisinde şimdiye kadar tespit edilen tüm taksonlara (1349 takson) göre sadece alpin kayalıklarda belirlenen takson sayısı %14,8'lik bir orana sahiptir.

HVMP ve yakın çevresinde daha önceden yapılmış flora çalışmalarına göre; çalışma alanına en yakın olarak, Tiryal Dağı'nda Düzenli (1979) tarafından yapılan bir çalışmada alanda 5 bitki birliği tanımlanmıştır. Eminağaoğlu (1996) HVMP ve çevresinde, 95 familya ve 374 cinse ilişkin toplam 769 takson kaydetmiştir. Diğer bir araştırma ise Vural'ın (1996) Rize'nin yüksek dağ vejetasyonu üzerinde yaptığı çalışmadır, buna göre alanda 8 bitki birliği tespit etmiştir. Karaer ve Terzioğlu (2012) HVMP içerisinde 5 tanesi alpin kesimde olmak üzere toplam 17 bitki birliği ve toplam 1349 takson tespit etmişlerdir. Dolayısıyla HVMP içerisindeki floristik zenginlik son yapılan çalışma ile daha iyi ortaya koyulmuştur. Bu durumda çalışma kapsamında incelenen sadece alpin kayalık florasında 199 takson tespit edilmiş olması oldukça önemli bir veridir.

Tablo 26. Bitki türlerinin cins düzeyinde dağılımları (familyaların harf sırasına göre sıralanmıştır)

Familya	Cins	Takson sayısı	Familya	Cins	Takson sayısı	Familya	Cins	Takson sayısı
<i>Apiaceae / Umbelliferae</i>	<i>Astrantia</i>	1	<i>Asteraceae / Compositae</i>	<i>Gnaphalium</i>	2	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Gypsophila</i>	2
	<i>Carum</i>	2		<i>Helichrysum</i>	1		<i>Minuartia</i>	3
	<i>Chaerophyllum</i>	1		<i>Hieracium</i>	3		<i>Silene</i>	1
	<i>Chamaesciadium</i>	1		<i>Leontodon</i>	1	<i>Cistaceae</i>	<i>Helianthemum</i>	1
	<i>Pastinaca</i>	1		<i>Pilosella</i>	2	<i>Crassulaceae</i>	<i>Phedimus</i>	1
	<i>Pimpinella</i>	1		<i>Scorzonera</i>	1		<i>Prometheum</i>	1
<i>Aspidiaceae</i>	<i>Dryopteris</i>	1		<i>Senecio</i>	3		<i>Sedum</i>	4
	<i>Polystichum</i>	1		<i>Solidago</i>	1		<i>Sempervivum</i>	2
<i>Aspleniaceae</i>	<i>Asplenium</i>	4		<i>Tanacetum</i>	1	<i>Cupressaceae</i>	<i>Juniperus</i>	2
<i>Asteraceae / Compositae</i>	<i>Achillea</i>	1		<i>Tragopogon</i>	1	<i>Cyperaceae</i>	<i>Carex</i>	1
	<i>Antennaria</i>	1		<i>Tripleurospermum</i>	2	<i>Dipsacaceae</i>	<i>Scabiosa</i>	3
	<i>Anthemis</i>	2	<i>Betulaceae</i>	<i>Betula</i>	1		<i>Knautia</i>	1
	<i>Aster</i>	2	<i>Boraginaceae</i>	<i>Myosotis</i>	4	<i>Empetraceae</i>	<i>Empetrum</i>	1
	<i>Carduus</i>	1	<i>Brassicaceae / Cruciferae</i>	<i>Draba</i>	2	<i>Ericaceae</i>	<i>Rhododendron</i>	2
	<i>Centaurea</i>	3	<i>Campanulaceae</i>	<i>Asyneuma</i>	1		<i>Vaccinium</i>	1
	<i>Cirsium</i>	1		<i>Campanula</i>	5	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia</i>	1
	<i>Crepis</i>	2	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Arenaria</i>	1	<i>Gentianaceae</i>	<i>Gentianella</i>	1
	<i>Doronicum</i>	1		<i>Cerastium</i>	1		<i>Gentiana</i>	2
	<i>Erigeron</i>	2		<i>Dianthus</i>	1	<i>Geraniaceae</i>	<i>Geranium</i>	5

Tablo 26'nin devamı

Familya	Cins	Takson sayısı	Familya	Cins	Takson sayısı	Familya	Cins	Takson sayısı
<i>Gramineaceae</i> <i>/Poaceae</i>	<i>Agrostis</i>	1	<i>Leguminosae /</i> <i>Fabaceae</i>	<i>Medicago</i>	1	<i>Rhamnaceae</i>	<i>Rhamnus</i>	1
	<i>Briza</i>	1		<i>Trifolium</i>	3	<i>Rosaceae</i>	<i>Alchemilla</i>	8
	<i>Bromus</i>	1	<i>Liliaceae</i>	<i>Allium</i>	2		<i>Cotoneaster</i>	1
	<i>Deschampsia</i>	1		<i>Muscari</i>	2		<i>Fragaria</i>	1
	<i>Festuca</i>	3		<i>Scilla</i>	1		<i>Potentilla</i>	8
	<i>Helictotrichon</i>	2		<i>Veratrum</i>	1		<i>Rosa</i>	3
	<i>Nardus</i>	1	<i>Onagraceae</i>	<i>Epilobium</i>	2		<i>Rubus</i>	2
	<i>Phleum</i>	1	<i>Orchidaceae</i>	<i>Dactylorhiza</i>	1		<i>Sibbaldia</i>	1
	<i>Poa</i>	2		<i>Orchis</i>	1		<i>Sorbus</i>	1
<i>Hypericaceae/</i> <i>Guttiferae</i>	<i>Hypericum</i>	4	<i>Pinaceae</i>	<i>Picea</i>	1	<i>Rubiaceae</i>	<i>Cruciata</i>	1
<i>Iridaceae</i>	<i>Crocus</i>	1		<i>Pinus</i>	1	<i>Rubiaceae</i>	<i>Galium</i>	1
<i>Juncaceae</i>	<i>Luzula</i>	1	<i>Polygalaceae</i>	<i>Polygala</i>	2	<i>Saxifragaceae</i>	<i>Saxifraga</i>	3
<i>Lamiaceae /</i> <i>Labiatae</i>	<i>Ajuga</i>	1	<i>Polygonaceae</i>	<i>Polygonum</i>	1	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Euphrasia</i>	1
	<i>Prunella</i>	1		<i>Rumex</i>	1		<i>Pedicularis</i>	2
	<i>Stachys</i>	3	<i>Primulaceae</i>	<i>Androsace</i>	1		<i>Veronica</i>	4
	<i>Scutellaria</i>	1		<i>Primula</i>	3	<i>Thymelaeaceae</i>	<i>Daphne</i>	1
	<i>Thymus</i>	1	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Anemone</i>	1	<i>Urticaceae</i>	<i>Urtica</i>	1
<i>Leguminosae /</i> <i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus</i>	1		<i>Aquilegia</i>	1	<i>Valerianaceae /</i> <i>Caprifoliaceae</i>	<i>Valeriana</i>	2
	<i>Coronilla</i>	1		<i>Ranunculus</i>	1	<i>Violaceae</i>	<i>Viola</i>	2
	<i>Lotus</i>	1		<i>Thalictrum</i>	1			

Tablo 27. Örnek kayalık alanlarda tespit edilen bitki taksonlarının bulunma oranlarına göre sıralanmış listesi (Hayat Formu: Ph: Phanerophytes, Ch: Chamaephytes, Hr: Hemicryptophytes, Cr: Cryptophytes, Cr_G: Geophyte, Th: Therophytes)

No	Takson Adı	Kısaltma	Hayat Formu ve Endemiklik	Bulunma yüzdesi
1	<i>Anthemis marshalliana</i> Willd. subsp. <i>pectinata</i> (Boiss.) Grierson	Anma	Hr	100
2	<i>Tripleurospermum sevanense</i> (Manden.) Poeb.	Trse	Hr	100
3	<i>Scorzonera mollis</i> Bieb. subsp. <i>szowitzii</i> (DC.) Chamberlain	Scmo	Hr	100
4	<i>Crepis alpestris</i> (Jacq.) Tausch	Cral	Hr	100
5	<i>Leontodon hispidus</i> L. var. <i>hispidus</i> L.	Lehi	Hr	100
6	<i>Pilosella hoppeana</i> (Schultes) C. H. & F. W. Schultz subsp. <i>pilisquama</i> (NP.) Sell & West	Piho	Hr	100
7	<i>Cirsium caucasicum</i> (Adams) Petrak	Cica	Hr	100
8	<i>Draba hispida</i> Willd.	Drhi	Hr	100
9	<i>Campanula aucheri</i> A. DC.	Caau	Hr	100
10	<i>Cerastium purpurascens</i> Adams	Cepu	Hr	100
11	<i>Phedimus spurius</i> (M. Bieb.) 't Hart	Phsp	Hr	100
12	<i>Gentiana septemfida</i> Pallas	Gese	Hr	100
13	<i>Agrostis capillaris</i> L. var. <i>capillaris</i> L.	Agca	Hr	100
14	<i>Festuca amethystina</i> L. subsp. <i>orientalis</i> Krajina var. <i>turcica</i> Markgr - Damenb.	Feam	Hr/ Endemik	100
15	<i>Festuca airoides</i> Lam.	Feai	Hr	100
16	<i>Thymus praecox</i> Opiz subsp. <i>caucasicus</i> (Ronniger) J alas var. <i>grossheimi</i> (Ronniger) J alas	Thprca	Hr	100
17	<i>Ajuga orientalis</i> L.	Ajor	Hr	100
18	<i>Stachys macrantha</i> (C. Koch) Stearn	Stma	Hr	100
19	<i>Trifolium ochroleucum</i> Huds.	Troc	Hr	100
20	<i>Trifolium ambiguum</i> Bieb.	Tram	Hr	100
21	<i>Ranunculus brachylobus</i> Boiss. & Hoh. subsp. <i>brachylobus</i> (L.) Swartz	Rabrb	Hr	100
22	<i>Potentilla adscharica</i> Somm. & Lev. ex Keller	Poad	Hr	100
23	<i>Potentilla crantzii</i> (Crantz) G. Beck ex Fritsch var. <i>crantzii</i> (Crantz) G. Beck ex Fritsch	Pocrc	Hr	100
24	<i>Sibbaldia parviflora</i> Willd. var. <i>parviflora</i>	Sipa	Hr	100
25	<i>Cruciata laevipes</i> Opiz.	Crla	Hr	100
26	<i>Saxifraga paniculata</i> Miller subsp. <i>cartilaginea</i> (Willd.) D. A. Webb	Sapac	Hr	100
27	<i>Veronica gentianoides</i> Vahl.	Vege	Hr	100
28	<i>Euphrasia pectinata</i> Ten.	Eupe	Th	100
29	<i>Campanula collina</i> Sims.	Caco	Hr	98
30	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller subsp. <i>tomentosum</i> (Scop.) Schinz & Thellung	Henu	Ch	98
31	<i>Hypericum pruinatum</i> Boiss & Bal.	Hypr	Hr	98
32	<i>Carum caucasicum</i> (Bieb.) Boiss.	Caca	Hr	96
33	<i>Minuartia circassica</i> (Albow) Woron.	Mici	Hr	96

Tablo 27'nin devamı

34	<i>Sedum tenellum</i> Bieb.	Sete	Hr	96
35	<i>Poa longifolia</i> Trin.	Poal	Hr	96
36	<i>Galium fissurense</i> Ehrend & Schönbn.	Gafi	Hr	96
37	<i>Achillea latiloba</i> Ledeb. Ex Nordm.	Acla	Hr	94
38	<i>Silene saxatilis</i> Sims	Sisa	Hr	94
39	<i>Nardus stricta</i> L.	Nast	Hr	92
40	<i>Viola altaica</i> Ker. Gawl. subsp. <i>oreades</i> (Bieb.) Becker	Vialo	Hr	92
41	<i>Pastinaca pimpinellifolia</i> Bieb.	Papi	Hr	90
42	<i>Hieracium erythrocarpum</i> Peter	Hier	Hr/ Endemik	90
43	<i>Hieracium karagoellense</i> (Zahn) Sell & West	Hika	Hr/ Endemik	90
44	<i>Gentianella caucasea</i> (Loddiges ex Sims) Holub	Geca	Hr	90
45	<i>Asplenium septentrionale</i> (L.) Hoffm.	Asse	Hr	88
46	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	Astr	Hr	88
47	<i>Pilosella x ruprechtii</i> (Boiss.) Sell & West	Piru	Hr	88
48	<i>Solidago virgaurea</i> L. subsp. <i>alpestris</i> (Waldst. & Kit.) Gaudin	Sovi	Hr	88
49	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Vamy	Ch	88
50	<i>Alchemilla stricta</i> Rothm.	Alst	Hr	88
51	<i>Sempervivum minus</i> Turrill	Semi	Hr/ Endemik	86
52	<i>Helictotrichon argaeum</i> (Boiss.) Parsa	Hear	Hr/ Endemik	86
53	<i>Alchemilla retinervis</i> Buser	Alre	Hr	86
54	<i>Alchemilla erythropoda</i> Juz.	Aler	Hr	86
55	<i>Sedum gracile</i> C. A. Meyer	Segr	Hr	84
56	<i>Sempervivum ekimii</i> Karaer	Seek	Hr/ Endemik	84
57	<i>Festuca</i> sp.	Fesp	Hr	84
58	<i>Tripleurospermum oreades</i> (Boiss.) Rech. Fil. var. <i>oreades</i> (Boiss.) Rech. Fil. L.	Tror	Hr	82
59	<i>Myosotis alpestris</i> F. W. Schmidt subsp. <i>alpestris</i> F. W. Schmidt	Myal	Hr	82
60	<i>Minuartia verna</i> (L.) Hiern subsp. <i>verna</i> (L.) Hiern	Mive	Hr	82
61	<i>Prometheum pilosum</i> (Fisch. Ex Bieb.) H. Ohba	Prpi	Hr	82
62	<i>Polygonum bistorta</i> L. subsp. <i>carneum</i> (Koch) Coode & Cullen	Pobic	Hr	82
63	<i>Tragopogon reticulatus</i> Boiss. & Huet	Trre	Hr	80
64	<i>Gypsophila tenuifolia</i> Bieb.	Gyte	Hr	80
65	<i>Geranium ibericum</i> Cav. subsp. <i>jubatum</i> (Hand. Mazz.) Davis	Geibj	Hr	80
66	<i>Crocus vallicola</i> Herbert	Crva	Cr_G	80
67	<i>Muscari armeniacum</i> Leichtlin ex Baker	Muar	Cr_G	80
68	<i>Polygala alpestris</i> Reichb.	Poalp	Hr	80
69	<i>Potentilla aucheriana</i> Th. Wolf	Poau	Hr	80
70	<i>Chaerophyllum astrantiae</i> Boiss. & Bal.	Chas	Hr	78
71	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. Beauv.	Deca	Hr	78

Tablo 27'nin devamı

72	<i>Primula elatior</i> (L.) Hill subsp. <i>pseudoelatior</i> (Kusn.) W. W. Sm. & Forrest	Prielp	Hr	78
73	<i>Alchemilla barbatiflora</i> Juz.	Alba	Hr	78
74	<i>Erigeron caucasicus</i> Stev. subsp. <i>caucasicus</i> Stev.	Ercac	Hr	76
75	<i>Alchemilla crinita</i> Buser	Alcr	Hr	76
76	<i>Senecio pseudo-orientalis</i> Schischkin	Seps	Hr	74
77	<i>Hieracium insolitum</i> (Zahn) Juxip	Hiin	Hr	72
78	<i>Sedum pallidum</i> Bieb. var. <i>bitynicum</i> (Boiss.) Chamberlain	Sepab	Hr	72
79	<i>Knautia involucrata</i> Somm. & Lev.	Knin	Hr	72
80	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rauschel	Poer	Hr	72
81	<i>Astrantia maxima</i> Pallas subsp. <i>maxima</i> Pallas	Asma	Hr	70
82	<i>Minuartia imbricata</i> (Bieb.) Woronow	Miim	Hr	70
83	<i>Hypericum linarioides</i> Bosse.	Hyli	Hr	70
84	<i>Juniperus sabina</i> L.	Jusa	Ch	70
85	<i>Juniperus communis</i> L. var. <i>saxatalis</i> Pall.	Juco	Ch	70
86	<i>Helictotrichon pubescens</i> (Hudson) Besser ex Schultes & Schultes Fil. subsp. <i>pubescens</i> (Hudson) Besser ex Schultes & Schultes Fil.	Hepu	Hr	70
87	<i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth	Polo	Hr	68
88	<i>Aster alpinus</i> L.	Asal	Hr	68
89	<i>Scabiosa columbaria</i> L. subsp. <i>columbaria</i> L. var. <i>intermedia</i> (Post) Matthews	Sccoi	Hr	68
90	<i>Scabiosa caucasica</i> Bieb.	Scca	Hr	68
91	<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench	Crpa	Hr	66
92	<i>Centaurea cheiranthifolia</i> Willd. var. <i>purpurascens</i> (DC.) Wagenitz	Cechpur	Hr	66
93	<i>Poa alpina</i> subsp. <i>fallax</i> F. Herman	Poalf	Hr	66
94	<i>Alchemilla sericata</i> Reichb. Agg.	Alser	Hr	66
95	<i>Potentilla elatior</i> Willd. ex Schlecht.	Poel	Hr	64
96	<i>Potentilla thuringiaca</i> Bernh. ex Link	Poth	Hr	64
97	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.	Asad	Hr	62
98	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Prvu	Hr	62
99	<i>Daphne glomerata</i> Lam.	Dagl	Ch	62
100	<i>Carum meifolium</i> (Bieb.) Boiss.	Came	Hr	60
101	<i>Centaurea pulcherrima</i> Willd. var. <i>pulcherrima</i> Willd.	Cechpul	Hr	60
102	<i>Myosotis olympica</i> Boiss.	Myol	Hr	60
103	<i>Rumex tuberosus</i> L. subsp. <i>horzontalis</i> (Koch) Rech.	Rutuh	Hr	58
104	<i>Veronica baranetskii</i> Bordz.	Veba	Hr	58
105	<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	Asru	Hr	56
106	<i>Astragalus frickii</i> Bunge	Asfr	Hr	56
107	<i>Polygala supina</i> Schreb.	Posu	Hr	56
108	<i>Coronilla orientalis</i> Miller var. <i>orientalis</i> (All.) Vitman	Cooro	Hr	54
109	<i>Chamaesciadium acaule</i> (Bieb.) Boiss.	Chac	Hr	52
110	<i>Dryopteris abbreviata</i> (DC.) Newman	Drab	Hr	52

Tablo 27'nin devamı

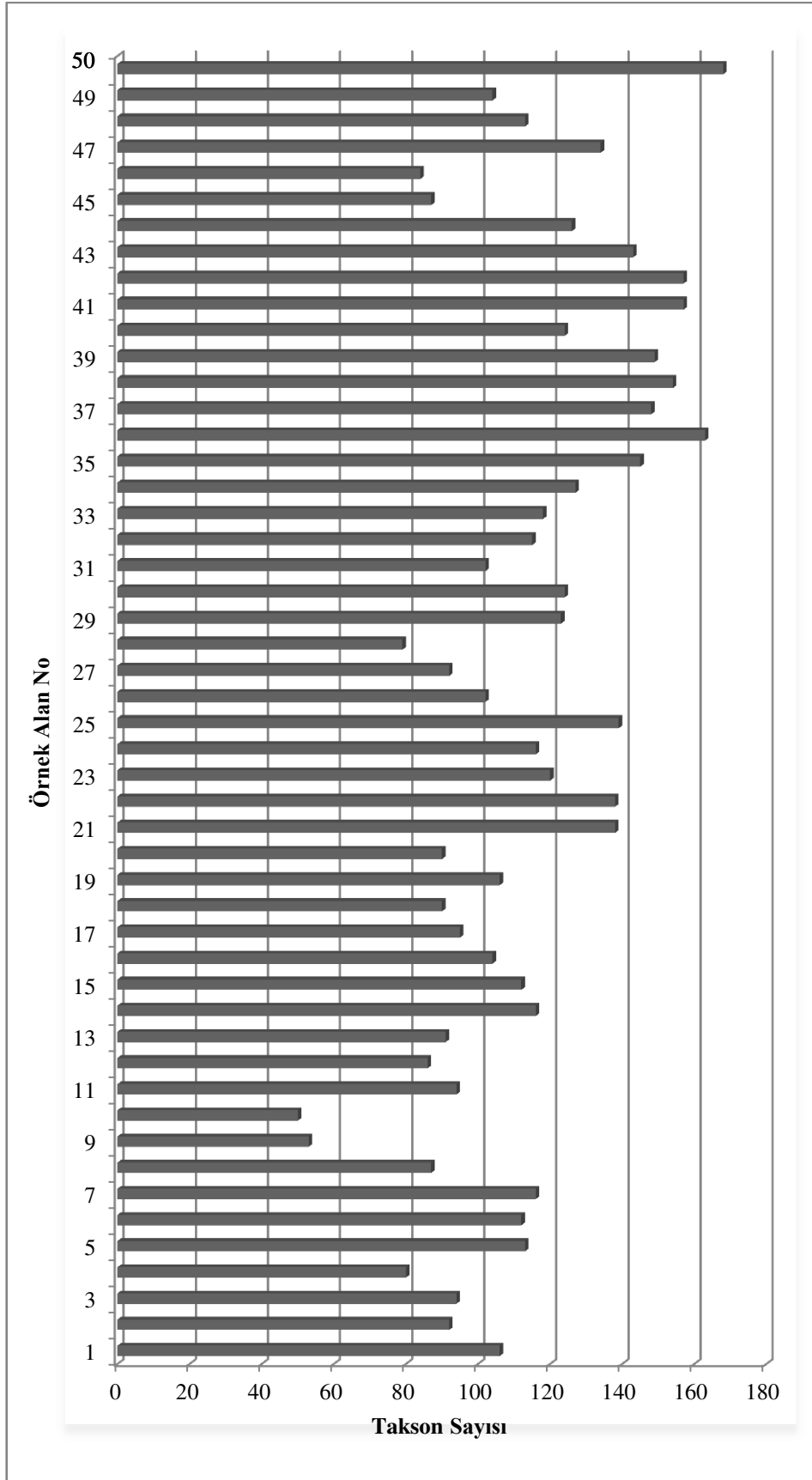
111	<i>Scutellaria pontica</i> C. Koch	Scpo	Hr	52
112	<i>Veronica gentianoides</i> Vahl. subsp. <i>gentianoides</i> var. <i>alpina</i> (Hauskn. ex) Öztürk & M.A. Fisch.	Vegega	Hr	52
113	<i>Veronica peduncularis</i> Bieb.	Vepe	Hr	52
114	<i>Pedicularis comosa</i> L. var. <i>sibthorpii</i> (Boiss.) Boiss.	Peco	Hr	52
115	<i>Gentiana verna</i> L. subsp. <i>pontica</i> (Soltok.) Hayek	Geve	Hr	50
116	<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>alpinus</i> Ser.	Locoa	Hr	50
117	<i>Androsace villosa</i> L.	Anvi	Hr	50
118	<i>Primula veris</i> L. subsp. <i>columnae</i> (Ten.) Lüdi	Prvec	Hr	48
119	<i>Campanula olympica</i> Boiss.	Caol	Hr	46
120	<i>Empetrum nigrum</i> L. ssp. <i>hermaphroditum</i> (Hagerup) Böcher	Emni	Ch	46
121	<i>Campanula tridentata</i> Schreber	Catr	Hr	44
122	<i>Campanula glomerata</i> L. subsp. <i>hispida</i> (Witasek) Hayek	Cagl	Hr	44
123	<i>Dactylorhiza umbrosa</i> (Kar. & Kir.) Nevski	Daum	Cr	42
124	<i>Rhododendron caucasicum</i> Pallas	Rhca	Ph	42
125	<i>Gypsophila simulatrix</i> Bornm. & Woron	Gysi	Hr/ Endemik	40
126	<i>Scabiosa columbaria</i> L. subsp. <i>columbaria</i> var. <i>columbaria</i>	Sccoc	Hr	40
127	<i>Bromus variegatus</i> Bieb. subsp. <i>variegatus</i>	Brva	Hr	38
128	<i>Trifolium polyphyllum</i> C. A. Meyer	Trpo	Hr	38
129	<i>Potentilla oweriniana</i> Rupr. ex Boiss.	Poow	Hr	38
130	<i>Potentilla doddsii</i> Davis	Podo	Hr/ Endemik	36
131	<i>Tanacetum coccineum</i> (Willd.) Grierson subsp. <i>chamaemelifolium</i> (Somm. & Lev.) Grierson	Taco	Th	34
132	<i>Senecio integrifolius</i> (L.) Clairv. subsp. <i>aurantiacus</i> (Hoppe Ex Willd.) Briq. & Cavill. var. <i>leiocarpus</i> Boiss.	Sein	Hr	34
133	<i>Hypericum orientale</i> L.	Hyor	Hr	34
134	<i>Sedum alpestre</i> Vill.	Seal	Hr	34
135	<i>Stachys byzantina</i> C. Koch	Stby	Hr	34
136	<i>Rubus idaeus</i> L.	Ruid	Ph	34
137	<i>Valeriana saxicola</i> C. A. Meyer	Vasa	Hr	34
138	<i>Myosotis lithospermifolia</i> (Willd.) Hornem.	Myli	Hr	32
139	<i>Draba polytricha</i> Ledeb.	Drpo	Hr	32
140	<i>Asyneuma amplexicaule</i> (Willd.) Hand. Mazz. subsp. <i>amplexicaule</i> (Willd.) Hand. Mazz. var. <i>amplexicaule</i> (Willd.) Hand. Mazz.	Asam	Hr	32
141	<i>Arenaria rotundifolia</i> Bieb. subsp. <i>rotundifolia</i> Bieb.	Arro	Hr	32
142	<i>Medicago papillosa</i> Boiss.	Mepa	Hr	32
143	<i>Alchemilla sericea</i> Willd.	Alse	Hr	32
144	<i>Anthemis melanoloma</i> Trautv.	Anme	Hr/ Endemik	30
145	<i>Euphorbia iberica</i> Boiss.	Euib	Hr	30
146	<i>Epilobium angustifolium</i> L.	Epan	Hr	30
147	<i>Pimpinella rhodantha</i> Boiss.	Pirh	Hr	28
148	<i>Stachys iberica</i> Bieb. subsp. <i>iberica</i> Bieb. var. <i>iberica</i> Bieb.	Stibi	Hr	28

Tablo 27'nin devamı

149	<i>Geranium ibericum</i> Cav. subsp. <i>ibericum</i> Cav.	Geib	Hr	26
150	<i>Briza media</i> L.	Brme	Hr	26
151	<i>Luzula sylvatica</i> (Hudson) Gaudin	Lusl	Hr	26
152	<i>Scilla winogradowii</i> Sosn.	Scwi	Cr_G	26
153	<i>Orchis mascula</i> (L.) L. subsp. <i>pinetorum</i> (Boiss. & Kotschy) G. Camus	Ormap	Cr	26
154	<i>Rosa montana</i> Chaix subsp. <i>woronowii</i> (Lonacz) Ö. Nilsson	Romo	Ph	26
155	<i>Carex</i> L. sp.	Casp	Hr	24
156	<i>Phleum alpinum</i> L.	Phal	Hr	24
157	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Alsc	Cr_G	24
158	<i>Anemone narcissiflora</i> L. subsp. <i>narcissiflora</i>	Annan	Hr	24
159	<i>Aster caucasicus</i> Willd.	Asca	Hr	22
160	<i>Rhamnus microcarpus</i> Boiss.	Rhmi	Ch	22
161	<i>Carduus adpressus</i> C. A. Meyer	Caad	Hr	20
162	<i>Saxifraga exarata</i> Vill. var. <i>exarata</i>	Saexe	Hr	20
163	<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertner	Andi	Hr	18
164	<i>Myosotis amoena</i> (Rupr.) Boiss.	Myam	Hr	18
165	<i>Hypericum bithynicum</i> Boiss.	Hybi	Hr	18
166	<i>Geranium psilostemon</i> Ledeb.	Geps	Hr	18
167	<i>Thalictrum minus</i> L. var. <i>majus</i> (Crantz) Crepin	Thmim	Hr	18
168	<i>Fragaria vesca</i> L.	Frve	Hr	18
169	<i>Picea orientalis</i> (L.) Link	Pior	Ph	16
170	<i>Alchemilla</i> sp.	Alsp	Hr	16
171	<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.	Saro	Hr	16
172	<i>Geranium cinereum</i> Cav. subsp. <i>subcaulescens</i> (L'herit. ex DC.) Hayek var. <i>lazicum</i> (Woronow) Davis & Roberts	Gecis	Hr/ Endemik	14
173	<i>Cotoneaster nummularia</i> Fisch & Mey.	Conu	Ch	14
174	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Soau	Ph	14
175	<i>Pedicularis pontica</i> Boiss.	Pepo	Hr	14
176	<i>Urtica dioica</i> L.	Urdu	Hr	14
177	<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	Seve	Th	12
178	<i>Muscari coeleste</i> Fomin	Muco	Cr_G/ Endemik	12
179	<i>Epilobium montanum</i> L.	Epmo	Hr	12
180	<i>Primula auriculata</i> Lam.	Prau	Hr	12
181	<i>Gnaphalium supinum</i> L.	Gnsu	Hr	10
182	<i>Gnaphalium stewartii</i> Clarke	Gnst	Hr	10
183	<i>Dianthus floribundus</i> Boiss.	Difl	Hr	10
184	<i>Rosa villosa</i> L. subsp. <i>mollis</i> (Sm.) Keller & Gams	Rovi	Ph	10
185	<i>Valeriana alliariifolia</i> Adams	Vaal	Hr	10
186	<i>Viola sieheana</i> Becker	Visi	Hr	10
187	<i>Helichrysum plicatum</i> DC. subsp. <i>plicatum</i>	Hep1	Hr	8
188	<i>Erigeron caucasicus</i> Stev. subsp. <i>venustus</i> (Botsch.) Grierson	Ercav	Hr	8

Tablo 27'nin devamı

189	<i>Centaurea cheiranthifolia</i> Willd. var. <i>cheiranthifolia</i> Willd.	Cechch	Hr	8
190	<i>Geranium platypetalum</i> Fisch. & Mey. var. <i>platypetalum</i>	Gepl	Hr	8
191	<i>Veratrum album</i> L.	Veal	Hr	8
192	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pisy	Ph	8
193	<i>Aquilegia olympica</i> Boiss.	Aqol	Hr	8
194	<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.	Ropi	Ph	8
195	<i>Rubus saxatilis</i> L.	Rusa	Hr	8
196	<i>Rhododendron x davisianum</i> R. Milne	Rhda	Ph	6
197	<i>Allium djimilense</i> Boiss. ex Regel	Aldj	Cr_G/ Endemik	6
198	<i>Doronicum dolichotrichum</i> Cavill.	Dodo	Hr	2
199	<i>Betula litwinowii</i> Doluch.	Beli	Ph	2



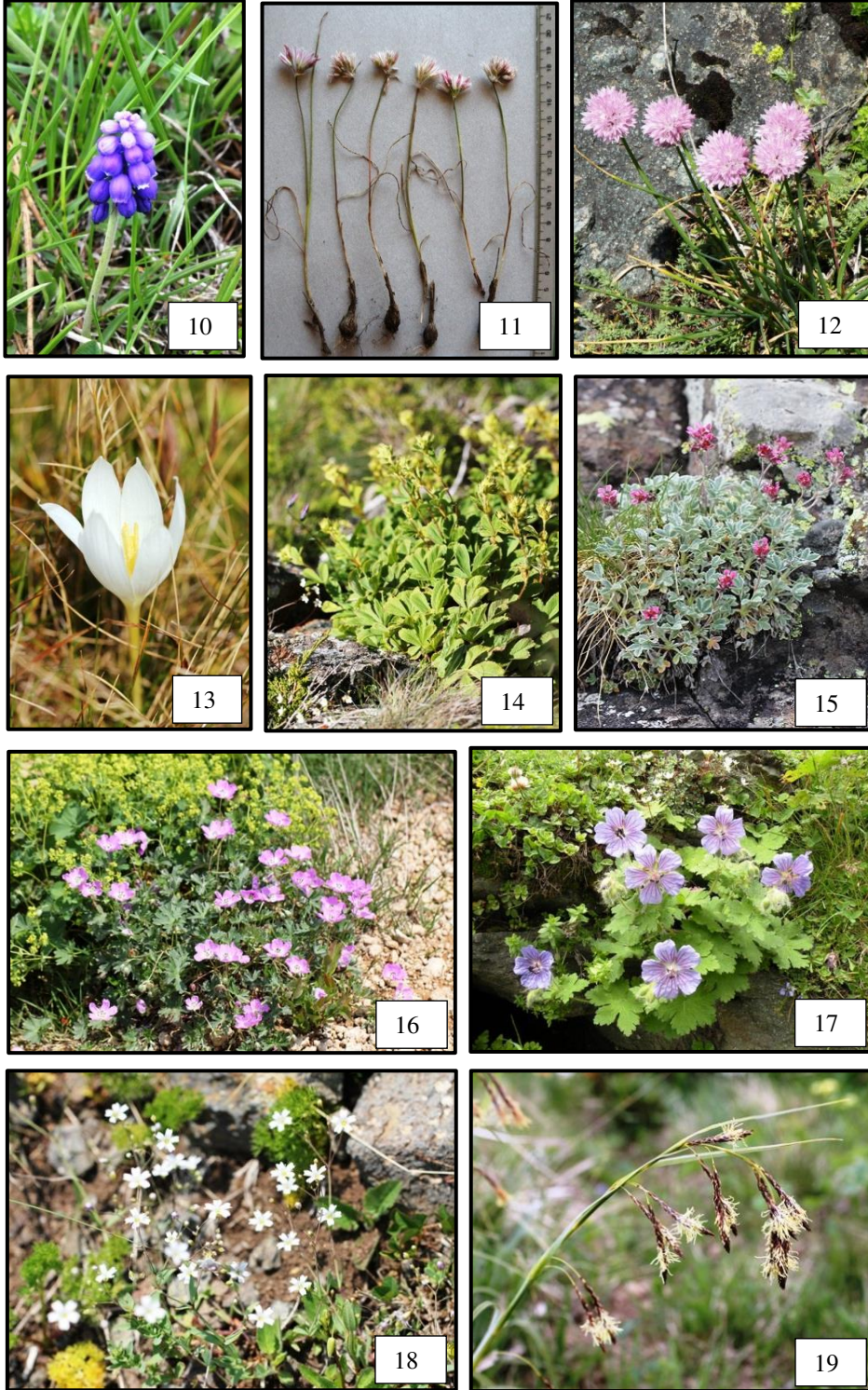
Şekil 25. Bitki taksonlarının örnek alanlara göre sayısal dağılımları



1. *Sempervivum ekimii*, 2. *Draba polytricha*, 3. *Prometheum pilosum*, 4. *Campanula aucheri*, 5. *Gentiana septemfida*, 6. *Scabiosa caucasica*, 7. *Phedimus spurius*, 8. *Minuartia circassica*, 9. *Minuartia imbricata*

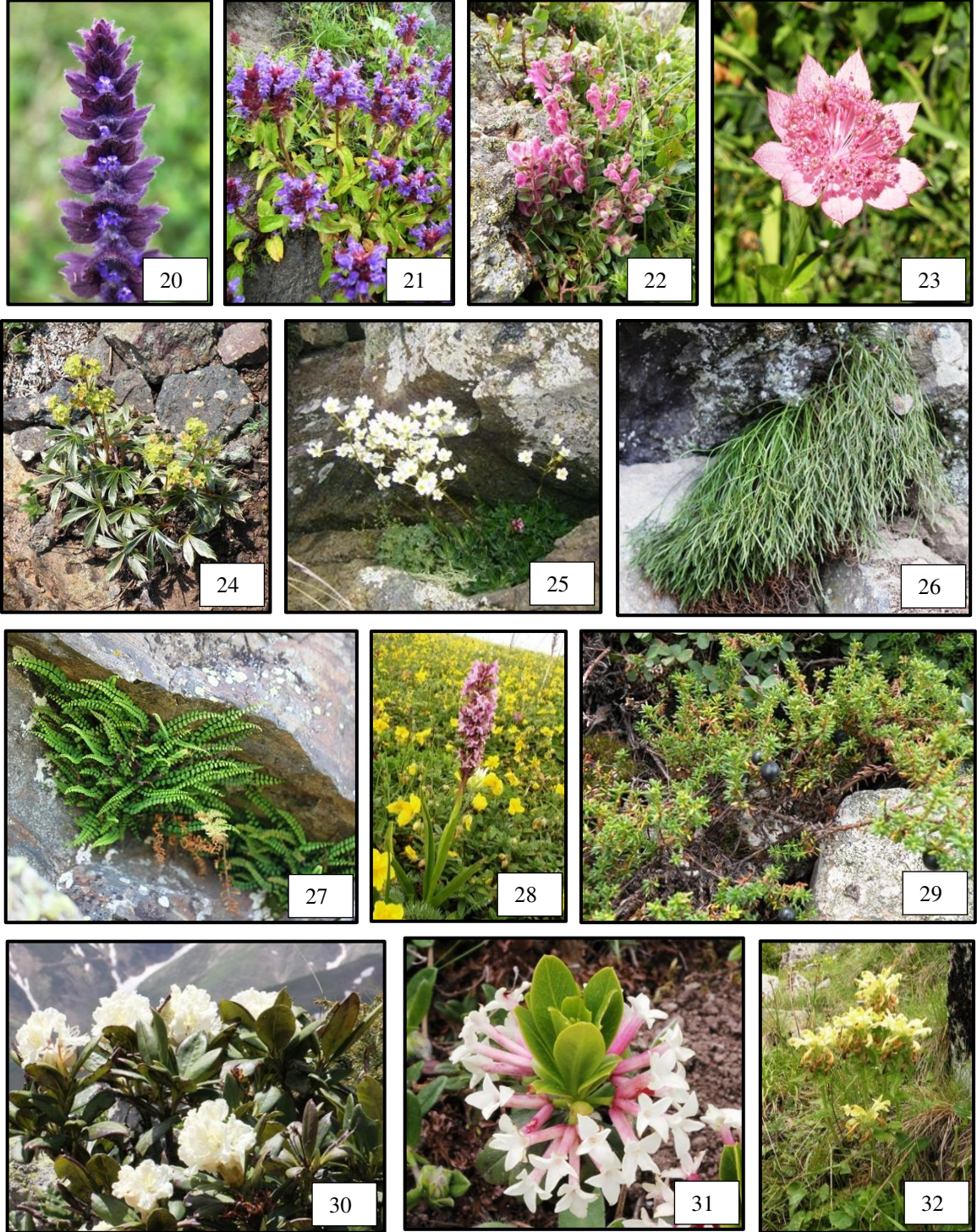
Şekil 26. Örnek kayalık alanlarda tespit edilen bazı bitki türleri

Şekil 26'nın devamı



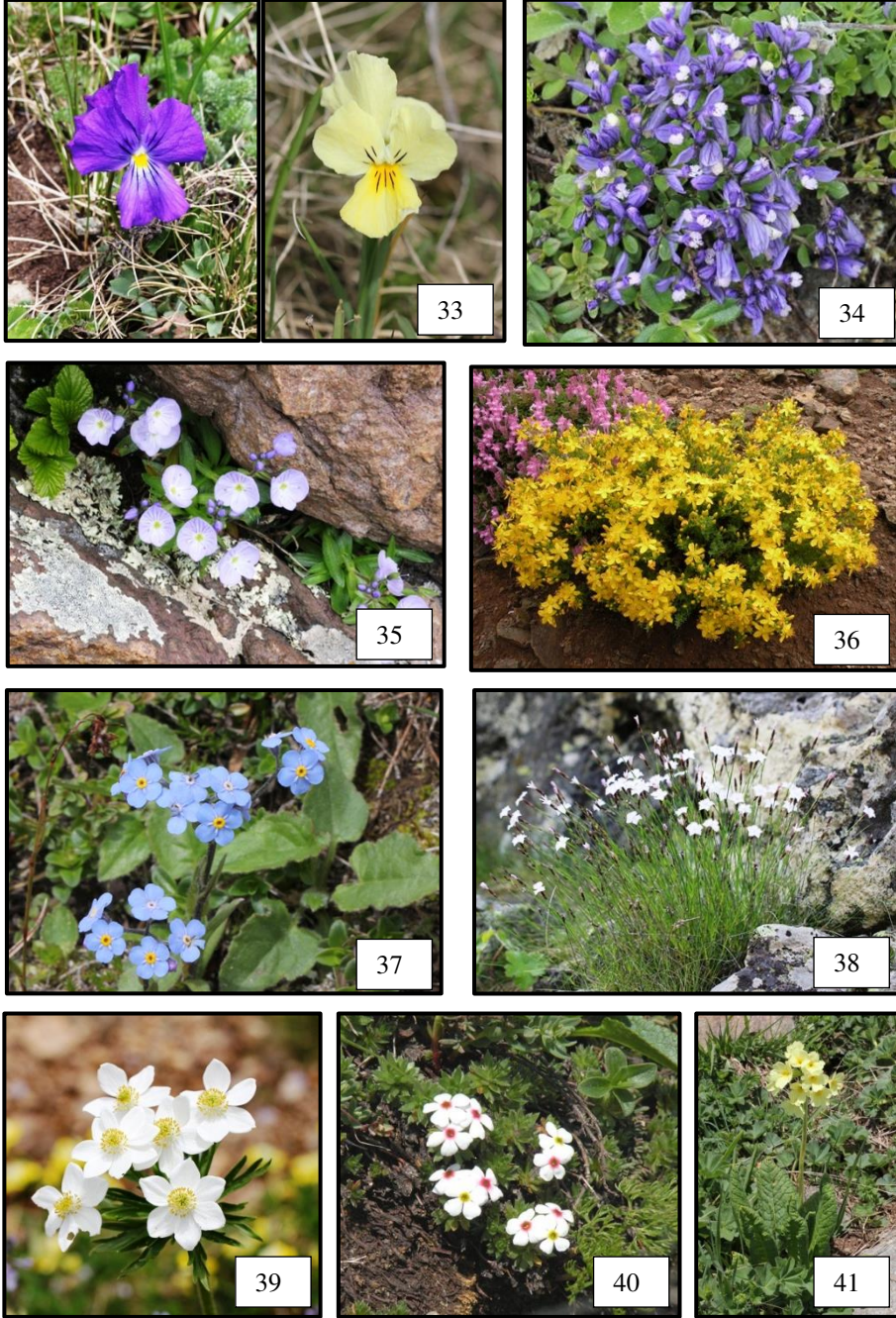
10. *Muscari coeleste*, 11. *Allium djimilense*, 12. *Allium schoenoprasum*, 13. *Crocus vallicola*, 14. *Potentilla doddsii*, 15. *Potentilla oweriniana*, 16. *Geranium cinereum* subsp. *subcaulescens* var. *lazicum*, 17. *Geranium ibericum* subsp. *jubatum*, 18. *Gypsophila simulatrix*, 19. *Carex* sp.

Şekil 26'nın devamı



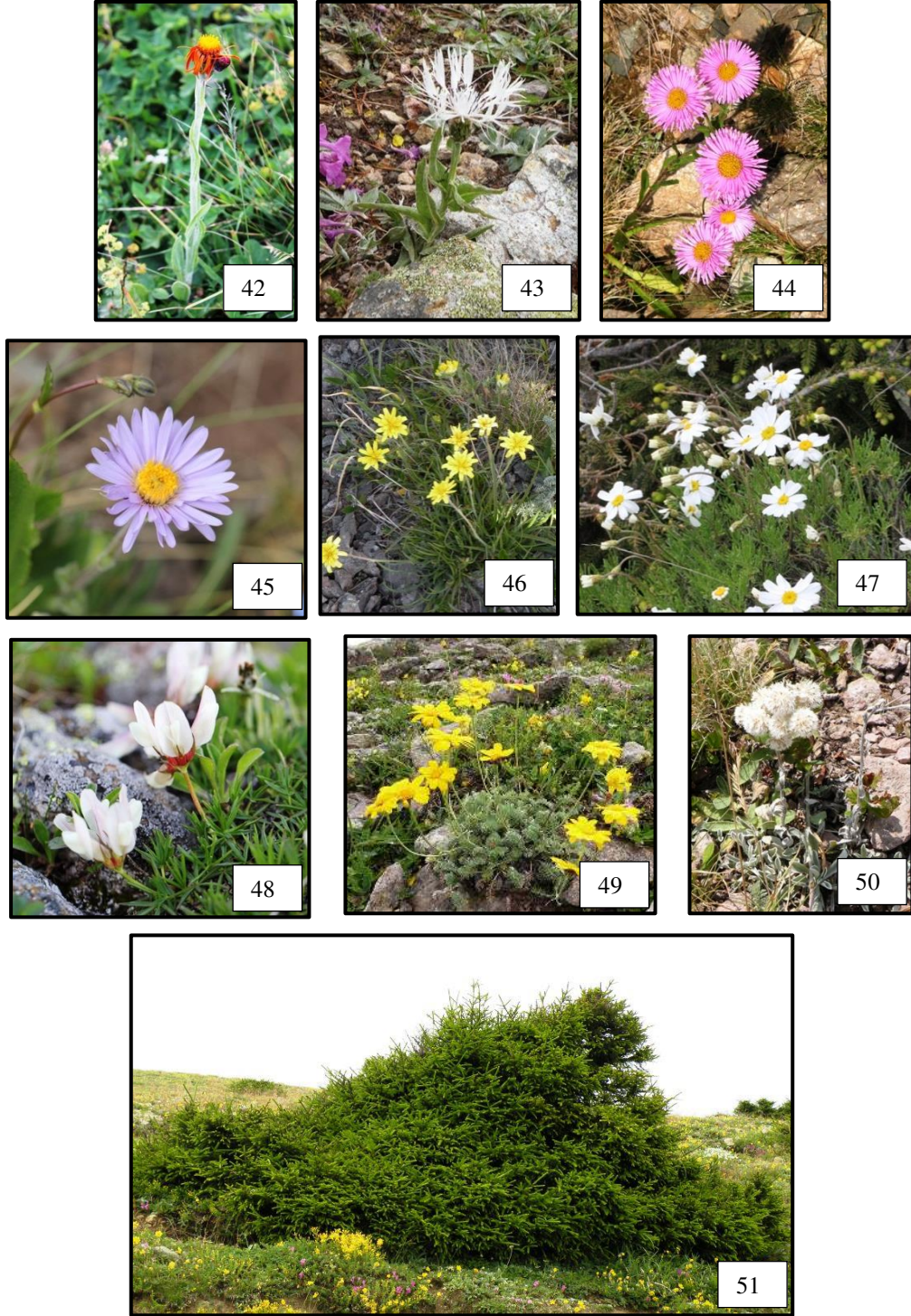
20. *Ajuga orientalis*, 21. *Prunella vulgaris*, 22. *Scutellaria pontica*, 23. *Astrantia maxima* subsp. *maxima*, 24. *Alchemilla sericea*, 25. *Saxifraga paniculata* subsp. *cartilaginea*, 26. *Asplenium septentrionale*, 27. *Asplenium trichomanes*, 28. *Dactylorhiza umbrosa*, 29. *Empetrum nigrum* ssp. *hermaphroditum*, 30. *Rhododendron caucasicum*, 31. *Daphne glomerata*, 32. *Pedicularis comosa* var. *sibthorpii*

Şekil 26'nın devamı



33. *Viola altaica* Ker. Gawl. subsp. *oreades*, 34. *Polygala alpestris*, 35. *Veronica baranetskii*, 36. *Hypericum pruinatum*, 37. *Myosotis alpestris*, 38. *Dianthus floribundus*, 39. *Anemone narcissiflora* subsp. *narcissiflora*, 40. *Androsace villosa*, 41. *Primula elatior* subsp. *pseudoelatior*

Şekil 26'nın devamı



42. *Senecio integrifolius* subsp. *aurantiacus* var. *leiocarpus*, 43. *Centaurea cheiranthifolia* var. *cheiranthifolia*, 44. *Erigeron caucasicus*, 45. *Aster alpinus*, 46. *Scorzonera mollis* subsp. *szowitzii*, 47. *Tripleurospermum* sp., 48. *Trifolium polyphyllum*, 49. *Anthemis marshalliana* subsp. *pectinata*, 50. *Antennaria dioica*, 51. *Picea orientalis*

3.1.4.2. Örnek Kayalık Alanlardaki Bitki Çeşitliliği

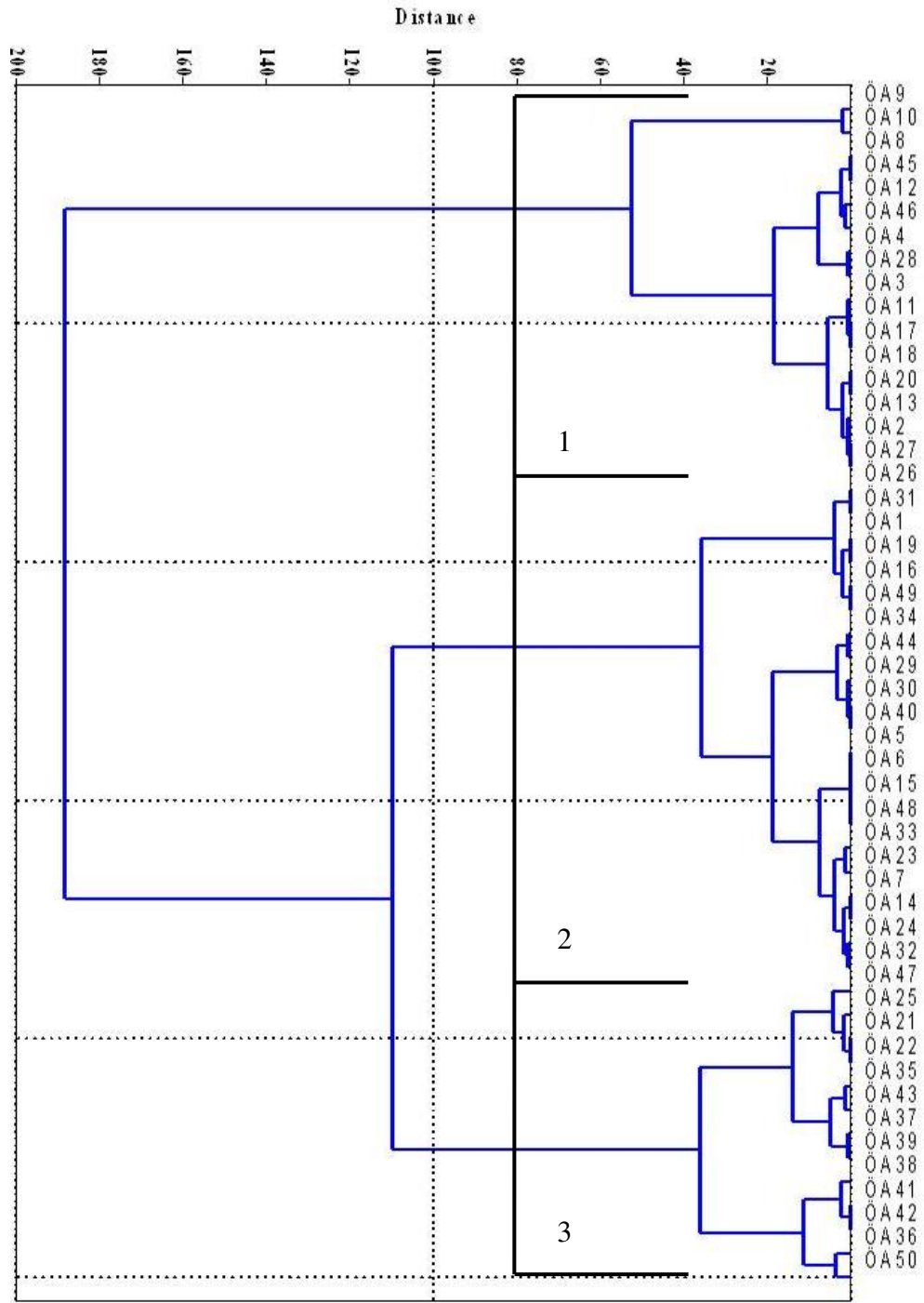
Örnek alanlarda tespit edilen tür zenginliği ve çeşitliliği, her bir alanın sahip olduğu takson sayısı ile ilişkilidir. Bu bağlamda örnek kayalık alanların sahip olduğu takson sayıları ile Dominance, Simpson, Shannon, Margalef ve Berger-Parker çeşitlilik indekslerine göre çeşitlilik analizi yapılarak anlamlı bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan analiz sonucuna göre örnek alanlardaki bitki çeşitliliği Simpson çeşitlilik indeksine göre yüksektir (Tablo 28). Diğer çeşitlilik indeksleri için anlamlı bir çeşitlilik görülmemektedir. Çalışma, farklı yükselti ve mevkilere ait büyük alanları kapsamadığı için nispeten bu sonuç ile karşılaşıldığı düşünülmektedir (Dominance, Simpson, Berger-Parker çeşitlilik indeksleri için $0 < \text{indeks değeri} < 1$ olmak üzere 1'e yakın değerlerde çeşitlilik fazladır; Shannon ve Margalef çeşitlilik indeksleri için $0 < \text{indeks değeri} < 100$ olmak üzere 100'e yakın değerlerde çeşitlilik fazladır).

Takson zenginliğine göre örnek alanların oluşturduğu gruplar, cluster analizi ile belirlenmiştir (Şekil 27). Buna göre, 3 ana grup altında toplanan örnek alanlardan tür zenginliğinin en fazla olduğu grup, 47, 25, 21, 22, 35, 43, 37, 39, 38, 41, 42, 36 ve 50 nolu örnek alanlardan oluşmaktadır. Bu örnek alanların ortak özellikleri, andezit türünde mostra tipi kayalık alanlar olmaları, ortalama 40°'lik eğime ve 50 cm ve üzeri kaya yüksekliğine sahip olmalarıdır.

Çalışma kapsamında incelenen bazı literatürlere göre, kayalık habitatlardaki özel yetiştirme ortamı özelliklerinin floristik çeşitliliği, tür kompozisyonlarını ve endemikliği olumlu yönde etkilediği ifade edilmektedir (Ellenberg, 1988; Meirelles vd., 1999; Wiser ve Buxon, 2009; Kalas vd., 2010). Farklı mostra yapıları kendine has farklı bitki topluluklarıyla bütünlük oluşturmaktadırlar. Kayalıklar üzerindeki takson sayısı, bitki türlerinin yaşayabileceği nişlerin büyüklüğüne bağlı olarak değişebilmektedir. Mikrotopografik özellikler (kaya çatlakları, oyuklar ve yarıklar gibi), mikroklima yaratan abiyotik faktörler ile birleşerek kayalık alanlardaki bitki türlerinin ve dolayısıyla da biyoçeşitliliğinin dağılımını etkilemektedir (Coates ve Kirkpatrick, 1992). Bu durumda kayalık habitatların ekolojik özellikleri bu alandaki vejetasyon yapısını ve bitki çeşitliliğini belirleyen en önemli belirleyici olmaktadır.

Tablo 28. Örnek kayalık alanlardaki takson zenginliğine göre çeşitlilik indeks değerleri

Örnek alan no	Takson zenginliği	Çeşitlilik indeksleri				
		Dominance_D	Simpson_1-D	Shannon_H	Margalef	Berger-Parker
1	106	0,009	0,991	4,663	22,52	0,009
2	92	0,011	0,989	4,522	20,12	0,011
3	94	0,011	0,989	4,543	20,47	0,011
4	80	0,013	0,988	4,382	18,03	0,013
5	113	0,009	0,991	4,727	23,69	0,009
6	112	0,009	0,991	4,727	23,69	0,009
7	116	0,009	0,992	4,762	24,36	0,009
8	87	0,011	0,989	4,466	19,26	0,011
9	53	0,019	0,981	3,970	13,10	0,019
10	50	0,020	0,980	3,912	12,53	0,020
11	94	0,011	0,990	4,554	20,64	0,011
12	86	0,012	0,988	4,454	19,08	0,012
13	91	0,011	0,989	4,511	19,95	0,011
14	116	0,009	0,992	4,762	24,36	0,009
15	112	0,009	0,991	4,727	23,69	0,009
16	104	0,010	0,990	4,644	22,18	0,010
17	95	0,011	0,990	4,554	20,64	0,011
18	90	0,011	0,989	4,500	19,78	0,011
19	106	0,009	0,991	4,663	22,52	0,009
20	90	0,011	0,989	4,500	19,78	0,011
21	138	0,007	0,993	4,927	27,80	0,007
22	138	0,007	0,993	4,927	27,80	0,007
23	120	0,008	0,992	4,787	24,86	0,008
24	116	0,009	0,991	4,754	24,19	0,009
25	139	0,007	0,993	4,942	28,13	0,007
26	102	0,010	0,990	4,625	21,84	0,010
27	92	0,011	0,989	4,522	20,12	0,011
28	79	0,013	0,987	4,369	17,85	0,013
29	123	0,008	0,992	4,812	25,35	0,008
30	124	0,008	0,992	4,820	25,52	0,008
31	102	0,010	0,990	4,625	21,84	0,010
32	115	0,009	0,991	4,745	24,03	0,009
33	118	0,008	0,992	4,771	24,52	0,008
34	127	0,008	0,992	4,844	26,01	0,008
35	145	0,007	0,993	4,977	28,93	0,007
36	163	0,006	0,994	5,094	31,80	0,006
37	148	0,007	0,993	4,997	29,42	0,007
38	154	0,006	0,994	5,037	30,38	0,006
39	149	0,007	0,993	5,004	29,58	0,007
40	124	0,008	0,992	4,820	25,52	0,008
41	157	0,006	0,994	5,056	30,85	0,006
42	157	0,006	0,994	5,056	30,85	0,006
43	143	0,007	0,993	4,963	28,61	0,007
44	126	0,008	0,992	4,836	25,85	0,008
45	87	0,011	0,989	4,466	19,26	0,011
46	84	0,012	0,988	4,431	18,73	0,012
47	134	0,007	0,993	4,898	27,15	0,007
48	113	0,009	0,991	4,727	23,69	0,009
49	104	0,010	0,990	4,644	22,18	0,010
50	168	0,006	0,994	5,124	32,59	0,006



Şekil 27. Takson zenginliğine göre örnek alanların oluşturduğu gruplar (3 numaralı grup en fazla takson sayısına sahip olan örnek alanlardan oluşmaktadır)

3.1.4.3. Örnek Kayalık Alanlardaki Bitki Kompozisyonları

Örnek kayalık alanlarda hangi bitki kompozisyonlarının oluştuğunu belirlemede, bitkilerin ortamda bulunma oranları belirleyici olmaktadır. Çalışma kapsamında, kaya yüzeyleri, yarık ve çatlakları ile kaya yakın çevresindeki bitki türleri değerlendirildiğinden, sadece bu ortama adapte olan ve bir arada yaşayan taksonların oluşturduğu kompozisyonun yanında, kaya yakın çevresindeki çayırılık alanda da yetişen ve yayılıcı karakterde olan bazı *Compositae* ve *Gramineaceae* bireyleri ile *Cruciata*, *Stachys*, *Trifolium* ve *Gentiana* gibi bazı cinslerinde bir araya gelerek alpin kayalık habitatlardaki bitki kompozisyonlarına katıldıkları görülmektedir.

Taksonların oluşturduğu kompozisyonlara bakıldığında, genel dağılımda çok yıllık çiçekli otsu bitki türlerinin ağırlıklı olduğu görülmüştür. Bulunma oranı % 30 ve üzeri olan taksonların küme analizi sonucu mostra, blok döküntü ve tüm örnek alanlarda genel olarak oluşturdukları kompozisyon grupları Ek 3’de sunulmuştur. Buna göre mostra kayalıklarda ortaya çıkan bitki kompozisyonları 5 gruba, blok döküntü kayalıklarda 3 gruba ve genel dağılımda ise 5 gruba ayrılmaktadır. Genel dağılım sözkonusu olduğunda oluşan ilk grupta, *Euphrasia pectinata*, *Anthemis marshalliana* subsp. *pectinata*, *Tripleurospermum sevanense*, *Scorzonera mollis* subsp. *szowitzii*, *Crepis alpestris*, *Leontodon hispidus* var. *hispidus*, *Pilosella hoppeana*, *Cirsium caucasicum*, *Draba hispida*, *Campanula aucheri*, *Cerastium purpurascens*, *Phedimus spurius*, *Gentiana septemfida*, *Agrostis capillaris* var. *capillaris*’den oluşan 14 takson etkili bir kompozisyon oluşturmaktadır. Aynı şekilde mostra kayalıklardaki kompozisyonlar genel kompozisyonla nispeten benzer bir karakter sergilemektedir. Diğer taraftan blok döküntü kayalık alanlarda; *Minuartia circassica*, *Sedum tenellum*, *Hieracium erythrocarpum*, *Hieracium karagoellense*, *Festuca* sp., *Tragopogon reticulatus*, *Knautia involucrata*, *Scabiosa columbaria* subsp. *columbaria*, *Festuca airoides*, *Thymus praecox* subsp. *caucasicus*’ı içeren 26 takson etkili bir kompozisyon oluşturmaktadır (Tablo 29).

Tablo 29. Örnek kayalık habitatlarda tespit edilen taksonlara bağlı bitki kompozisyonlarının genel, mostra ve blok döküntü kayalık tiplerine göre dağılımı (Bulunma oranı %30 ve üzeri değerlerdeki türler için yapılan cluster analiz sonucuna göre oluşan en önemli gruplardaki taksonlar verilmiştir)

Genel takson kompozisyonu
<i>Cruciata laevipes</i> , <i>Saxifraga paniculata</i> subsp. <i>cartilaginea</i> , <i>Veronica gentianoides</i> , <i>Euphrasia pectinata</i> , <i>Anthemis marshalliana</i> subsp. <i>pectinata</i> , <i>Tripleurospermum sevanense</i> , <i>Scorzonera mollis</i> subsp. <i>szowitzii</i> , <i>Crepis alpestris</i> , <i>Leontodon hispidus</i> var. <i>hispidus</i> , <i>Pilosella hoppeana</i> , <i>Cirsium caucasicum</i> , <i>Draba hispida</i> , <i>Campanula aucheri</i> , <i>Cerastium purpurascens</i> , <i>Phedimus spurius</i> , <i>Gentiana septemfida</i> , <i>Agrostis capillaris</i> var. <i>capillaris</i> , <i>Festuca amethystina</i> subsp. <i>orientalis</i> var. <i>turcica</i> , <i>Festuca airoides</i> , <i>Thymus praecox</i> subsp. <i>caucasicus</i> var. <i>grossheimi</i> , <i>Ajuga orientalis</i> , <i>Stachys macrantha</i> , <i>Trifolium ochroleucum</i> , <i>Trifolium ambiguum</i> , <i>Ranunculus brachylobus</i> subsp. <i>brachylobus</i> , <i>Potentilla adscharica</i> , <i>Potentilla crantzii</i> var. <i>crantzii</i> , <i>Sibbaldia parviflora</i> var. <i>parviflora</i> , <i>Minuartia circassica</i> , <i>Sedum tenellum</i> , <i>Silene saxatilis</i> , <i>Hieracium erythrocarpum</i> , <i>Hieracium karagoellense</i> , <i>Gentianella caucasea</i> , <i>Viola altaica</i> subsp. <i>oreades</i> , <i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>tomentosum</i> , <i>Hypericum pruinatum</i> , <i>Campanula collina</i> , <i>Carum caucasicum</i> , <i>Galium fissurense</i> , <i>Pilosella x ruprechtii</i> , <i>Festuca</i> sp., <i>Geranium ibericum</i> subsp. <i>jubatum</i>
Mostra kayalıklardaki takson kompozisyonu
<i>Cruciata laevipes</i> , <i>Saxifraga paniculata</i> subsp. <i>cartilaginea</i> , <i>Veronica gentianoides</i> , <i>Euphrasia pectinata</i> , <i>Anthemis marshalliana</i> subsp. <i>pectinata</i> , <i>Tripleurospermum sevanense</i> , <i>Scorzonera mollis</i> subsp. <i>szowitzii</i> , <i>Crepis alpestris</i> , <i>Leontodon hispidus</i> var. <i>hispidus</i> , <i>Pilosella hoppeana</i> subsp. <i>pilisquama</i> , <i>Cirsium caucasicum</i> , <i>Draba hispida</i> , <i>Campanula aucheri</i> , <i>Cerastium purpurascens</i> , <i>Phedimus spurius</i> , <i>Gentiana septemfida</i> , <i>Agrostis capillaris</i> var. <i>capillaris</i> , <i>Festuca amethystina</i> subsp. <i>orientalis</i> var. <i>turcica</i> , <i>Festuca airoides</i> , <i>Thymus praecox</i> subsp. <i>caucasicus</i> var. <i>grossheimi</i> , <i>Ajuga orientalis</i> , <i>Stachys macrantha</i> , <i>Trifolium ochroleucum</i> , <i>Trifolium ambiguum</i> , <i>Ranunculus brachylobus</i> subsp. <i>brachylobus</i> , <i>Potentilla adscharica</i> , <i>Potentilla crantzii</i> var. <i>crantzii</i> , <i>Sibbaldia parviflora</i> var. <i>parviflora</i> , <i>Achillea latiloba</i> , <i>Silene saxatilis</i> , <i>Nardus stricta</i> , <i>Viola altaica</i> subsp. <i>oreades</i> , <i>Campanula collina</i> , <i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>tomentosum</i> , <i>Hypericum pruinatum</i> , <i>Carum caucasicum</i> , <i>Galium fissurense</i> , <i>Poa longifolia</i> , <i>Minuartia circassica</i> , <i>Sedum tenellum</i> , <i>Helictotrichon argaeum</i>
Blok döküntü kayalıklardaki takson kompozisyonu
<i>Minuartia circassica</i> , <i>Sedum tenellum</i> , <i>Hieracium erythrocarpum</i> , <i>Hieracium karagoellense</i> , <i>Festuca</i> sp., <i>Tragopogon reticulatus</i> , <i>Knautia involucrata</i> , <i>Scabiosa columbaria</i> subsp. <i>columbaria</i> , <i>Festuca airoides</i> , <i>Thymus praecox</i> subsp. <i>caucasicus</i> , <i>Ajuga orientalis</i> , <i>Stachys macrantha</i> , <i>Trifolium ochroleucum</i> , <i>Trifolium ambiguum</i> , <i>Ranunculus brachylobus</i> , <i>Potentilla adscharica</i> , <i>Potentilla crantzii</i> var. <i>crantzii</i> , <i>Sibbaldia parviflora</i> var. <i>parviflora</i> , <i>Cruciata laevipes</i> , <i>Saxifraga paniculata</i> subsp. <i>cartilaginea</i> , <i>Veronica gentianoides</i> , <i>Euphrasia pectinata</i> , <i>Campanula collina</i> , <i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>tomentosum</i> , <i>Hypericum pruinatum</i> , <i>Carum caucasicum</i> , <i>Galium fissurense</i> , <i>Achillea latiloba</i> , <i>Viola altaica</i> subsp. <i>oreades</i> , <i>Gentianella caucasea</i> , <i>Pilosella x ruprechtii</i> , <i>Alchemilla stricta</i> , <i>Gentiana verna</i> subsp. <i>pontica</i> , <i>Anthemis marshalliana</i> subsp. <i>pectinata</i> , <i>Tripleurospermum sevanense</i> , <i>Scorzonera mollis</i> subsp. <i>szowitzii</i> , <i>Crepis alpestris</i> , <i>Leontodon hispidus</i> var. <i>hispidus</i> , <i>Pilosella hoppeana</i> subsp. <i>pilisquama</i> , <i>Cirsium caucasicum</i> , <i>Draba hispida</i> , <i>Campanula aucheri</i> , <i>Cerastium purpurascens</i> , <i>Phedimus spurius</i> , <i>Gentiana septemfida</i> , <i>Agrostis capillaris</i> var. <i>capillaris</i> , <i>Festuca amethystina</i> subsp. <i>orientalis</i> var. <i>turcica</i> , <i>Helictotrichon pubescens</i> subsp. <i>pubescens</i> , <i>Scilla winogradowii</i>

3.1.4.4. Peyzaj Tasarım Özelliklerine Göre Bitki Kompozisyonlarının Değerlendirilmesi

Hatila Vadisindeki doğal alpin kayalık habitatların sahip olduğu bitki kompozisyonları değerlendirilirken kompozisyonu oluşturan taksonların morfolojik ve

estetik özellikleri de önem kazanmaktadır. Bu nedenle örnek kayalık alanlarda tespit edilen taksonların genel olarak hangi özelliklerinin öne çıktığını belirlemek için, bitki türünün bulunduğu yer, renk özelliği (çiçek, meyve, yaprak), dokusu, formu, yaşam formu ve çiçeklenme dönemi gibi özelliklerini içeren bir değerlendirme tablosu oluşturulmuştur (Tablo 30). Örnek kayalık alanlarda tespit edilen bitki taksonlarının bulunma değerine göre %30 ve üzeri olanlara ait bazı morfolojik ve estetik özelliklerin genel tablosu ise Ek 5’de verilmiştir.

Tablo 30. Kayalık alanlarda tespit edilen bitki türlerinin bazı morfolojik ve estetik özellikleri (örnek alanlarda bulunma oranı %30 ve üzeri olan toplam 145 taksonun özellikleri verilmiştir)

Bitki türünün,		Takson sayısı	Bulunma oranı
Bulunduğu Yer	Kaya Yüzeyi	34	23.4
	Kaya Çatlak ve Yarıkları	111	76.6
	Kaya Yakın Çevresi	129	89.0
Herdem yeşil/ Yaprak Döken	Herdem Yeşil	36	24.8
	Yaprak Döken	109	75.2
Çiçek Rengi	Sarı	48	33.1
	Beyaz/Krem/Krem Beyaz	31	21.4
	Mavi/Mavi Mor/ Mor	23	15.9
	Eflatun Mor/Eflatun Pembe/Lila-Pembe	19	13.1
Yaprak Rengi	Diğer (Gri, Gri Yeşil, Bordo)	8	5.5
	Yeşil	137	94.5
Meyve Rengi	Kırmızı, Siyah	2	1.4
Doku	İnce	44	30.3
	Orta	90	62.1
	Kaba	11	7.6
Formu	Dik	53	36.6
	Dik- Rozet/ Küme/ Sürünücü-Yayılıcı/ Kompakt	52	35.9
	Eğik/ Eğik Yayılıcı/ Sürünücü/ Küme/ Rozet Küme/ Kompakt	33	22.8
	Yatık/ Yatık Yükselen/ Yayılıcı/ Sürünücü/ Küme/ Kompakt/ Yastık	7	4.8
Yaşam formu	Çok yıllık, otsu	131	90.3
	Çok yıllık, odunsu, çalı	6	4.1
	Çok yıllık, odunsu, ot	3	2.1
	Çok yıllık, yarı çalı	1	0.7
	Çok yıllık, otsu, soğanlı/ yumrulu	2	1.4
	İki yıllık otsu	2	1.4
Çiçeklenme Dönemi		En fazla 6, 7, 8. aylar	

Örnek alanlarda bulunan taksonların morfolojik ve estetik özellikleri, bulunma yüzdelere göre aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Kaya yüzeyine kıyasla kaya yakın çevresinde (%89) daha fazla takson görülmektedir,
- Genellikle yaprak döken (%75) ve çok yıllık otsu (% 90) karakterde taksonlar daha yoğundur,
- Çiçek rengi bakımından iki kontrast renk grubu öne çıkmaktadır; sarı çiçekli bitkiler (%33) ve mavi-mor-eflatun-pembe çiçekli bitkiler (%29), bu iki renk grubuna katılan diğer dengeleyici renk grubu ise beyaz-krem renkli çiçeklerdir (%21),
- Meyve özellikli bitkiler kayalık habitatlarda çok fazla öne çıkmamakla birlikte (% 1,4) yaprak rengi bakımından yeşil renk hakim durumdadır (%94,5),
- Doku karakteri bakımından orta dokulu bitkiler (%62), ince dokulu (%30) ve kaba dokulu (%7,6) bitkilerden daha fazladır,
- Çiçek ve gövde kurulu dik form özelliğine sahip taksonlar (% 36,6), çiçek kurulu dik gövde kurulu rozet/ küme/ sürünücü-yayılıcı/ kompakt forma sahip taksonlardan (%35,9) nispeten fazla olmakla birlikte, çiçek ve gövde kurulu eğik/ eğik yayılıcı/ sürünücü/ küme/ rozet küme/ kompakt forma sahip taksonlar da (%22,8) kayalık habitatlarda kompozisyona katılmaktadır,
- Çalışma alanı alpin kayalık habitatları kapsadığından kar örtüsünün kalkması ile birlikte çiçeklenme dönemi genellikle 6. ve 8. aylar arasında yoğunlaşmaktadır.

Örnek kayalık alanlarda tasarım özellikleri bakımından kontrast renk ve form özeliğine sahip taksonların biraraya gelmesi, görsel çekiciliği arttıran bir faktör olarak değerlendirilebilir. Algılanabilirliği fazla olan sürünücü, yayılıcı ve yastık karakterdeki herdem yeşil odunsu taksonların (*Rhododendron caucasicum*, *Juniperus sabina*, *Juniperus communis*, *Empetrum nigrum* gibi) kayalık kompozisyonda öne çıkmasına rağmen çeşitlilik bakımından otsu bitkiler daha fazla sayıdadır.

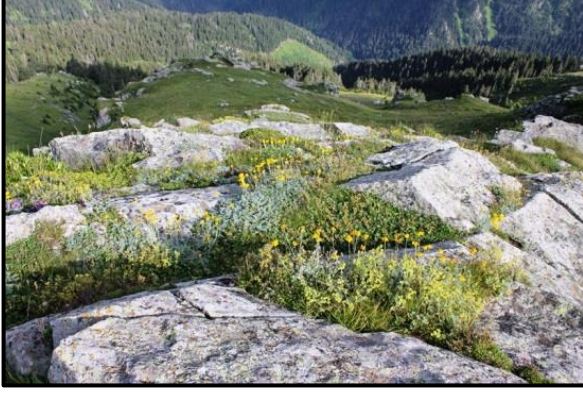
Kayalık habitatlardaki bitki kompozisyonlarında, herdemyeşil odunsu taksonlar yamalar halinde dikkati çekerken (*Rhododendron* ve *Juniperus* cinsleri gibi), otsu taksonlar eğer kaya yüzeylerinde ise spotlar halinde, eğer kaya yakın çevresindeler ise renkli geniş yüzeyler olarak dikkati çekmektedirler. Aynı şekilde *Vaccinium myrtillus* gibi yayılıcı karakterde olan yaprak döken odunsu taksonlar da kayalık habitatlarda kitleler

halinde bulunabildiklerinden, özellikle otsu bitkilerin etkisinin azaldığı sonbahara doğru, yapraklarının kızarmasıyla doğal kompozisyondaki görsel etkiyi arttırarak sürekli kılmaktadırlar (Tablo 31).

Tablo 31. Kaya yüzeyi ve yarıkları ile kaya yakın çevresinde görülen bazı bitki kompozisyonları (HVMP, Artvin)

Kaya yüzeyinde yetişen bazı bitkilerin tek ve grup halinde oluşturdukları kompozisyonlar	
	
Yayılcı herdem yeşil türlerden <i>Juniperus sabina</i> L.'nın kaya yüzeyinde gelişimi	
	

Tablo 31'in devamı

Kaya yarıklarında gelişen bazı bitkilerin oluşturduğu kompozisyonlar	
	
Kaya yakın çevresinde gelişen bazı bitkilerin kompozisyonu	
	
Kaya yarıkları ve yakın çevresinde yamalar halinde gelişen <i>Vaccinium myrtillus</i> L.'un sonbahar kompozisyonu	
	

3.2. Kayalık Habitatların Ekolojik Ortam Özellikleri ile Bitki Çeşitliliği Arasındaki İlişkiler

3.2.1. Fizyografik Özellikler ile Bitki Takson Zenginliği ve Çeşitliliği Arasındaki İlişkiler

Konumsal özellikler o alanda gelişen vejetasyon için son derece önemlidir. Dolayısıyla çalışma kapsamında kayalık habitatların ekolojik verileri değerlendirilirken, her bir örnek alan için belirlenen çeşitlilik durumu ve bitkisel zenginliğin, konumsal özellikler ile kayalık alanın fiziksel özelliklerinden ne derecede etkilendiği yapılan analizlerle ortaya konulmuştur. Buna göre sınıflara ayırdığımız örnek alanların konumsal ve fiziksel özelliklerinden 2 sınıfa ayrılanlar *t*-testi, 3 ve üzeri sınıfa ayrılanlar ise varyans analizine tabi tutularak tür zenginliği ve çeşitlilik indeksleri üzerinde etkili olup olmadıkları sorgulanmıştır.

İstatistik sonucuna göre, çeşitlilik indeksleri ve tür zenginliği üzerinde etkili olan özelliklerin mevki, kaya yüksekliği, kaya tipi ve nispeten kaya türü olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$ önemlilik düzeyine göre) (Tablo 32). Buna göre elde edilen sonuçlar şöyle özetlenebilir: Mevki sınıfı 1 ve 2 olanlar birinci grubu, mevki sınıfı 2, 3 ve 5 olanlar ikinci grubu, 4. mevki sınıfı ise tek başına üçüncü grubu oluşturmuştur. Tür zenginliğinin en fazla olduğu grup, 4. mevkinin (Turnagölü Tepesi Danzotlu Yaylası) oluşturduğudur. Kaya yüksekliği sınıfına göre 1 ve 2. sınıf ilk grubu, 3. sınıf (kaya yüksekliği 150 cm ve üzeri) ise ikinci grubu oluşturmuştur. Dolayısıyla kaya yüksekliği arttıkça tür zenginliğinin artmış olduğu belirlenmiştir.

Kaya tipine göre, tür zenginliği üzerinde en etkili olan sınıfın mostra kaya tipi olduğu belirlenmiştir. Kaya türü 1, 2, 3 ve 5. sınıf olanlar, tür zenginliği bakımından aynı grupta yer alırken, 4. sınıf (Andezitik tuf) tür zenginliğinin en fazla olduğu ayrı bir grupta yer almıştır. Bu durumda, bitkiler için daha elverişli yetişme ortamı sağlaması nedeniyle, andezitik tuf kayaç tipine sahip örnek alanlardaki takson zenginliğinin fazla olduğu söylenebilir.

Çeşitlilik indeksleri bakımından hangi konumsal ve fiziksel özelliklerin etkili olduğu sorgulandığında, tüm çeşitlilik indeksleri (Dominance, Simpson, Shannon, Margalef ve Berger-Parker) üzerinde etkili olan özelliğin mevki olduğu ortaya çıkmaktadır. Diğer özelliklerden kaya yüksekliğinin, Shannon ve Margalef çeşitlilik indeksleri üzerinde; kaya

tipinin ise Margalef çeşitlilik indeksi üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$ önemlilik düzeyine göre) (Tablo 32).

Tablo 32. Çeşitlilik indeksleri ve ekolojik özellikler arasındaki ilişkiler (Varyans ve *t*-testi analizi, $p < 0,05$ önemlilik düzeyine göre)

Faktörler	F oranı ve Önemlilik düzeyi	Tür zenginliği	Dominance_D	Simpson_1-D	Shannon_H	Margalef	Berger-Parker
Mevki	F	7,457	5,710	5,588	6,843	7,400	5,710
	Önemlilik	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001
Yükseklik	F	0,367	0,229	0,247	0,283	0,341	0,229
	Önemlilik	0,547	0,635	0,622	0,597	0,562	0,635
Bakı	F	0,367	0,229	0,247	0,283	0,341	0,229
	Önemlilik	0,976	0,547	0,861	0,949	0,986	0,857
Eğim	F	1,069	0,475	0,476	0,785	1,031	0,475
	Önemlilik	0,352	0,625	0,624	0,462	0,365	0,625
Kaya yüksekliği	F	5,264	2,729	2,770	4,277	5,159	2,729
	Önemlilik	0,000	0,076	0,073	0,020	0,009	0,076
Kaya türü	F	2,618	0,930	0,913	1,656	2,452	0,930
	Önemlilik	0,047	0,455	0,465	0,177	0,060	0,455
Kaya tipi	F	5,765	2,076	0,041	3,452	5,328	2,076
	Önemlilik	0,020	0,156	0,160	0,069	0,025	0,156

Tüm örnek alanlar alpin zondan belirlendiği ve sadece kaya habitatı incelendiği için yükseklik, bakı ve eğim gibi faktörlerin takson zenginliği ve çeşitliliği üzerinde anlamlı bir etkisi olmaması beklenen bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır. Diğer taraftan benzer bazı çalışmalara göre; Meirelles vd. (1999), Rio de Jenerio, Brezilya'daki granit mostra kayalıkların vejetasyonunu inceledikleri çalışmada, her bir mostra için Shannon-Wiener çeşitlilik indeksine göre yüksek değerlerde bir tür çeşitliliği belirlemişler ve tür zenginliğinin alan büyüklüğüne bağlı olarak büyük ölçüde etkilendiği sonucuna varmışlardır. Aynı şekilde, mostra kayalık vejetasyonlarda endemizm oranının yüksek olduğu ve kendine özgü tür kompozisyonlarının görüldüğünü ifade etmişlerdir. Başka bir çalışmaya göre ise granit kayalardaki en fazla bitki türünün kuzey, doğu ve batı bakılarda ve eğimi 60°'den daha az olan yamaçlarda olduğu bulunmuştur (Alpert, 1985; Sadler, 2007). Dolayısıyla genel olarak bakıldığında tür zenginliği üzerinde fizyografik özellikler etkili olmaktadır.

3.2.2. Toprak ve Kaya Özellikleri ile Bitki Takson Zenginliği Arasındaki İlişkiler

Kayalık habitatlarda bitkilerin yetişme ortamını genellikle çok sığ toprağa sahip kaya yarıkları ve çatlakları oluşturmaktadır. Zamanla kayaların çevresel ve biyolojik etkiler ile parçalanması ve toprağa dönüşmesiyle kaya bloklarının yakınında oluşan toprak üzerinde de kaya bitkileri yetişmektedir. Buradan yola çıkarak kayalık habitatlardaki toprak özelliklerinin tür zenginliği ile nasıl bir ilişki içerisinde olduğu çalışma kapsamında incelenmiştir. Her bir örnek alan için belirlenen toprak özellikleri ile alanda tespit edilen tür zenginliği arasındaki ilişki yapılan korelasyon analizi ile sorgulanmıştır.

İstatistik sonuçlarına göre tür zenginliği, topraktaki kum ve potasyum miktarı ile pozitif, topraktaki kil ve toz miktarı ile negatif ilişkilidir ($p < 0,05$ ve $p < 0,01$ önem düzeyine göre). Örnek kayalık alanlardaki organik madde ve pH oranı genel olarak aynı değerlerde olduğu için tür zenginliği ile anlamlı bir ilişki sergilememiştir. Bunun dışında topraktaki, kil ve kum, kil ve toz, pH ve organik madde, potasyum ve organik madde, potasyum ve azot, azot ve kum, kil, toz arasında anlamlı ilişkiler görülmüştür (Tablo 33).

Kaya kimyası, toprak kimyası ve bitki tür kompozisyonu, zenginliği veya gelişimi birbirleri ile sıkı sıkıya ilişkilidir (Larson vd., 2000). Asidik kayalardan oluşan toprakların pH'ı düşük değerdedir, diğer taraftan kalker (kireçtaşı) kayalardan oluşan toprakların pH'ı nispeten nötrden biraz yüksek değerdedir (Larson vd., 2000).

Tablo 33. Örnek kayalık alanlardaki toprak özellikleri ve tür zenginliği arasındaki ilişkileri gösteren korelasyon analizi

Korelasyon	Kum	Kil	Toz	pH	Organik madde	Potasyum	Azot
Kil	-,828**						
Toz	-,839**	,391**					
pH	,021	-,124	,074				
Organik madde	,055	-,241	,127	,291*			
Potasyum	,218	-,089	-,273	,136	,295*		
Azot	,472**	-,371**	-,409**	-,231	,172	,351*	
Tür zenginliği	,414**	-,405**	-,286*	,096	,167	,347*	,251

* korelasyon $p < 0,05$ önem düzeyine göre anlamlıdır.

** korelasyon $p < 0,01$ önem düzeyine göre anlamlıdır.

Aho ve Weaver (2006), volkanik kayaların pH değerinin düşük olduğunu ve su tutma kapasitelerinin kalker kayaçlara göre daha fazla olduğunu bulmuşlardır (Aho ve Weaver, 2006; Sadler, 2007). Çalışmada incelenen örnek alanların kayaç yapısı ve ortamdaki toprağın pH'ı asidik özelliktedir. Bu nedenle asidik toprak ve kaya ortamına uyum sağlayan bitki taksonları bu alanlarda gelişim göstermiştir.

Cooper (1997), kaya kimyası ile vejetasyon kompozisyonu arasında genel bir ilişki bulmuştur, fakat tüm kayalık alanlar düşünüldüğünde (deniz kıyısı kayalıklar ve karasal ortamlardaki kayalıklar gibi) yükseklik ve denizden uzaklık, vejetasyonun yapısını belirleyen çok daha önemli faktörler olarak belirlenmiştir (Larson vd., 2000).

Kaya özelliği bakımından kaya tipi, kaya türü ve kaya yüksekliğinin tür zenginliği üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Buna göre bitki zenginliğinin fazla olması, kaya tipinin mostra oluşu, kaya türünün andezitik tüf oluşu ve 150 cm den yüksek kayalık oluşundan etkilenmektedir (Tablo 34).

Collins vd. (1989), güney Oklahoma'nın mostra kayalık topluluklarındaki vejetasyon ve çevre ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında, alan büyüklüğü ve toprak özelliklerinin bitki topluluklarının kayalık alanlardaki dağılımı üzerinde etkili olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmalarında, 17 örnek alanda tek yıllık ve çok yıllık otsulardan oluşan toplam 41 bitki türü saptamışlardır. Sonuç olarak kaya tipinin (tortul kayaçlar ve volkanik kayaçlar gibi), kimyasal yapısındaki farklılıklar nedeniyle toprak tipini ve dolayısıyla ortamda yetişecek türleri, tür kompozisyonlarını ve vejetasyonun bolluğunu doğrudan etkileyen belirleyici bir özellik olduğunu ve farklı kaya tiplerinin farklı kimyasal yapılara, su tutma kapasitesine ve dayanıklılığa sahip olduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla çalışmada elde edilen veriler de kaya tipi ve türünün tür zenginliği ve çeşitliliği ile ilişkili olduğunu ($p=0,005$, $p=0,47$) doğrulamaktadır.

Tablo 34. Kaya tipi, kaya türü ve kaya yüksekliği faktörlerinin tür zenginliği üzerindeki etkisini gösteren varyans ve *t*-testi analizi sonuçları

Tür zenginliği	F	Önemlilik
Kaya tipi	5,765	0,005**
Kaya türü	2,618	0,047*
Kaya yüksekliği	5,264	0,009*

* Faktörün değişken üzerindeki önemlilik değeri ($p < 0,05$)

Wiser vd. (1996), Güney Appalaş dağlarının yüksek kesimlerindeki kayalık mostraların tür kompozisyonları ve vejetasyon-çevre ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında; 100 m²'lik örnek kayalık alanlar belirleyerek buradaki yükseklik, eğim, bakı ve anakaya tipi gibi genel özellikleri, 1 m²'lik örnek alanlar olarak ise buradaki toprak derinliği, vejetasyon yüksekliği, toprak besin maddesi gibi mikro alan özellikleri elde etmişlerdir. Yapılan analiz sonuçlarına göre özellikle 1m²'lik örneklem ölçeğinde, çevresel özellikler ile bitki kompozisyonları arasında güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. Tez çalışması sonuçlarına göre tür zenginliğinin, mevki, kaya tipi, kaya türü, kaya yüksekliği, topraktaki kum ve potasyum miktarı ile pozitif ilişkide olması ile yukarıdaki çalışma ile bazı benzer özellikler taşımaktadır. Fakat sadece alpin kayalıklar örneklediği için yükseklik, bakı ve eğim faktörleri tür zenginliği ve çeşitliliği üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmamıştır.

3.3. Kayalık Habitatların Görsel Özellikleri

Araştırmanın ikinci aşamasını oluşturan görsel değerlendirme kısmında, örnek kayalık alanların görsel kalite değerleri, fraktal analiz sonuçları, görsel tercih ve değerlendirme bulguları sunulmuştur.

3.3.1. Örnek Kayalık Alanların Görsel Kalite Değerleri

Kayalık habitatların görsel değerlendirmesinde, örnek kayalık alan fotoğraflarının her biri için görsel kalite puanlandırması anket yoluyla gerçekleştirilmiştir. Anket çalışması, toplu halde, bire bir ve elektronik posta yoluyla yaptırılmıştır. 32 peyzaj mimarı (Artvin Çoruh Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Bartın Üniversitesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, İnönü Üniversitesi, Adnan Menderes Üniversitesi, Ordu Üniversitesi'ndeki Peyzaj Mimarlığı Bölümlerindeki akademisyenler ve lisansüstü öğrencilerinden oluşan), 34 Peyzaj Mimarlığı Bölümü öğrencisi (Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü 3. ve 4. sınıf), 94 meslek dışından halkın (akademisyen, öğretmen, işçi, öğrenci, ev hanımı, memur, serbest çalışan, doktor, emekli, işsiz) oluşturduğu toplam 160 kişiye uygulanmıştır.

Ankete katılan kişilerin demografik özellikleri şöyledir: anketörlerin %55,6'sını 20-30 yaş aralığında olanlar, %36,2'sini 30 yaş ve üzeri olanlar oluşturmaktadır. Eğitim seviyesi üniversite olanlar %60'lık bir kısmı, meslek grubu memur olanlar %48,75'lik bir kısmı, öğrenci olanlar ise %41,88'lik bir kısmı oluşturmaktadır. Gelir durumu bakımından anketörlerin % 56,26'si 1000 TL ve üzeri gelire sahiptir (Tablo 35).

Yapılan anket sonucunda örnek kayalık alan fotoğraflarının görsel kalite puanları (GKP) hesaplanarak ortalamaları alınmıştır. Buna göre GKP en fazla ve en az olan ilk üç örnek alan (ÖA) şöyle sıralanmaktadır; ÖA34 (GKP= 4,55), ÖA36 (GKP=4.16), ÖA43 (GKP= 4,15) ve ÖA47 (GKP= 2,79), ÖA8 (GKP= 2,79) ve ÖA46 (GKP= 2,89). Anketör gruplarına göre GKP'nın nasıl bir değişim gösterdiği Şekil 28'de verilen grafikte görülmektedir. Buna göre her bir fotoğrafa verilen GKP ortalamasının oluşturduğu eğri ile meslek dışından halkın verdiği GKP eğrisi birbirine yakın seviyelerde ilerlerken, peyzaj mimarlığı öğrencileri ve peyzaj mimarlarının verdikleri GKP eğrileri nispeten farklılaşsa da genel eğilimin benzer olduğu görülmektedir. Anketör gruplarının her bir fotoğrafa vermiş oldukları GKP ortalama değerlerinin tablosu Ek 7' de verilmiştir.

Doğal alanlara ve kayalık alanlara (doğal ve yapay) olan ilgi düzeyinin sorgulandığı 9 yargıdan oluşan anket çalışması sonuçlarına göre, anketörlerin 3. ve 8. yargılar hariç diğer yargılara katıldıkları belirlenmiştir (Tablo 36).

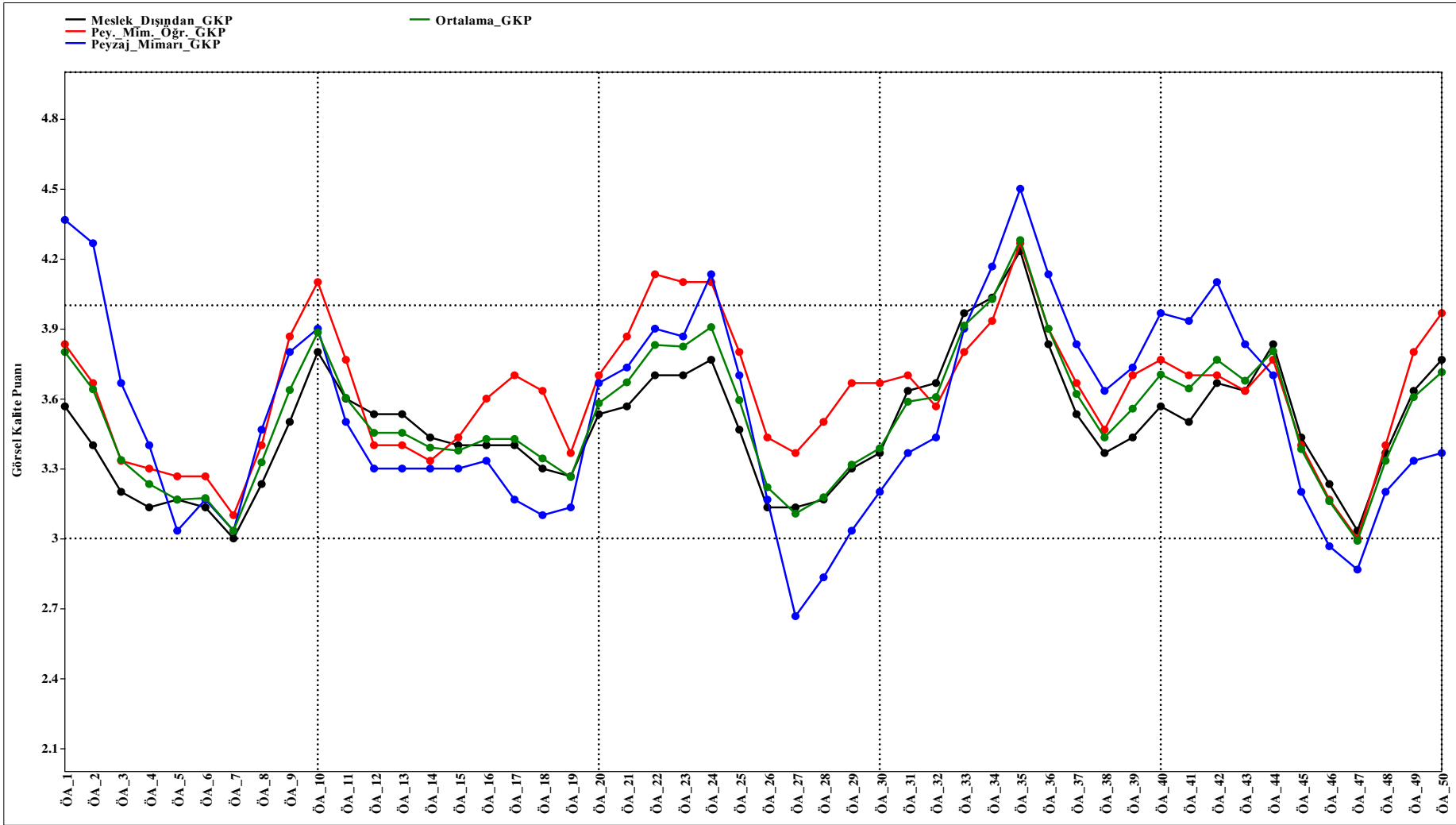
Genel olarak insanların dağlık ve kayalık alanlara ilgisi olduğu, özellikle kent içindeki doğal alanlara daha fazla ilgi duydukları ve doğal kayalık alanları yapay kaya bahçelerinden daha çok beğendikleri ortaya çıkmıştır. Aynı şekilde anketörlerin fotoğraflarda gördükleri doğal kayalık alanları yerinde görmek istedikleri ve yakın çevrelerinde de buna benzer alanlar ve kaya bahçeleri görmek istedikleri ortaya çıkmıştır.

Anketör gruplarını oluşturan peyzaj mimarları, Peyzaj Mimarlığı Bölümü öğrencileri ve meslek dışından olanların 9 adet yargıya olan katılım düzeyleri Şekil 29'da görülebilmektedir. Buna göre peyzaj mimarları, Peyzaj Mimarlığı Bölümü öğrencileri ve meslek dışından halkın yargılara katılım düzeyleri hemen hemen yakın seviyelerdedir.

Verilen yargılara katılım düzeylerini gösteren grafiğe bakıldığında özellikle 3., 7. ve 8. yargılarda nispeten farklılaşmalar olduğu görülmektedir. Üçüncü yargı olan "fotoğraflardaki alanlara benzeyen kaya bahçeleri yakın çevremde vardır" yargısına 50 kişi katılmazken, 17 kişi kararsız kalmış, 93 kişi ise yargıya katılmıştır.

Tablo 35. Anket katılımcılarının demografik yapısı

Grup no	Demografik Yapı	Sayı	Oran (%)
	Cinsiyet		
1	Bay	83	51.88
2	Bayan	77	48.13
	Yaş		
1	15-20	13	8.13
2	20-25	56	35.00
3	25-30	33	20.63
4	30-35	25	15.63
5	35-45	26	16.25
6	45 Üzeri	7	4.38
	Eğitim		
1	İlkokul	1	0.63
2	Ortaokul	1	0.63
3	Lise	7	4.38
4	Üniversite	96	60.00
5	Lisansüstü	55	34.38
	Meslek		
1	İşsiz	1	0.63
2	Öğrenci	67	41.88
3	Memur	78	48.75
4	İşçi	6	3.75
5	Emekli	3	1.88
6	Serbest	2	1.25
7	Diğer	3	1.88
	Gelir		
1	Yok	60	37.50
2	500-1000	10	6.25
3	1000-2000	23	14.38
4	2000-3000	43	26.88
5	3000 Üzeri	24	15.00
	Anketör Grubu		
1	Peyzaj Mimarı	32	20.00
2	Peyzaj Mimarlığı Öğrencisi	36	22.50
3	Meslek Dışından	92	57.50
	Toplam	160	100



Şekil 28. Anketör gruplarına göre örnek kayalık alan fotoğraflarının aldıkları görsel kalite puanlarının dağılımı

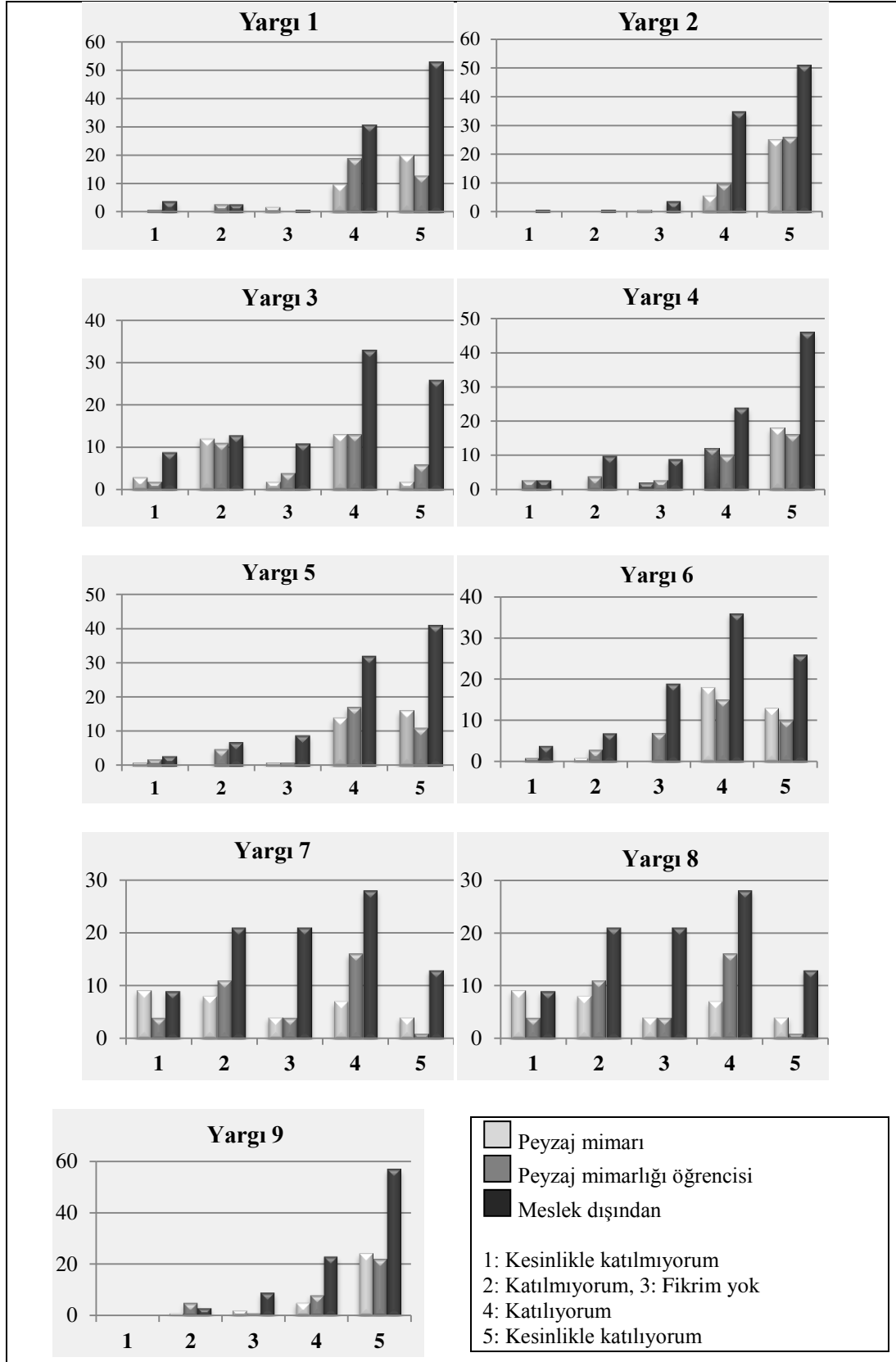
Tablo 36. Kayalık habitatlara ilgi düzeyini sorgulayan yargılara anketörlerin katılım düzeyi ortalamaları

Yargılar	Ortalama katılım düzeyi puanı
Yargı 1: Dağlık alanlara ve yaylalara karşı ilgim vardır.	4.35
Yargı 2: Kent içindeki doğal alanlara karşı ilgim vardır	4.58
Yargı 3: Bu fotoğraflardaki alanlara benzeyen kaya bahçeleri yakın çevremde vardır.	3.39
Yargı 4: Fotoğraflarda görülen alanları yerinde gezmek/görmek isterim.	4.13
Yargı 5: Fotoğraflarda görülen alanların bir benzerini kentsel yeşil alanlarda (konut bahçesi, parklar, karayolu kenarı ve refüjler, diğer özel alanlar vb.) görmek isterim.	4.09
Yargı 6: Bu fotoğraflardaki alanların bir benzerini yakın çevremde fonksiyonel amaçlı (toprak tutucu, şev stabilizasyonu, sınır ve duvar oluşturma gibi) olarak kullanmak isterim.	3.91
Yargı 7: Bu fotoğraflardaki alanların bir benzerini yakın çevremde görsel ve estetik amaçlı olarak kullanmak isterim.	4.08
Yargı 8: Çevremde gördüğüm yapay (tasarlanmış) kaya bahçelerini beğeniyorum.	3.02
Yargı 9: Doğal kayalık alanları yapay kaya bahçelerinden daha çok beğeniyorum.	4.46

Yedinci yargı olan “bu fotoğraflardaki alanların bir benzerini yakın çevremde görsel ve estetik amaçlı olarak kullanmak isterim” yargısına 16 kişi katılmamış, 13 kişi kararsız kalmış, 131 kişi ise yargıya katılmıştır. Aynı şekilde sekizinci yargı olan “çevremde gördüğüm yapay (tasarlanmış) kaya bahçelerini beğeniyorum” yargısına 62 kişi katılmazken, 29 kişi kararsız kalmış, 69 kişi ise yargıya katılmıştır.

Katılımcı grupların anket yargılarına katılım düzeylerine ilişkin χ^2 analizine göre, verilen puanlar arasında önemli farklılaşmaların olmamasından dolayı katılımcı gruplarının yargılara katılım düzeyi üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Aynı şekilde anketörlerin demografik özelliklerinin (cinsiyet, yaş, eğitim, meslek, gelir) yargılara katılım düzeyi üzerinde önemli bir etkisi olmadığı, sadece 2, 3, 6 ve 8. yargılara katılım düzeyi üzerinde eğitim durumunun nispeten etkili olduğu yapılan χ^2 analizi ile belirlenmiştir. Anketör gruplarının her bir yargıya katılım sayıları ve genel χ^2 analizi Tablo 37’de verilmiştir.

Matthies vd., (2010) bir peyzaj örüntüsünün tür zenginliği ve renk çeşitliliği gibi biyolojik faktörler ve mekansal öğelerinin heterojenliği kadar yaş, cinsiyet, eğitim, uzmanlık alanı gibi kültürel faktörlerin de tercihlerde etkili olabildiğini belirtmektedirler. Tez çalışmasında elde edilen sonuçlara göre, anketör gruplarının (peyzaj mimarı, peyzaj mimarlığı bölümü öğrencisi, meslek dışından) demografik özellikleri (cinsiyet, yaş, eğitim, meslek, gelir) ile örnek alanların görsel kalite puanları arasında önemli bir değişim bulunmamıştır (Şekil 28).



Şekil 29. Anketör gruplarının sorgulanan yargılara katılım düzeyleri

Tablo 37. Katılımcı grupların anket yargılarına katılım düzeylerine ilişkin χ^2 analizi ($p < 0,05$ önemlilik düzeyine göre), Anketör grubu*; 1= Peyzaj mimarı, 2= Peyzaj Mim. Böl. Öğrencisi, 3= Meslek dışından

Yargı no	Anketör grubu*	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	χ^2 değeri	Önemlilik
1	1	0	0	2	10	20	14,700	0,065
	2	1	3	0	19	13		
	3	4	3	1	31	53		
2	1	0	0	1	6	25	8,501	0,386
	2	0	0	0	10	26		
	3	1	1	4	35	51		
3	1	3	12	2	13	2	14,412	0,072
	2	2	11	4	13	6		
	3	9	13	11	33	26		
4	1	0	0	2	12	18	8,688	0,369
	2	3	4	3	10	16		
	3	3	10	9	24	46		
5	1	1	0	1	14	16	10,366	0,24
	2	2	5	1	17	11		
	3	3	7	9	32	41		
6	1	0	1	0	18	13	11,760	0,162
	2	1	3	7	15	10		
	3	4	7	19	36	26		
7	1	0	0	0	18	14	9,572	0,296
	2	1	4	3	14	14		
	3	3	8	10	37	34		
8	1	9	8	4	7	4	15,188	0,056
	2	4	11	4	16	1		
	3	9	21	21	28	13		
9	1	0	1	2	5	24	9,050	0,171
	2	0	5	1	8	22		
	3	0	3	9	23	57		

3.3.2. Örnek Kayalık Alanların Fraktal Analizi

Örnek kayalık alanların görsel değerlendirmesinde nesnel bir yaklaşımla sonuç elde edebilmek ve dolayısıyla kayalık alanların görsel değerini belirlemek için her bir örnek kayalık alan fotoğrafının fraktal boyutu hesaplanmıştır.

Ek 8’de gösterildiği üzere her bir örnek kayalık alan fotoğraflarının düzenleme işlemleri yapılarak Benoit 1.3 fraktal analiz programı ile fraktal boyut (Db) değerleri bulunmuştur. Buna göre örnek kayalık alanların ortalama fraktal boyut değerinin $Db = 1,73$ olarak yüksek olduğu belirlenmiştir. Fraktal boyut değeri en fazla olan örnek alan fotoğrafı ÖA46 ($Db = 1,829$), en az olan ise ÖA1’dir ($Db = 1,506$). Birbirine yakın özellikteki kayalık alanların fraktal boyutunun da birbirine yakın değerde olduğu belirlenmiştir. Kaya yüzeyinin daha fazla algılandığı fotoğraflarda fraktal boyut değerinin azaldığı, yeşil dokunun daha fazla algılandığı fotoğraflarda ise fraktal boyut değerinin arttığı dikkat çekmiştir. Doğal peyzaj örüntülerinin, özellikle de hareketli silüetler içeren kayalık alanların fraktal değerinin yüksek oluşu içerdikleri detay zenginliğinden kaynaklanmaktadır.

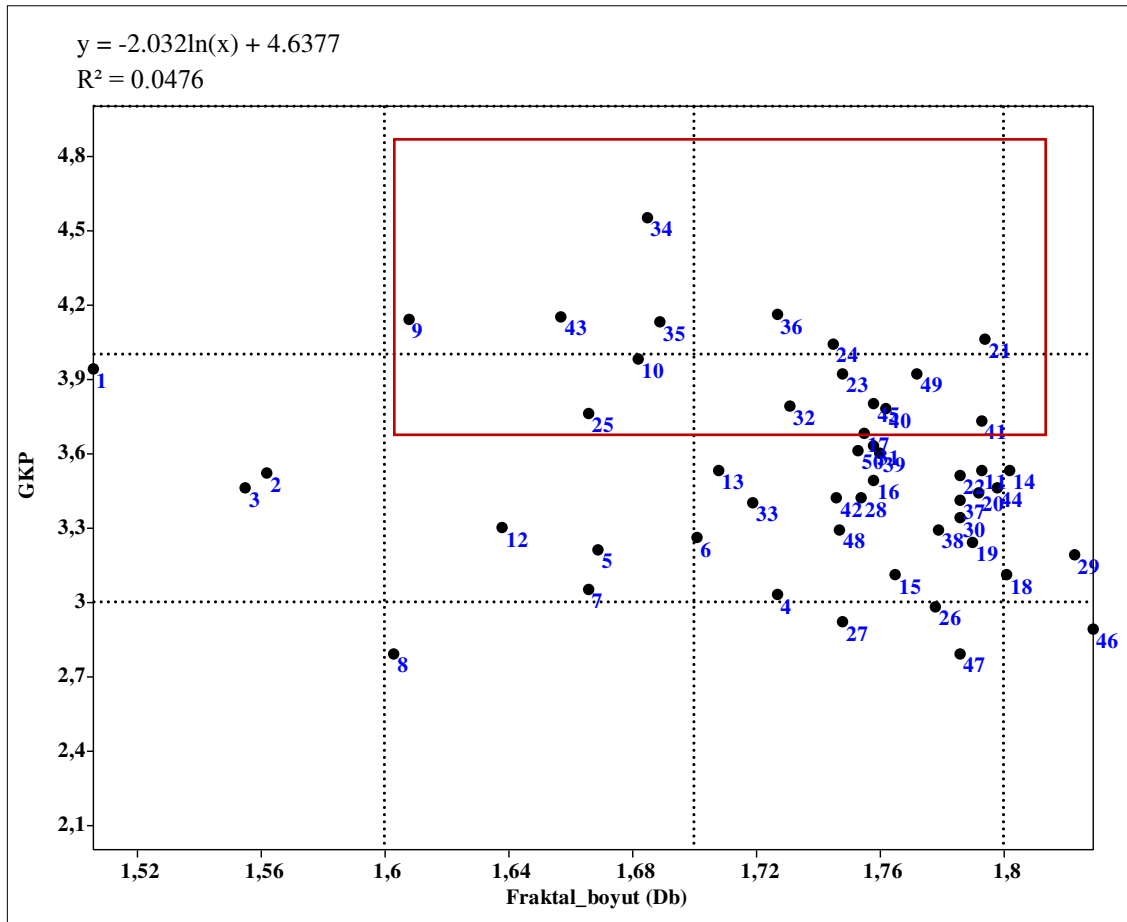
Görsel değerlendirme kapsamında, örnek kayalık alan fotoğraflarının GKP ve fraktal boyut değerlerinin ilişkili olup olmadığı her bir fotoğrafın aldığı puanların dağılımına bakılarak görülebilmektedir (Şekil 30). Buna göre, GKP yüksek olan örnek alan fotoğrafların fraktal boyut değerlerinin de nispeten yüksek olduğu görülmektedir.

GKP 3,6 ve üzeri, fraktal boyut değeri ise 1,6 ve üzeri değere sahip örnek alanların dağılımı Şekil 29’da çerçeve içine alınmıştır, burada görüldüğü üzere GKP yüksek olan ÖA1 hariç, ÖA34, ÖA21, ÖA35, ÖA36 ve ÖA43’ün fraktal boyut değerinin de yüksek olduğu söylenebilir. Diğer taraftan ÖA46, ÖA18 ve ÖA29’un GKP’nın yüksek olmamasına rağmen fraktal boyut değerinin yüksek olması, sahip oldukları yeşil doku fazlalığından kaynaklanmaktadır.

Doğal manzara fotoğraflarının fraktal boyutlarının hesaplanması birçok görsel peyzaj değerlendirme çalışmalarında kullanılmış ve fraktal boyut ile insanların tercihleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Taylor vd., 1999; Stamps, 2002; Cheung ve Wells, 2004; Hagerhall vd., 2004; Cooper ve Oskrochi, 2008; Cooper vd., 2010; Pihel, 2011). Fraktal örüntüler ve peyzaj silüetlerinin algılanması ile ilgili olan çalışmalar, en doğal bulunan ve en çok tercih edilen peyzaj örüntülerinin fraktal boyutunun orta derecede olduğunu göstermiştir (Taylor, 2006; Ode vd., 2010).

Tez çalışması ile belirlenen örnek kayalık alan fotoğraflarının fraktal değerinin genel olarak zaten yüksek olması, fotoğrafların seçiminde GKP’nı daha belirleyici kılmaktadır. Ancak doğal bir peyzaj örüntüsünün fotoğraf üzerinden karakterini belirlerken sadece öznel değil aynı zamanda nesnel değerlendirmeleri de kullanmak yararlı olacaktır. Bu bağlamda tez çalışmasında ele alınan örnek kayalık alan fotoğrafının fraktal boyut

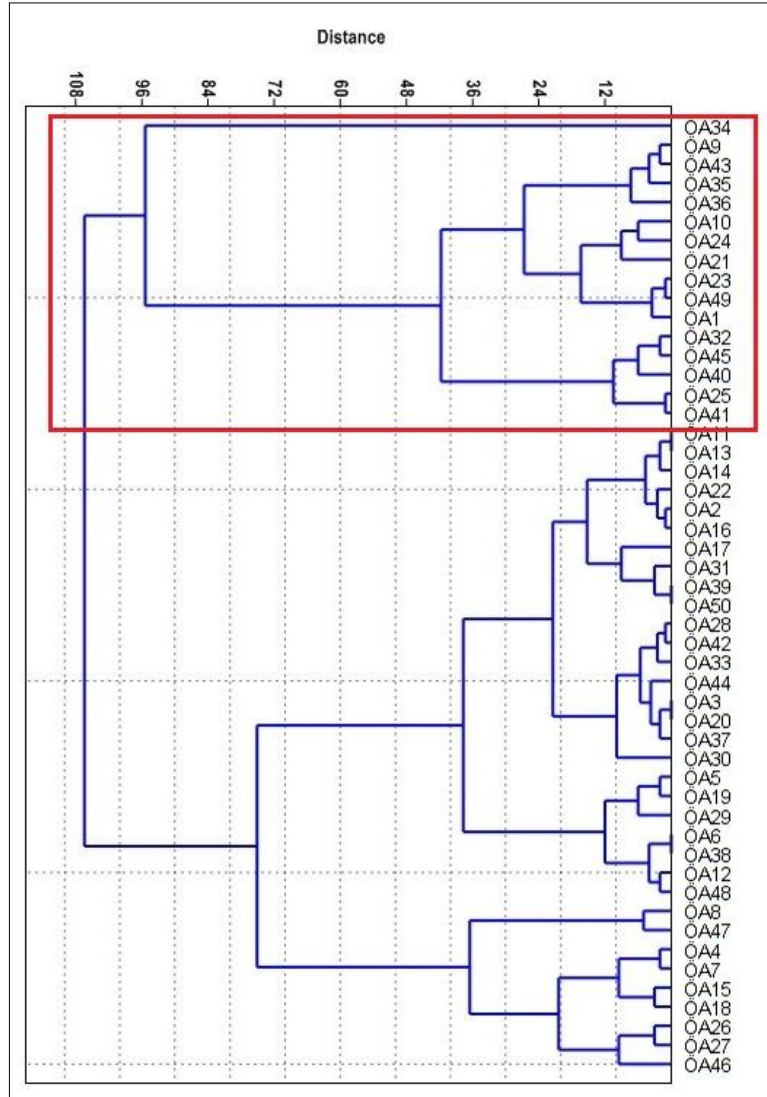
değerlerine bakıldığında, $1,60 < D_b < 1,80$ arasında, görsel kalite değerlerinin ise $3,70 < GKP < 4,70$ arasında olduğu belirlenmiştir. Daha önceki çalışmalar ile karşılaştırıldığında doğal kayalık habitatların görsel kalite ve fraktal boyut değerinin yüksek olduğu fakat görsel kalite ve fraktal boyut değerleri arasında kentsel ortamlar için bulunanın aksine önemli bir ilişki bulunmamıştır. Dolayısıyla doğal örüntülerin görsel kalite değerinin yüksek olması her zaman fraktal boyut değerinin de yüksek olacağı anlamına gelmemektedir. Yapay ve doğal peyzaj örüntülerinin değerlendirilmesinde bunun gibi öznel ve nesnel yöntemlerin birlikte kullanılması, araştırmanın çok yönlü olarak ele alınması bakımından fayda sağlayacaktır.



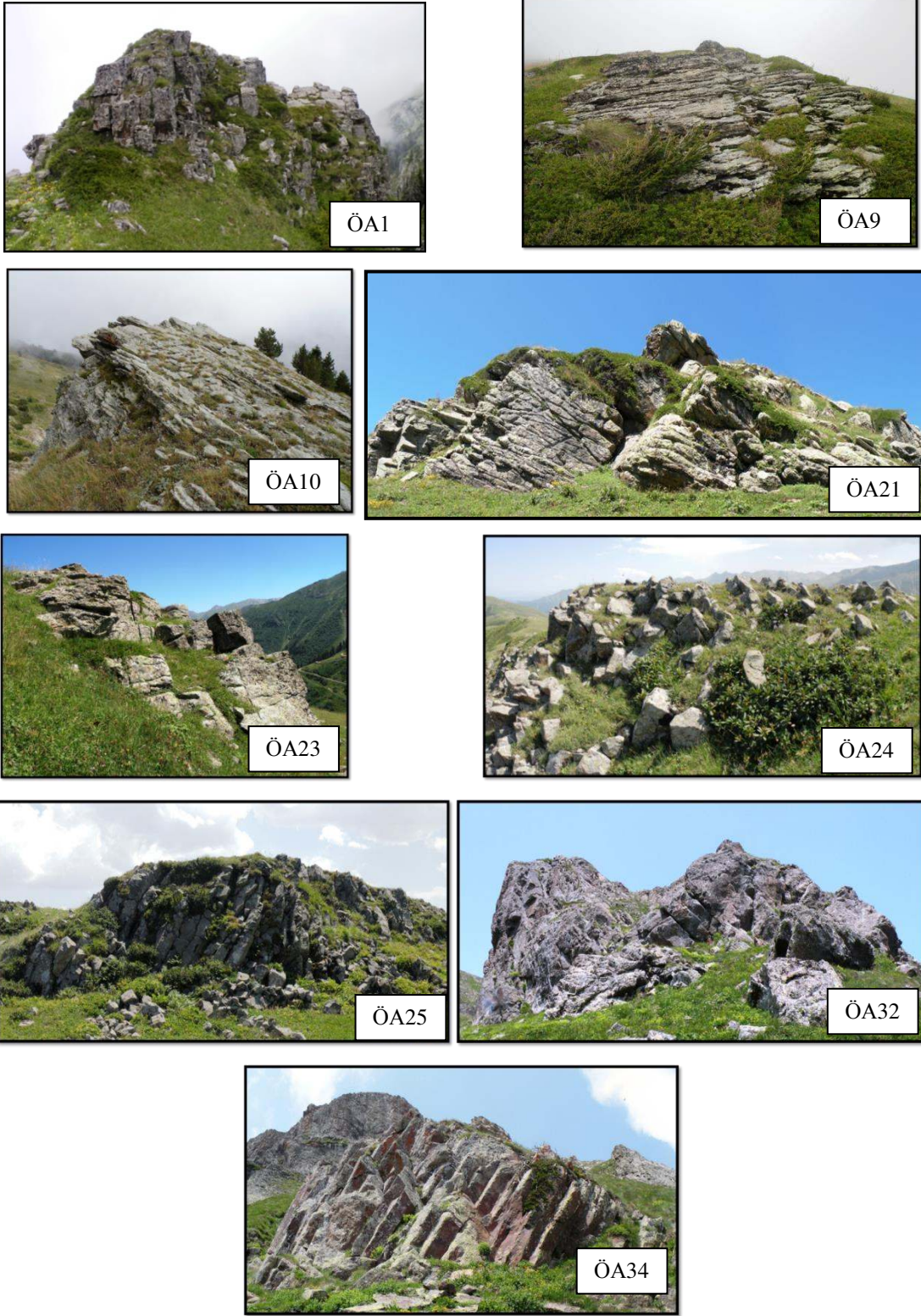
Şekil 30. Örnek kayalık alan fotoğraflarının fraktal boyut (D_b) değeri ve GKP göre dağılım grafiği

3.3.3. Görsel Tercih ve Değerlendirmeler

Çalışmanın görsel değerlendirme kapsamında yapılan ön anket çalışması ile her bir örnek alan fotoğrafının GKP'ları belirlenmiştir. İkinci aşamayı oluşturan görsel tercih ve değerlendirmelerin yapılabilmesi için ön anketten elde edilen GKP'na göre 50 örnek alan fotoğrafının elenmesi yoluna gidilmiştir. Örnek kayalık alan fotoğraflarının aldığı GKP'nına göre yapılan küme analizi sonucunda, 16 fotoğrafın en yüksek GKP ile ilk grubu oluşturduğu belirlenmiştir. Buna göre oluşan grupta örnek alanlar şöyle sıralanmaktadır; ÖA34, ÖA9, ÖA43, ÖA35, ÖA36, ÖA10, ÖA24, ÖA21, ÖA23, ÖA49, ÖA1, ÖA32, ÖA45, ÖA40, ÖA25 ve ÖA41 (Şekil 31 ve 32).



Şekil 31. Örnek kayalık alan fotoğraflarının aldığı GKP'na göre yapılan küme analizi sonucu oluşan grup



Şekil 32. Görsel tercih ve değerlendirme parametrelerinin sorgulandığı ankete tabi tutulan 16 örnek alan fotoğrafı

Şekil 31'in devamı



Seçilen 16 fotoğraf için görsel değerlendirme anketi peyzaj mimarlarından oluşan 30 kişilik denek grubuna yaptırılmıştır. Anket formunda, her bir fotoğraf için 25 parametrenin sorgulandığı yargılara katılım düzeyleri ölçülmüştür. Parametrelerinin sorgulandığı anket formu Ek 11’da verilmiştir.

Görsel peyzaj değerlendirmesinde, manzaradaki görsel güzellik üzerinde etkili olan peyzaj özelliklerini nitelendirmek için örneğin, bir peyzajdaki çeşitlilik (tür zenginliği) ve korunmaya değer olma gibi sıfatların yanı sıra bir peyzajın yarattığı hislerin de (doğal, tanıdık, rahat, düzenli, yapılaşmış, iyi korunmuş, verimli ve sıkıcı gibi) sıfatlar ile ifade edilmesi değerlendirmelerde referans alınmaktadır (Matthies vd., 2010). Bu bağlamda, Lothian (1999), Daniel (2001), Panagopoulos, (2009), Skrivanova ve Kalivoda, (2010)’nın da belittiği gibi, uzmana ve algıya dayalı yaklaşımların birlikte kullanılmasından ve peyzaj estetiğinin temel parametrelerinden (form, çizgi, renk, doku ve bunların kombinasyonu) görsel değerlendirme aşamasında yararlanılmaktadır.

Dolayısıyla tez çalışmasında da yukarıda belirtildiği gibi psikofiziksel bir yaklaşımla örnek kayalık alan fotoğraflarındaki peyzaj kompozisyonunu uzman gruba değerlendirtilerek tanımlayıcı parametreler belirlenmeye çalışılmıştır. Tablo 20’de verildiği üzere görsel değerlendirmelerde kullanılan parametreler (sıfatlar, kavramlar, kaliteler) pek çok çalışmada yer almaktadır. Bunlardan kompozisyondaki tasarım elemanları olarak genellikle renk, ölçü, doku ve form parametreleri değerlendirilmektedir. Bu nedenle görsel değerlendirme kapsamında bu parametrelerin yanında algısal parametreler olarak çeşitlilik, karmaşıklık, uyum, özgünlük, tanıdıklık, birlik, hareketlilik, güzellik, hoşluk, gizemlilik, davetkarlık, güvenlilik, heyecan vericilik, dinlendiricilik, ilginçlik, çekicilik, etkileyicilik çalışma konusu ile ilgili olan parametreler olarak tercih edilmiştir. Diğer taraftan kompozisyondaki siluet etkisi, arazi formu, bitki örtüsü ve yabanıllık etkisi, fiziksel parametreler olarak ele alınmıştır.

Literatür alışması ile elde edilen 43 adet değerlendirme parametreleri içerisinden seçilen yukarıdaki parametreler dışındakiler ise değerlendirmeye alınmamıştır. Buna göre, örnek kayalık alanlar zaten doğal olduğu için “doğallık” parametresi, yapay bir düzenleme olmadığı için “bakımlılık, bozulmuşluk, bozulmamışlık, okunaklılık, tarihsellik, ulaşılabilirlik, konforluluk, sessizlik-sakinlik” parametreleri, uzak mesafeleri içeren manzara siluetleri içermediğinden “görünebilirlik, derinlik, görüş alanı genişliği-açıklık” parametreleri, simge özelliği olmadığı için “imgelenebilirlik” parametresi, mevsimsel döngü ve değişimler görülmediği için “geçicilik” parametresi, örnek alanlardaki

kompozisyonların ölçek etkisi fotoğraflar üzerinden algılanmayacağı ve karşılaştırma yapılamayacağı için “ölçek” parametresi, örnek alanlarda görülen kompozisyonlar belirli bir peyzaj ünitesini içerdiği ve başka çevresel elemanlar ile sınırlanmadığı için “kapalılık-kuşatılmışlık” parametresi, fotoğraflar üzerinden örnek alanların sahip olduğu tür zenginliği algılanmadığı için “tür açısından zenginlik” parametresi, benzer anlamda kullanılabilecek parametreler olduğu için “canlılık” parametresi değerlendirmeye alınmamıştır.

Örnek kayalık alan fotoğrafları üzerinde, daha önceden belirlenmiş olan 25 adet görsel değerlendirme parametresinin etkili olup olmadığı varyans analizi ile, her bir görsel değerlendirme parametresi ile GKP arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile, hangi parametrelerin fotoğraflarda görülen kompozisyonu tanımlamada öne çıktığı regresyon analiz ile ve fotoğraflardaki kompozisyonları tanımlayıcı parametrelerin ekililik durumlarına göre hangi faktör gruplarının olduğu faktör analizi ile belirlenmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre, görsel değerlendirme parametrelerinin büyük çoğunluğunun fotoğraflar üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu ($p=0,000$) görülmektedir. Parametreler arasında, “tanıdıklık” $p=0,225$ ile “yabanıllık” $p=0,492$ anlamlılık düzeyi ile fotoğraflar üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir (Tablo 38).

Fotoğrafların GKP ve görsel değerlendirme parametreleri arasındaki ilişkilerin sorgulandığı korelasyon analizine göre, GKP ile “çeşitlilik, uyum, renk, biçim, doku, etkileyicilik, güzel, özgünlük, davetkar, hoş, heyecan verici, rahatlatıcı, ilginç, çekicilik, arazi formu, silüet ve korunmaya değer” olma parametreleri $p < 0,01$ önem düzeyinde anlamlı ve pozitif ilişkili iken, “karmaşıklık” ($p < 0,05$ önem düzeyinde) ve “tanıdıklık” ($p < 0,01$ önem düzeyinde) parametreleri ile negatif ve anlamlı ilişkilidir. GKP, “birlik, dinamiklik, gizem, güvenli, yabancı ve bitki örtüsü” parametreleri ile anlamlı bir ilişki sergilememiştir (Tablo 39).

Korelasyon analizi ile parametrelerin kendi aralarında ilişkili olup olmadıkları da Tablo 39’da görülmektedir. Örneğin “çeşitlilik”, “karmaşıklık” parametresi dışındaki diğer tüm parametreler ile $p < 0,01$ önem düzeyinde pozitif ve anlamlı, “tanıdıklık” parametresi ile negatif ve anlamlı ilişkilidir. Diğer taraftan “karmaşıklık” parametresi, “uyum, birlik, biçim, doku, etkileyici, güzel, özgün, davetkâr, hoş, güvenli, rahatlatıcı, ilginç, çekici, arazi formu, silüet ve korunmaya değer” parametreleri ile $p < 0,01$ önem düzeyinde negatif ve anlamlı, “heyecan verici” parametresi ile $p < 0,05$ önem düzeyinde negatif ve anlamlı, “gizem ve yabanıllık” parametreleri ile pozitif ve anlamlı ilişkilidir. “Yabanıllık” parametresi, “çeşitlilik, karmaşıklık, dinamiklik, gizem, renk, biçim, heyecan verici ve

ilginçlik” parametreleri ile pozitif ve anlamlı, “güvenli” parametresi ile negatif ve anlamlı ilişkilidir. “Tanıdıklık (aşinalık)” parametresi ile GKP arasında negatif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, tanıdık bulunmayan kayalık alan fotoğraflarının görsel kalitesi yüksek bulunmuştur. Aynı şekilde “tanıdıklık” parametresi “çeşitlilik, uyum, birlik, gizem, renk, biçim, doku, etkileyici, güzel, özgün, davetkar, hoş, heyecan verici, ilginç, çekici, arazi formu, bitki örtüsü, silüet, korunmaya değer” parametreleri ile negatif ve anlamlı, “güvenli” parametresi ile pozitif ve anlamlı bir ilişki göstermektedir.

Tablo 38. Örnek kayalık alan fotoğraflarına göre görsel değerlendirme parametrelerine ait varyans analizi ($p < 0,05$ önemlilik düzeyine göre)

Parametreler	Ortalama	F	Önemlilik
Çeşitlilik	6,808	6,797	0,000
Karmaşıklık	4,610	3,598	0,000
Uyum	2,853	3,317	0,000
Birlik	1,519	1,701	0,048
Dinamik	3,551	3,481	0,000
Gizem	5,146	4,075	0,000
Renk	6,928	6,536	0,000
Biçim	2,015	2,432	0,002
Doku	2,213	2,742	0,000
Etkileyici	3,711	3,656	0,000
Güzel	2,480	3,042	0,000
Özgün	5,563	4,407	0,000
Tanıdık	1,800	1,258	0,225
Davetkar	3,522	3,658	0,000
Hoş	3,577	4,192	0,000
Güvenli	6,502	5,758	0,000
Heyecan verici	3,847	3,432	0,000
Rahatlatıcı	5,247	4,962	0,000
İlginç	4,151	3,500	0,000
Çekici	4,318	4,468	0,000
Yabanıllık	0,813	0,964	0,492
Arazi formu	2,466	2,631	0,001
Bitki örtüsü	6,801	6,419	0,000
Silüet	3,373	3,385	0,000
Korunmaya değer	2,355	2,009	0,013

Tablo 39. Örnek alan fotoğraflarının GKP ve görsel değerlendirme parametreleri arasındaki korelasyon

Parametreler	GKP	Çeşitlilik	Karmaşıklık	Uyum	Birlik	Dinamiklik	Gizem	Renk	Biçim	Doku	Etkileyici	Güzel	Özgün
Çeşitlilik	,134**												
Karmaşıklık	-,096*	,076											
Uyum	,121**	,241**	-,402**										
Birlik	,066	,203**	-,275**	,751**									
Dinamiklik	,047	,320**	,089	,182**	,263**								
Gizem	,040	,222**	,106*	,203**	,261**	,450**							
Renk	,129**	,455**	-,080	,337**	,316**	,271**	,234**						
Biçim	,187**	,372**	-,167**	,441**	,410**	,381**	,357**	,415**					
Doku	,198**	,367**	-,198**	,465**	,415**	,287**	,279**	,432**	,696**				
Etkileyici	,216**	,368**	-,255**	,506**	,506**	,330**	,369**	,418**	,643**	,601**			
Güzel	,177**	,370**	-,301**	,552**	,564**	,266**	,301**	,425**	,607**	,598**	,743**		
Özgün	,242**	,301**	-,160**	,393**	,389**	,300**	,316**	,284**	,509**	,459**	,631**	,553**	
Tanıdık	-,147**	-,130**	,031	-,143**	-,148**	-,088	-,100*	-,097*	-,158**	-,091*	-,273**	-,230**	-,466**
Davetkar	,138**	,383**	-,244**	,487**	,457**	,361**	,381**	,393**	,568**	,555**	,656**	,675**	,585**
Hoş	,207**	,361**	-,316**	,472**	,480**	,255**	,309**	,338**	,539**	,530**	,699**	,672**	,496**
Güvenli	,060	,150**	-,308**	,257**	,245**	-,041	-,089	,215**	,168**	,214**	,214**	,267**	,197**
Heyecan verici	,139**	,343**	-,112*	,357**	,380**	,482**	,448**	,346**	,515**	,463**	,621**	,565**	,525**
Rahatlatıcı	,131**	,275**	-,256**	,486**	,441**	,099*	,156**	,334**	,428**	,389**	,463**	,524**	,382**
İlginç	,160**	,359**	-,143**	,331**	,347**	,408**	,413**	,303**	,516**	,461**	,635**	,573**	,653**
Çekici	,233**	,336**	-,293**	,490**	,458**	,321**	,346**	,321**	,589**	,535**	,741**	,707**	,608**
Yabanıl	,030	,204**	,137**	,073	,085	,151**	,151**	,116*	,090*	,049	,056	,066	,041
Arazi formu	,141**	,302**	-,203**	,426**	,431**	,458**	,418**	,331**	,523**	,487**	,573**	,475**	,435**
Bitki örtüsü	,085	,385**	-,058	,261**	,290**	,138**	,182**	,444**	,280**	,344**	,384**	,415**	,352**
Siluet	,141**	,302**	-,146**	,380**	,414**	,365**	,410**	,320**	,495**	,456**	,543**	,524**	,436**
Korunmaya değer	,156**	,407**	-,120**	,466**	,480**	,351**	,359**	,419**	,500**	,497**	,619**	,589**	,575**

* korelasyon $p < 0,05$ önem düzeyine göre anlamlıdır.** korelasyon $p < 0,01$ önem düzeyine göre anlamlıdır.

Tablo 39'un devamı

Parametreler	Tanıdık	Davetkar	Hoş	Güvenli	Heyecan verici	Rahatlatıcı	İlginç	Çekici	Yabanıl	Arazi formu	Bitki örtüsü	Siluet
Davetkar	-,200**											
Hoş	-,144**	,739**										
Güvenli	,168**	,344**	,400**									
Heyecan verici	-,199**	,631**	,564**	,130**								
Rahatlatıcı	-,005	,515**	,573**	,532**	,378**							
İlginç	-,274**	,611**	,587**	,183**	,733**	,467**						
Çekici	-,266**	,744**	,714**	,289**	,650**	,543**	,684**					
Yabanıl	-,011	,081	,082	-,140**	,164**	-,007	,167**	,067				
Arazi formu	-,187**	,508**	,534**	,136**	,583**	,346**	,531**	,547**	,185**			
Bitki örtüsü	-,211**	,434**	,359**	,156**	,310**	,297**	,314**	,373**	,071	,330**		
Siluet	-,160**	,464**	,462**	,098*	,478**	,304**	,458**	,517**	,072	,605**	,365**	
Korunmaya değer	-,263**	,593**	,623**	,225**	,618**	,493**	,608**	,587**	,214**	,605**	,425**	,567**

* korelasyon $p < 0,05$ önem düzeyine göre anlamlıdır.** korelasyon $p < 0,01$ önem düzeyine göre anlamlıdır.

Örnek kayalık alan fotoğraflarında görülen kompozisyonların tanımlanmasında etkili olan görsel parametreleri belirlemek için yapılan regresyon analizine göre, 5 ana model olduğu, bunlardan beş parametrenin oluşturduğu 5. modelin en etkili model olduğu görülmektedir. Burada, $R^2 = 0,089$, $B = 3,815$, $F = 10,366$ ve $p = 0,000$ olmak üzere, etkileycilik ($\beta = 0,205$), çeşitlilik ($\beta = 0,118$), güvenlik ($\beta = -0,112$), doku ($\beta = 0,145$) ve siluet ($\beta = -0,134$) en etkili tanımlayıcı parametreler olarak belirlenmiştir (Tablo 40).

Belirlenen bu beş parametreye göre, kayalık habitaların sahip olduğu görselliğin etkileyici olması, çeşitlilik içermesi, doku ve siluet etkisinin güçlü olması ve olumlu ya da olumsuz yönde güvenlik hissi yaratması bu tip alanları tanımlamada öne çıkmaktadır. Görsel değerlendirme kapsamında fotoğraflardaki kompozisyonları tanımlayıcı parametrelerin hangi faktör gruplarını oluşturduğu faktör analizi ile belirlenmiştir. Tablo 41’de görüldüğü üzere 5 ana faktör grubu oluşmuştur.

Tablo 40. Kayalık habitatların görsel peyzaj değerlendirmesinde tanımlayıcı parametrelere ait regresyon analizi ($p < 0,05$ önemlilik düzeyine göre)

Model no	Model parametreleri	R^2	B	Beta (β)	t	F	Önemlilik
1	Sabit	0,055	3,857		66,607	28,853	0,000
	Etkileycilik		0,079	0,239	5,372		
2	Sabit	0,065	3,770		55,978	17,633	0,000
	Etkileycilik		0,065	0,195	4,111		
	Çeşitlilik		0,038	0,117	2,471		
3	Sabit	0,072	3,828		52,919	13,383	0,000
	Etkileycilik		0,071	0,213	4,436		
	Çeşitlilik		0,040	0,125	2,641		
	Güvenlik		-0,030	-0,097	-2,149		
4	Sabit	0,079	3,761		47,729	11,238	0,000
	Etkileycilik		0,050	0,151	2,677		
	Çeşitlilik		0,034	0,106	2,202		
	Güvenlik		-0,033	-0,106	-2,351		
	Doku		0,045	0,119	2,123		
5	Sabit	0,089	3,815		46,977	10,366	0,000
	Etkileycilik		0,068	0,205	3,421		
	Çeşitlilik		0,038	0,118	2,454		
	Güvenlik		-0,034	-0,112	-2,489		
	Doku		0,055	0,145	2,546		
	Siluet		-0,045	-0,134	-2,524		

Buna göre birinci grupta yer alan, ilginç, çekici, davetkar, heyecan verici, hoş, etkileyici, özgün, güzel, korunmaya değer, biçim-form, arazi formu, rahatlatıcı, doku ve siluet parametreleri “algısal ve fiziksel özellikler” başlığı altında; ikinci grupta yer alan uyum, birlik ve karmaşıklık parametreleri “mekânsal etki” başlığı altında; üçüncü grupta yer alan renk, çeşitlilik ve bitki örtüsü parametreleri “görsel zenginlik” başlığı altında, dördüncü grupta yer alan dinamik, gizem ve yabanıllık parametreleri “algısal ve mekansal özellik” başlığı altında, beşinci grupta yer alan tanıdık ve güvenli parametreleri “psikolojik etki” başlığı altında toplanmıştır.

Tablo 41. Kayalık habitatların görsel peyzaj değerlendirmesinde tanımlayıcı parametrelerin faktör analizi*

Grup no	Ana faktörler	Parametreler	Faktör grupları				
			1	2	3	4	5
1	Algısal ve fiziksel özellikler	İlginç	0,828	0,029	0,125	0,171	-0,095
		Çekici	0,819	0,271	0,146	0,011	-0,054
		Davetkar	0,765	0,238	0,267	0,037	0,041
		Heyecan verici	0,762	0,087	0,111	0,321	-0,025
		Hoş	0,747	0,305	0,217	-0,035	0,132
		Etkileyici	0,735	0,346	0,224	0,097	-0,124
		Özgün	0,714	0,147	0,179	-0,017	-0,376
		Güzel	0,649	0,439	0,297	0,017	-0,063
		Korunmaya değer	0,622	0,267	0,356	0,213	-0,086
		Biçim, Form	0,593	0,314	0,241	0,240	0,029
		Arazi formu	0,557	0,347	0,118	0,411	-0,019
		Rahatlatıcı	0,554	0,308	0,287	-0,226	0,327
		Doku	0,511	0,367	0,326	0,156	0,071
		Siluet	0,495	0,339	0,166	0,351	-0,079
2	Mekansal etki	Uyum	0,276	0,825	0,189	0,059	-0,008
		Birlik	0,279	0,776	0,174	0,152	-0,023
		Karmaşıklık	-0,214	-0,601	0,183	0,368	-0,064
3	Görsel zenginlik	Renk	0,208	0,217	0,709	0,153	0,071
		Çeşitlilik	0,285	-0,050	0,708	0,207	0,039
		Bitki örtüsü	0,265	0,126	0,684	-0,029	-0,193
4	Algısal ve mekânsal özellik	Dinamik	0,402	0,003	0,053	0,641	0,051
		Gizem	0,431	0,032	-0,005	0,606	-0,009
		Yabanıllık	-0,065	0,029	0,255	0,499	-0,001
5	Psikolojik etki	Tanıdık	-0,261	-0,043	-0,114	0,086	0,852
		Güvenli	0,359	0,163	0,219	-0,475	0,533
% Varyans			29,423	11,762	9,810	8,418	5,517

* Ekstraksiyon yöntemi: temel bileşen analizi (principal component analysis), Rotasyon yöntemi: Kaiser normalizasyonu ile varimax, faktör değeri > 0,50 üzeri olan parametreler koyu gösterilmiştir.

Doğal kayalık habitatlardaki bitki kaya topluluklarının oluşturduğu kompozisyonun görsel değerlendirmesinde, renk, doku, biçim – form, silüet, arazi formu ve bitki örtüsü kompozisyonun fiziksel algısında etkili iken; ilginç, çekici, davetkar, heyecan verici, hoş, etkileyici, özgün, güzel, korunmaya değer, rahatlatıcı, çeşitli, dinamik, gizemli, yabanıl, tanıdık ve güvenli oluşu kompozisyonun psikolojik (duyuşsal) algısında etkili olmaktadır. Bunun dışında, kayalık habitatı oluşturan öğeler arasında (kaya, bitki ve arazi formu gibi) mekânsal bir uyum ve birlik etkisinin olması, karmaşıklık etkisinin ise az olması görsel değerlendirmede pozitif yönde etkili olmaktadır.

Özbilen (1983), Sümela Manastırı ve çevresinin (Trabzon) yapay ve doğal imgelem öğelerini araştırdığı çalışmasında anlamsal farklılaşım ölçeği için dokuz sıfat belirlemiştir, buna göre alandaki bir imgelem öğesi olarak kayalık alanlar, “hoş” ve “etkileyici” sıfatlarında en yüksek değeri almıştır. Tez çalışmasında elde edilen bulgulara göre de örnek kayalık alanlar “etkileyici” ve “güzel” bulunmuştur.

Sheppard (2004), orman peyzajlarının görsel analizi ile ilgili yapmış olduğu çalışmada, eğim, kaya formu, vejetasyon örtüsü ve su varlığı gibi örüntüleri içeren bir peyzaj görüntüsündeki çeşitlilik ne kadar fazla ise görsel kalitesinin de o kadar yüksek olduğunu ve insanların daha çok ilgisini çektiğini belirtmiştir. Tez çalışmasındaki sonuçlara bakıldığında da çeşitlilik ve görsel kalite puanı arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Diğer taraftan kompozisyondaki birlik, dinamiklik, gizem, güvenilirlik, yabanıllık ve bitki örtüsü etkisi dışındaki diğer parametreler ile görsel kalite puanı arasında anlamlı bir korelasyon bulunmuştur.

Acar ve Sakıcı (2008), kentsel alanlardaki kayalık habitatların peyzaj değerlendirmesi üzerine yapmış oldukları çalışmalarında, 20 örnek kayalık alanı toplam 20 parametreye göre değerlendirmişlerdir. Buna göre belirledikleri faktörler, görsel ve mekânsal etkiler, kullanım ve düzenleme, doğallık ve ekolojik değer ve fonksiyonellik olmak üzere 4 ana gruba ayrılmıştır. Bunun dışında tercihlerde etkili olan doğallık, yapaylık, bitkilendirilmiş, yapay ve bitkilendirilmiş, güvenli ve diğer kullanım seçenekleri ile kullanıcıların bazı demografik özellikleri ve uzman olup olmamalarına arasındaki ilişkileri de sorgulamışlardır. Böylece katılımcıların kentsel alanlardaki kayalık habitatları nasıl değerlendirdikleri ve bunun gibi doğal alanlara olan ilgi seviyelerini belirlemişlerdir. Tez çalışmasında da doğal kayalık alanlara olan ilgi, yapılan anket çalışması ile sorgulanarak anketör gruplarının (peyzaj mimarı, peyzaj mimarlığı öğrencisi, meslek dışından) verdiği cevaplar karşılaştırılmıştır. Diğer taraftan görsel değerlendirmede

kullanılan 25 tanımlayıcı parametre yapılan faktör analizi sonucu, algısal ve fiziksel özellikler, mekânsal etki, görsel zenginlik, algısal ve mekânsal özellik ve psikolojik etki olmak üzere 5 ana gruba ayrılmıştır.

Sevenant ve Antrop (2009), çalışmalarında 11 adet kırsal peyzaj vista fotoğrafını anket yolu ile değerlendirterek, estetik ve bilişsel parametreler arasında güçlü bir korelasyon bulmuşlardır. Burada 11 adet vista görüntüsü için tanımlayıcı parametreleri, çeşitli, geniş, uyumlu, insan etkisi olan, bakımlı, sessiz ve sakin, çekici, vejetasyon, bozulmamış, tanıdık, davetkar, tarih değer taşıyan, korunmaya değer, homojen, birçok fonksiyon taşıyan, ulaşılabilir ve tipik-özgün olarak belirlemişler ve güzellik parametresinin aldığı puan ile diğer parametrelerin puanını korelasyon ile ilişkilendirmişlerdir. Buna göre çekici vejetasyona sahip olma, davetkâr olma ve korunmaya değer olma parametreleri 10 vista için, çeşitlilik parametresi 8 vista için, beğeniyi arttıran unsurlar olarak belirlenmiştir. Tez çalışmasında yapılan analizlere bakıldığında görsel değerlendirme parametrelerinden etkileyicilik, çeşitlilik, güvenlik, doku ve silüet tanımlayıcı parametreler olarak belirlenmiştir.

Matthies vd., (2010) yaptıkları çalışmada, İsviçre alpin peyzajları için farklı tarımsal alan kullanımları ve farklı biyoçeşitlilik alanlarının estetik tercih ve değerlendirmeye olan etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, 16 adet simüle edilmiş fotoğrafın görsel güzelliği, beğenip beğenmedikleri insanlara sorgulatilmiş, sonuç olarak çeşitli, zengin tür çeşitliliğine sahip ve korunmaya değer olarak karakterize edilen fotoğrafların daha çok beğenildiği belirlenmiştir. Dolayısıyla tez çalışmasında da ele alınan bu parametreler ile görsel kalite ve tercihler arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki bulunmuştur.

3.4. Kayalık Habitatların Ekolojik ve Görsel Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Çalışmanın bu bölümü iki aşamalı değerlendirilmiştir. İlk olarak, kayalık habitatların ekolojik ve görsel özelliklerinin birbirleri üzerinde etkili olup olmadıkları ve hangi parametre ve ya özelliğin görsel değerlendirmede etkili olduğu araştırılmıştır. İkinci aşamada ise 16 örnek alanın yapısal, estetik ve algısal özelliklerini içeren değerlendirme tabloları oluşturularak peyzaj kompozisyonu değerlendirilmiştir.

Ekolojik özellikler kapsamında kayalık alanların konumsal ve fiziksel özellikleri ile GKP ve görsel değerlendirme parametreleri arasındaki ilişki varyans ve *t*-testi analizi ile

sorgulanmıştır (Tablo 42). Analiz sonucu oluşan tablo incelendiğinde, en fazla anlamlı ilişkiye sahip olan parametreler şöyle özetlenebilir ($p < 0,05$ önemlilik düzeyinde):

- Mevki, eğim, bakı, kayalık alan genişliği ve kaya yüksekliği, “güvenlilik” parametresi üzerinde etkilidir.
- Mevki, kayalık alan genişliği, kaya tipi, kaya türü ve kaya yüksekliği, “gizem” parametresi üzerinde etkilidir.
- Mevki, eğim, bakı ve kayalık alan genişliği, “çeşitlilik” parametresi üzerinde etkilidir.
- Mevki, kaya yüksekliği ve kaya türü, “dinamiklik” parametresi üzerinde etkilidir.
- Mevki, kayalık alan genişliği ve kaya yüksekliği, “rahatlatıcı” parametresi üzerinde etkilidir.
- Mevki, kaya yüksekliği ve kaya türü, “siluet” parametresi üzerinde etkilidir.
- “Mevki”; biçim, doku, etkileyici, tanıdık, yabancı, arazi formu, korunmaya değer parametreleri dışındaki diğer tüm parametreler için etkilidir.
- “Eğim”; çeşitlilik, güvenli, ilginç ve bitki örtüsü parametreleri için etkilidir.
- “Bakı”; çeşitlilik, renk, güvenli ve bitki örtüsü parametreleri için etkilidir.
- “Kayalık alan genişliği”; çeşitlilik, gizem, güvenli, rahatlatıcı ve ilginç parametreleri için etkilidir.
- “Kaya yüksekliği”; dinamik, gizem, güvenli ve siluet parametreleri için etkilidir.
- “Kaya türü”; dinamik, gizem, biçim, doku, etkileyici, özgün, hoş, heyecan verici, arazi formu ve siluet parametreleri için etkilidir.
- “Kaya tipi”; karmaşıklık, gizem ve renk parametreleri için etkilidir.
- “Yükseklik” hiçbir parametre için etkili değildir.
- “GKP” ile konumsal ve fiziksel özellikler arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Ekolojik ve görsel değerlendirme parametreleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesinden sonra, görsel tercih ve değerlendirme anket çalışmasına tabi tutulan 16 örnek kayalık alan fotoğrafının genel peyzaj değerlendirmesi yapılmıştır. Buna göre, örnek kayalık alanların yapısal, estetik ve algısal özelliklerini bir arada değerlendirebilmek için doğal kayalık habitatların peyzaj kompozisyon değerlendirme tablosu oluşturulmuştur (Tablo 43). Tabloda yer alan değerlendirme parametrelerinin bir kısmı (örüntü şekli, biçimleniş, rölyef etkisi gibi), doğal peyzaj örüntülerini değerlendiren Dubé (1997)’den referans alınarak çalışmamıza göre geliştirilmiştir. Tabloda yer alan estetik ve algısal

özellikler, görsel değerlendirme anketi sonucunda her bir fotoğraf için elde edilen katılım puanı 3,5 ve üzeri olan parametrelerden oluşmaktadır. Katılım puanı < 3 olanlar ise etkili bulunmayan parametreler olarak tabloda yer almaktadır. Görsel değerlendirme ana başlıkları şu şekilde sıralanmaktadır:

- Yapısal özellikler: örüntü şekli (mostra, blok döküntü), biçimleniş (dikey kitle, bitişik blok, kitle yüzeyi, parçalı-çatlaklı), doğal perspektif görünüşü / rölyef etkisi (çok eğimli, eğimli), bitki materyalinin kapladığı alan (az, orta, çok), kaya yüzeyinin kapladığı alan (az, orta, çok).
- Estetik özellikler: renk, doku, ölçü, çizgi, biçim, uyum, birlik gibi tanımlayıcı olan parametreler.

Tablo 42. Ekolojik özellikler ve görsel değerlendirme parametreleri arasındaki varyans ve *t*-testi analizi sonuçları ($p < 0,05$ önemlilik düzeyine göre)

Parametreler	Mevki		Yükseklik		Eğim		Bakı	
	F	Önem,	F	Önem,	F	Önem,	F	Önem,
GKP	1,282	0,291	4,935	0,958	0,970	0,387	0,239	0,296
Çeşitlilik	8,385	0,000	0,493	0,131	8,860	0,000	10,034	0,000
Karmaşıklık	6,477	0,000	1,088	0,322	2,336	0,098	1,445	0,846
Uyum	6,247	0,000	0,762	0,290	2,390	0,093	3,596	0,275
Birlik	2,639	0,033	0,127	0,622	0,751	0,472	0,243	1,000
Dinamik	7,538	0,000	0,781	0,818	1,095	0,335	2,308	0,385
Gizem	4,650	0,001	0,805	0,418	2,631	0,073	0,377	0,121
Renk	14,195	0,000	0,02	0,236	0,281	0,755	0,598	0,011
Biçim	2,284	0,059	1,851	0,398	0,605	0,547	1,712	0,352
Doku	2,348	0,054	0,124	0,614	1,067	0,345	2,102	0,805
Etkileyici	1,953	0,101	0,000	0,171	0,243	0,784	0,003	0,339
Güzel	3,282	0,011	0,537	0,374	0,124	0,884	2,684	0,845
Özgün	2,846	0,024	1,239	0,191	2,478	0,085	0,475	0,418
Tanıdık	1,222	0,301	6,693	0,515	1,402	0,247	1,515	0,761
Davetkar	7,154	0,000	0,239	0,496	1,532	0,217	0,694	0,067
Hoş	3,328	0,011	0,281	0,767	1,048	0,351	0,000	0,572
Güvenli	9,279	0,000	0,142	0,519	9,580	0,000	0,007	0,006
Heyecan verici	2,952	0,020	2,256	0,830	0,358	0,699	2,159	0,480
Rahatlatıcı	5,645	0,000	1,078	0,883	1,282	0,278	1,351	0,452
İlginç	2,720	0,029	0,652	0,123	3,040	0,049	1,432	0,083
Çekici	4,785	0,001	5,376	0,947	0,872	0,419	0,233	0,930
Yabanıllık	1,608	0,171	0,030	0,320	0,302	0,740	3,953	0,519
Arazi formu	0,989	0,413	3,707	0,314	1,057	0,348	2,088	0,141
Bitki örtüsü	13,896	0,000	6,624	0,889	8,050	0,000	1,140	0,000
Siluet	3,312	0,011	3,958	0,369	0,312	0,732	0,976	0,332
Korunmaya değer	1,854	0,117	1,568	0,734	0,014	0,986	0,100	0,836

Tablo 42'nin devamı

Parametreler	Kaya türü		Kaya tipi		Kaya yüksekliği		Kayalık alan genişliği	
	F	Önem,	F	Önem,	F	Önem,	F	Önem,
GKP	2,007	0,110	0,458	0,280	1,634	0,206	0,265	0,768
Çeşitlilik	2,285	0,078	3,401	0,087	0,718	0,488	3,704	0,025
Karmaşıklık	1,116	0,342	5,02	0,017	0,415	0,660	0,086	0,917
Uyum	1,902	0,128	9,437	0,098	0,062	0,940	0,510	0,601
Birlik	1,716	0,163	10,515	0,247	0,226	0,798	0,410	0,664
Dinamik	2,756	0,042	0,395	0,083	4,680	0,010	1,311	0,271
Gizem	3,578	0,014	0,778	0,021	10,546	0,000	6,150	0,002
Renk	1,046	0,372	0,05	0,049	0,245	0,782	1,984	0,139
Biçim	4,748	0,003	0,301	0,990	0,957	0,385	0,154	0,857
Doku	3,574	0,014	0,238	0,619	0,637	0,529	0,323	0,724
Etkileyici	2,651	0,048	4,251	0,432	0,242	0,785	2,168	0,115
Güzel	2,479	0,061	5,107	0,225	0,022	0,978	1,265	0,283
Özgün	3,247	0,022	0,059	0,960	1,569	0,209	2,019	0,134
Tanıdık	1,276	0,282	0,109	0,388	0,812	0,445	0,458	0,633
Davetkar	1,996	0,114	0,307	0,991	0,490	0,613	1,401	0,247
Hoş	3,276	0,021	1,649	0,253	0,302	0,740	2,481	0,085
Güvenli	0,951	0,416	1,307	0,741	6,426	0,002	5,820	0,003
Heyecan verici	2,853	0,037	0,12	0,615	1,999	0,137	0,202	0,818
Rahatlatıcı	0,839	0,473	0,198	0,110	5,393	0,005	7,139	0,001
İlginç	1,846	0,138	0,484	0,365	0,791	0,454	3,784	0,023
Çekici	2,49	0,060	0,485	0,891	0,532	0,588	2,897	0,056
Yabanıllık	1,071	0,361	3,041	0,908	1,819	0,163	0,731	0,482
Arazi formu	2,815	0,039	4,014	0,586	1,712	0,182	0,073	0,930
Bitki örtüsü	2,344	0,072	0,079	0,634	0,909	0,404	1,171	0,311
Siluet	3,171	0,024	1,128	0,194	4,564	0,011	1,283	0,278
Korunmaya değer	1,418	0,237	2,976	0,435	0,042	0,959	0,651	0,522

- Algısal özellikler: duygusal tepkiler (rahatlatıcı, ilginç, karmaşık, güvenli, heyecan verici, hoş, çekici, gizemli vb. gibi)
- Örnek kayalık habitatların peyzaj kompozisyon değerlendirmesine göre elde edilen bulgular aşağıda özetlenmektedir;
- Mostra tipi kayalıklar görsel açıdan daha etkilidir.
- Dikey kitle biçimleniş, kompozisyonda daha etkilidir.
- Genel olarak kaya yüzeyi ve topoğrafyanın eğimli olması görsel açıdan daha etkili olmaktadır.
- Bitki örtüsünün ve kaya yüzeyinin kapladığı alan oransal olarak birbirine yakın derecede ise kompozisyon daha etkilidir.

- Estetik özellikler bakımından, kayalık habitatın oluşturduğu kompozisyonda uyumluluk, biçim – form, doku ve çeşitlilik etkisi fazla ise görsel açıdan daha etkili olmaktadır.
- Algısal özellikler bakımından, fotoğrafların hemen hemen hepsi güzel, etkileyici ve yabanıl bulunmuştur.
- Genel olarak fotoğraflarda karmaşıklık etkisi yoktur.
- Mostra, dikey kitle ve çok eğimli özellikteki kayalık alanlar, güvenlik hissi yaratmayan alanlar olarak değerlendirilmiştir.
- Kaya yüzeyinin kapladığı alan fazla ise, bu kompozisyonlar daha dinamik ve etkileyici bulunmuştur.
- Asimetrik form ve silüete sahip kompozisyonlar daha özgün, hoş ve çekici bulunmuştur.
- Dinamiklik algısı, genellikle mostra tipi ve dikey kitle biçimlenişe sahip kayalık alanlarda ortaya çıkmaktadır.
- Eğimin çok fazla olmaması, blok döküntü kaya tipi, kitle yüzeyi kaya biçimlenişleri ve kaya yüksekliğinin fazla olmaması, davetkarlık algısını olumlu etkilemektedir.

Tablo 43. 16 örnek kayalık alanın peyzaj kompozisyon değerlendirmesi

		Örnek alan no							
Yapısal Özellikler		1	9	10	21	23	24	25	32
Örüntü Şekli	Mostra	*	*	*	*	*		*	*
	Blok döküntü						*		
Biçimleniş	Dikey kitle	*		*	*				*
	Bitişik blok					*		*	
	Kitle yüzeyi		*						
	Parçalı blok						*		
Rölyef Etkisi	Çok eğimli	*		*	*			*	*
	Eğimli		*			*	*		
Bitkinin Kapladığı Alan	Çok (%75)						*		
	Orta (%50)	*	*			*		*	
	Az (%25)			*	*				*
Kaya Yüzeyinin Kapladığı Alan	Çok (%75)			*	*				*
	Orta (%50)	*	*			*		*	
	Az (%25)						*		
Estetik Özellikler		Uyum Birlik Biçim-form Doku	Uyum Birlik Biçim Doku	Uyum Birlik Biçim-form Doku	Çeşitli Uyum Birlik Biçim-form Doku	Uyum Birlik Biçim-form Doku	Çeşitli Birlik Biçim-form Doku Uyum	Çeşitli Uyum Birlik Biçim-form Doku	Çeşitli Uyum Birlik Biçim-form Doku
Algısal Özellikler		Güzel Etkileyici Yabanıl	Güzel Etkileyici Hoş Rahatlatıcı Yabanıl	Dinamik Gizemli Etkileyici Güzel Yabanıl Özgün Hoş Heyecan verici İlginç Çekici	Dinamik Etkileyici Güzel Hoş Çekici Yabanıl Heyecan verici Davetkâr Özgün Gizemli	Dinamik Güzel Hoş Çekici Gizemli Etkileyici Davetkâr Heyecan verici	Dinamik Güzel Yabanıl Çekici Davetkâr Etkileyici	Dinamik Etkileyici Güzel Yabanıl Heyecan verici Davetkâr	Yabanıl Gizemli Güzel
Etkili bulunmayan algısal özellikler		Karmaşık Güvenli	Karmaşık Gizem İlginç	Karmaşık Güvenli Rahatlatıcı	Karmaşık	Karmaşık	Tanıdık	Karmaşık Güvenli Rahatlatıcı	Karmaşık Rahatlatıcı İlginç

Tablo 43'ün devamı

		Örnek alan no							
Yapısal Özellikler		34	35	36	40	41	43	45	49
Örüntü Şekli	Mostra	*	*	*	*	*	*	*	*
	Blok döküntü								
Biçimleniş	Dikey kitle	*	*	*		*	*		
	Bitişik blok							*	
	Kitle Yüzeyi				*				*
	Parçalı blok								
Rölyef Etkisi	Çok eğimli		*	*	*				
	Eğimli	*				*	*	*	*
Bitkinin Kapladığı Alan	Çok (%75)						*		
	Orta (%50)		*	*	*	*		*	*
	Az (%25)	*							
Kaya Yüzeyinin Kapladığı Alan	Çok (%75)	*							
	Orta (%50)		*	*	*	*		*	*
	Az (%25)						*		
Estetik Özellikler		Çeşitli Uyum Birlik Biçim-form Doku Renk	Çeşitli Uyum Birlik Biçim-form Doku Renk	Çeşitli Uyum Birlik Biçim-form Doku Renk	Çeşitli Karmaşık Birlik Biçim-form Doku	Çeşitli Uyum Birlik Biçim-form Doku Renk	Çeşitli Uyum Birlik Biçim-form Doku Renk	Çeşitli Uyum Birlik Biçim-form Doku Renk	Çeşitli Uyum Birlik Biçim-form Doku Renk
Algısal Özellikler		Dinamik Etkileyici Güzel Özgün Davetkâr Hoş Heyecan verici İlginç Çekici Yabanıl Gizemli	Dinamik Etkileyici Güzel Özgün Davetkâr Hoş Yabanıl Hoş Davetkâr Gizemli	Dinamik Etkileyici Güzel Özgün Davetkâr Hoş Çekici Yabanıl Heyecan verici İlginç	Dinamik Gizemli Güzel Heyecan verici Yabanıl Etkileyici	Dinamik Etkileyici Güzel Davetkâr Hoş Yabanıl Heyecan verici İlginç	Etkileyici Güzel Özgün Davetkâr Hoş Güvenli Heyecan verici Rahatlatıcı İlginç Çekici Yabanıl Dinamik Gizemli	Dinamik Güzel Yabanıl	Etkileyici Güzel Özgün Davetkâr Hoş Güvenli Çekici Yabanıl Rahatlatıcı
Etkili bulunmayan algısal özellikler		Karmaşık Tanıdık	Karmaşık	Tanıdık	Güvenli Rahatlatıcı		Karmaşık Tanıdık	Karmaşık	Karmaşık

4. SONUÇLAR

Bu tez çalışması ile Hatila Vadisi Milli Parkı (Artvin) örneğinde alpin kayalık habitatların görsel ve ekolojik değerlendirmelerini birlikte ele alan bütüncül bir yaklaşımla peyzaj değerlendirmesi gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda ele alınan değerlendirme parametreleri, çalışılan örnek alanların konumsal ve fizyografik verileri, toprak ve kaya özellikleri, örnek alanlardaki mevcut bitki taksonları ve kompozisyonları ve görsel tercih değerlendirme parametrelerini içermektedir.

Çalışmada HVMP'nın 2200 m ve üzeri alpin kesiminde 5 mevkiden belirlenen mostra ve blok döküntü kayalık tiplerine ait toplam 50 örnek kayalık alan değerlendirilmiştir. Bu kapsamda elde edilen fizyografik ve ekolojik ortam özelliklerine ait sonuçlar ile floristik veriler şöyle özetlenebilir:

- Örnek alanlar; en düşük 2250 m, en yüksek 2825m yüksekliğe, farklı bakılara, $15^{\circ} \leq \text{eğim} \leq 80^{\circ}$ olmak üzere ortalama 42° 'lik eğime, $16\text{m}^2 \leq \text{kayalık büyüklüğü} \leq 60\text{m}^2$ olmak üzere ortalama 35m^2 'lik büyüklüğe sahiptir.
- Örnek alanların toprak tipi, balçıklı kum ve kumlu balçık tiplerinde, pH ortalaması 4,7; organik madde ortalaması 6,5 olmak üzere genel olarak asidik, organik maddece zengin, potasyum miktarı bakımından fakir, azot miktarı bakımından zengin bir özellik göstermektedir. İklimsel yönden çalışma alanı, yağışın yüksek olduğu, nemli ve su sıkıntısı olmayan özelliktedir.
- Örnek kayalık alanlarda, büyük çoğunluğu (%90) çok yıllık otsu karakterde olmak üzere 42 familyaya ait toplam 199 bitki taksonu tespit edilmiştir. Bunlarda bulunma oranı %100 olan taksonlar şöyle sıralanmaktadır: *Anthemis marschalliana* subsp. *pectinata*, *Tripleurospermum sevanense*, *Scorzonera mollis* subsp. *szowitzii*, *Crepis alpestris*, *Leontodon hispidus* var. *hispidus*, *Pilosella hoppeana* subsp. *pilisquama*, *Cirsium caucasicum*, *Draba hispida*, *Campanula aucheri*, *Cerastium purpurascens*, *Phedimus spurius*, *Gentiana septemfida*, *Agrostis capillaris* var. *capillaris*, *Festuca amethystina* subsp. *orientalis* var. *turcica*, *Festuca airoides*, *Thymus praecox* subsp. *caucasicus* var. *grossheimi*, *Ajuga orientalis*, *Stachys macrantha*, *Trifolium ochroleucum*, *Trifolium ambiguum*, *Ranunculus brachylobus* subsp. *brachylobus*, *Potentilla adscharica*,

Potentilla crantzii var. *crantzii*, *Sibbaldia parviflora* var. *parviflora*, *Cruciata laevipes*, *Saxifraga paniculata* subsp. *cartilaginea*, *Veronica gentianoides*, *Euphrasia pectinata*. Bulunma oranı en az olan (%10 ve altı) taksonlar ise, *Gnaphalium supinum*, *Gnaphalium stewartii*, *Dianthus floribundus*, *Rosa villosa* subsp. *mollis*, *Valeriana alliariifolia*, *Viola sieheana*, *Helichrysum plicatum* subsp. *plicatum*, *Erigeron caucasicus* subsp. *venustus*, *Centaurea cheiranthifolia* var. *cheiranthifolia*, *Geranium platypetalum* var. *platypetalum*, *Veratrum album*, *Pinus sylvestris*, *Aquilegia olympica*, *Rosa pimpinellifolia*, *Rubus saxatilis*, *Rhododendron x davisianum*, *Allium djimilense*, *Doronicum dolichotrichum*, *Betula litwinowii* olarak tespit edilmiştir. Tüm taksonlar içerisinde 12 adet taksonun endemik olduğu belirlenmiştir: *Anthemis melanoloma*, *Hieracium insolitum*, *Hieracium karagoellense*, *Gypsophila simulatrix*, *Sempervivum minus*, *Sempervivum ekimii*, *Geranium cinereum* subsp. *subcaulescens* var. *lazicum*, *Festuca amethystina* subsp. *orientalis* var. *turcica*, *Helictotrichon pubescens* subsp. *pubescens*, *Allium djimilense*, *Muscari coeleste*, *Potentilla doddsii*.

- Mostra kayalıklarda tespit edilen takson sayısı (ortalama 118 takson) blok döküntü kayalık alanlardakinden (ortalama 91 takson) daha fazladır.
- Simpson çeşitlilik indeksine göre takson çeşitliliğin en fazla olduğu örnek alanlar ÖA36, ÖA38, ÖA41, ÖA42 ve ÖA50, en az olduğu örnek alanlar ise ÖA9 ve ÖA10'dur.
- Örnek alanlarda tespit edilen bitki kompozisyonları genel dağılıma bakıldığında 5 ana gruba ayrılmıştır. Burada mostra kaya tipindeki tür kompozisyonları 5 gruba, blok döküntü kaya tipindekiler ise 3 gruba ayrılmıştır (Ek 3).

Çalışma kapsamında incelenen konumsal faktörler ile toprak ve kaya özelliklerinin bitki tür zenginliği ve çeşitliliği arasındaki ilişkilere bakıldığında şu sonuçlar elde edilmiştir:

- Mevki faktörü ile tür zenginliği ve çeşitlilik indeksleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Yükseklik, bakı ve eğim faktörleri tür zenginliği ve çeşitliliği üzerinde etkili bulunmamıştır. Diğer taraftan, kaya yüksekliği, kaya türü ve kaya tipinin takson zenginliği ve çeşitliliği üzerinde etkili faktörler olduğu belirlenmiştir.
- Mostra kayalıklarda takson zenginliği daha fazla olmakla birlikte kaya yüksekliği arttıkça (150cm ve üzeri) tür zenginliğinin de arttığı belirlenmiştir. Kaya türü

olarak andezitik tuf ve andezit kayaların olduğu örnek alanlar daha fazla taksona sahiptir.

- Örnek kayalık alanlardaki toprak özellikleri ile takson zenginliği ilişkilerine göre; topraktaki kum ve potasyum miktarı arttıkça takson zenginliğinin arttığı, öte yandan topraktaki kil ve toz oranı arttıkça takson zenginliğinin azaldığı görülmektedir. Topraktaki organik madde ile pH ve potasyum değerleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu, topraktaki azot miktarı ile kum ve potasyum arasında pozitif ve anlamlı, kil ve toz oranı ile negatif ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Genel olarak örnek alanlarda tespit edilen bitkilerin morfolojik ve estetik özellikleri için şunlar söylenebilir: Tespit edilen bitki taksonlarının büyük çoğunluğu çok yıllık otsu karakterde, çiçek güzelliği olan, genellikle orta dokulu, dik, dik-rozet ve sürünücü-yayılıcı form özelliklerine sahiptir. Kayalık alan üzerindeki irili ufaklı çatlak ve yarıklar üzerinde gelişim gösteren taksonların kaya yakın çevresinde tespit edilen takson sayısından daha az olduğu belirlenmiştir.

Kayalık habitatların görsel değerlendirme aşamasında nesnel ve öznel değerlendirme yaklaşımları ele alınmıştır. Bu bağlamda nesnel değerlendirme için her bir örnek kayalık alana ait fotoğrafın fraktal boyutu hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, 50 örnek alan fotoğrafının fraktal boyut değerleri en az $D_b=1,506$ en fazla $D_b=1,829$ olmak üzere ortalama $D_b=1,73$ olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla örnek kayalık alan fotoğraflarında görülen manzaranın fraktal boyut değeri genel olarak yüksektir.

Öznel değerlendirme kapsamında örnek kayalık alanların öncelikle görsel kalitesi belirlenmiştir. Bu değerlendirme anket yolu ile gerçekleştirilmiştir. Anketin uygulandığı katılımcı grubu, 32 peyzaj mimarı, 34 Peyzaj Mimarlığı Bölümü öğrencisi, 94 meslek dışından halkın (akademisyen, öğretmen, işçi, öğrenci, ev hanımı, memur, serbest çalışan, doktor, emekli, işsiz) oluşturduğu toplam 160 kişiden oluşmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, görsel kalite puanı en fazla ÖA34 (GKP= 4,55), en az ise ÖA47 ve ÖA8 (GKP= 2,79)'de tespit edilmiştir. Tüm örnek alanların GKP ortalaması ise 3,52'dir. Anketör gruplarının örnek kayalık alanlara vermiş oldukları görsel kalite puanları arasında büyük farklılıklar olmadığı görülmüştür. Örnek alan fotoğraflarının GKP ve fraktal boyut değeri arasındaki ilişkilere bakıldığında ise genel olarak GKP yüksek olan fotoğrafların fraktal değerinin de yüksek olduğu ancak, yeşil alan miktarının fazla olduğu ve GKP düşük olan

bazı örnek alan fotoğraflarının fraktal boyut değerinin sahip oldukları karmaşıklık seviyesinden dolayı yüksek olduğu belirlenmiştir.

Kayalık habitatlara ilgi düzeyinin sorgulandığı 9 yargıdan oluşan anket çalışması kapsamında elde edilen sonuçlara göre, anketörlerin yargılara katılım oranı 3. ve 8. yargı dışında pozitif yöndedir. Dolayısıyla katılımcıların, dağlık alanlara ve kent içindeki doğal alanlara ilgisi olduğu, fotoğrafta görülen alanları yerinde gezmek ve görmek istedikleri, bu alanlara benzer kayalık alanları kentsel alanlarda görmek istedikleri, fonksiyonel ve estetik amaçlı olarak yakın çevrelerinde kullanmak istedikleri ve genel olarak doğal kayalık alanları yapay kaya bahçelerinden daha çok beğendikleri ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan, fotoğraflardaki kayalık alanlara benzer kaya bahçelerinin katılımcıların yakın çevrelerinde bulunup bulunmadığı ve çevrelerinde gördükleri yapay kaya bahçelerini beğenip beğenmedikleri sorgulandığında ortalama olarak nötr bir katılım olduğu ortaya çıkmıştır. Katılımcıların demografik özellikleri ile katılım seviyeleri arasında genel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Görsel tercih ve değerlendirme kapsamında, 50 örnek kayalık alanın GKP esas alınarak gruplandırılması sonucunda en fazla GKP'na sahip 16 örnek kayalık alan, peyzaj mimarlarından oluşan 30 kişilik denek grubuna algısal ve fiziksel parametreleri içeren toplam 25 yargıdan oluşan anket yoluyla değerlendirilmiştir. Buna göre elde edilen sonuçlar şöyle sıralanabilir:

- Görsel değerlendirme parametrelerinden “tanıdıklık” ve “yabanıllık” dışında diğer tüm parametreler fotoğraflar üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir ($p < 0,05$ önem düzeyinde).
- GKP ile görsel değerlendirme parametreleri arasındaki korelasyona göre, “çeşitlilik, uyum, renk, biçim, doku, arazi formu, silüet” etkisine sahip ve “etkileyici, güzel, özgün, davetkâr, hoş, heyecan verici, rahatlatıcı, ilginç, çekici ve korunmaya değer” bulunan fotoğrafların doğru orantılı olarak GKP yükselmektedir. Bunun yanında fotoğrafların “karmaşık ve tanıdık” bulunmamasına göre GKP artmaktadır.
- Örnek kayalık alanların tanımlanmasında etkili olan parametrelerin sorgulandığı regresyon analizine göre 5 model ortaya çıkmış, bunlardan 5. modeli oluşturan “etkileycilik, çeşitlilik, güvenlik, doku ve silüet” en etkili parametreler olarak kaydedilmiştir.

- Dolayısıyla bu 5 parametrenin diğer parametreler ile olan ilişkilerine bakıldığında; “çeşitlilik, uyumlu, birlik, dinamiklik, gizem, renk, biçim ve doku” etkisi olan fotoğraflar “etkileyici” bulunmuştur; “karmaşıklık” parametresi dışındaki diğer tüm parametreler ile “çeşitlilik” arasında anlamlı bir ilişki vardır; “çeşitlilik, karmaşıklık, uyum, birlik, renk, biçim, doku, etkileyici, güzel, özgün, tanıdık, davetkâr, hoş, heyecan verici” parametreleri ile “güvenli” parametresi arasında anlamlı bir ilişki vardır; “çeşitlilik, karmaşıklık, uyum, birlik, dinamiklik, gizem, renk, biçim” parametreleri ile “doku” parametresi arasında anlamlı bir ilişki vardır; “yabanıllık” parametresi dışındaki diğer tüm parametreler ile “siluet” parametresi arasında anlamlı bir ilişki vardır.
- Örnek alan fotoğraflarındaki kompozisyonların görsel değerlendirmesinde etkili olan parametrelerin faktör grupları analiz edildiğinde, algısal ve fiziksel özellikler, mekânsal etki, görsel zenginlik, algısal-mekansal özellik ve psikolojik etki olmak üzere 5 ana faktör grubu belirlenmiştir (Tablo 41).

Kayalık habitatların görsel ve ekolojik özellikleri bir arada ele alınıp tüm faktörlerin birbirleri ile olan ilişkileri sorgulandığında genel olarak şu sonuçlara varılmıştır:

- Fizyografik özelliklerden mevki, yükseklik, eğim ve bakı özelliğinin fotoğraflar üzerinden anlaşılması zordur, fakat yine de değerlendirilen fotoğrafların yükseklik faktörü dışındaki diğer faktörler ile bazı parametreler arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Buna göre mevki faktörü, “çeşitlilik, karmaşıklık, uyum, birlik, dinamiklik, gizem, renk, güzel, özgün, davetkar, hoş, güvenli, heyecan verici, rahatlatıcı, ilginç, çekici, bitki örtüsü ve siluet” parametreleri için etkilidir. Eğim faktörü, “çeşitlilik, güvenlilik, ilginçlik ve bitki örtüsü” parametreleri için etkilidir. Bakı faktörü, “çeşitlilik, renk, güvenlilik ve bitki örtüsü” parametreleri için etkilidir.
- Kayalık alanın fiziksel özelliklerinin (kaya türü, kaya tipi, kaya yüksekliği ve kayalık genişliği) hangi görsel değerlendirme parametreleri üzerinde etkili olduğuna bakıldığında şu sonuçlara varılmıştır: Kaya türü faktörü, “dinamiklik, gizem, biçim, doku, etkileyici, özgün, hoş, heyecan verici, arazi formu ve siluet” parametreleri üzerinde etkilidir. Kaya tipi faktörü, “karmaşıklık, gizem ve renk” parametreleri üzerinde etkilidir. Kaya yüksekliği faktörü, “dinamik, gizem, güvenli ve siluet” parametreleri üzerinde etkilidir. Kayalık alan genişliği faktörü, “çeşitlilik, gizem, güvenlilik, rahatlatıcı ve ilginç” parametreleri üzerinde etkilidir.

En çok tercih edilen 16 önek kayalık alan fotoğrafında görülen kompozisyonun yapısal, estetik ve algısal özelliklerine göre değerlendirmesi sonucunda elde edilen bulgular ise şöyle özetlenebilir:

- Dikey biçimlenişli mostra kayalıklar görsel açıdan daha etkili bulunmaktadır.
- Kayalık alanların eğimli olması ve bitki – kaya oranındaki denge kompozisyonu daha etkili kılmaktadır.
- Biçim, doku, renk, uyum, birlik ve çeşitlilik gibi estetik özelliklerin etkili olması kompozisyonun tercih edilmesinde önemli bulunmuştur.
- Asimetrik form ve silüete sahip kompozisyonlar daha özgün, hoş ve çekici bulunmuştur.
- Kayalık alanların çok dik ve yüksek kitleler halinde olmasının güvenlik etkisini azalttığı fakat dinamiklik algısını arttırdığı görülmüştür. Diğer taraftan eğimin çok fazla olmaması, blok döküntü kaya tipi, kitle yüzeyi kaya biçimlenişleri ve kaya yüksekliğinin fazla olmaması, davetkârlık algısını arttırmaktadır.

Sonuç olarak araştırma kapsamında değerlendirilen kayalık habitatların floristik ve görsel açıdan önemli bir değere sahip olduğu görülmektedir. Bu bağlamda tez çalışması, kayalık habitatlar gibi görsel değer taşıyan orman, sahil-kıyı, göl ve vadiler gibi diğer doğal peyzajların araştırılması ve peyzaj değerlendirmesine bir yaklaşım olarak referans niteliği taşıması bakımından önemlidir.

5. ÖNERİLER

Günümüzde pek çok ülkenin kendi doğal peyzajlarını tanımlama, değerlendirme ve karakterini ortaya koyma çabasında oldukları görülmektedir. Bu bağlamda ülkemizdeki duruma bakılacak olur ise konu ile ilgili çalışmaların henüz yeterli olmadığı söylenebilir. Aynı şekilde ülkemizde doğal peyzajın bir parçası olan kayalık habitatlar üzerine yapılan çalışmalar hem floristik hem de görsel değerlendirme bakımından yetersizdir. Hâlbuki kaynağını doğadan alan bir disiplin olan peyzaj mimarlığında, doğayı ve onu oluşturan bileşen ve örüntülerin sürdürülebilir planlama ve tasarımlara kaynak oluşturması bakımından değerlendirilmesi, üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Dolayısıyla tez çalışması kapsamında ele alınan alpin kayalık habitatların ekolojik ve görsel açıdan peyzaj değerlendirmesinin yapılması, hem akademik çalışmalara ve hem de uygulamaya yönelik çalışmalara altlık oluşturabilecek yöntemleri ve materyalleri saptamaya çalışması bakımından önemlidir.

Tez çalışması sonucunda elde edilen bulgulara göre, doğal peyzaj ve doğal kayalık habitatlar, alpin kayalık alanlar ve alpin kaya bitkilerinin peyzaj değerlendirilmesine ilişkin çeşitli öneriler şu şekilde sıralanabilir:

- Peyzaj değerlendirmesinde bütüncül yaklaşım önemlidir. Dolayısıyla geleceğe yönelik doğru ve sürdürülebilir planlamaları hayata geçirmek için, küçük ölçeklerden büyük ölçeklere kadar sahip olduğumuz doğal peyzaj örüntülerinin tüm özellikleri ile ele alınması, ekolojik ve görsel yapısının ortaya konulması gerekmektedir.
- Peyzajı, onu oluşturan yapı taşları ile bir bütün olarak ele alarak değerlendirmek önemlidir. Zira peyzaj sadece jeoloji, topoğrafya, bitki örtüsünden oluşmaz, sürekli değişen ve gelişen dinamik bir yapı sergiler ve bu yapıdaki mekanizmalar flora ve fauna ile birlikte tüm fizyografik etmenlerden oluşur. Bu nedenle farklı ölçeklerde ve çeşitlilikte karşımıza çıkan habitatların araştırılarak, sınıflandırılması ve özelliklerinin ortaya konulması gerekmektedir.
- Doğal kayalık alanların peyzaj değerlendirmesinde, ekolojik faktörler (fizyografik, edafik, iklimik ve floristik faktörler) yanı sıra, kayalık tipi, kaya türü ve kayalık yüksekliği ile “etkileycilik”, “çeşitlilik”, “güvenlik”, “doku” ve “siluet” parametreleri, değerlendirmelerde model olarak ele alınabilir.

- Natura 2000 kapsamında, türlerin korunması ve habitatların korunmasının, doğal peyzaların korunması ve geliştirilmesi bakımından önemli bir yere sahip olduğu ifade edilmektedir. APS’nde de peyzajların korunması, yönetimi ve planlanmasına ilişkin stratejiler geliştirilmesi gereğinden bahsedilmektedir. Dolayısıyla doğal kayalık habitatlar gibi diğer farklı habitatların da sahip olduğu biyoçeşitlilik kadar görsel etkilerin de değerlendirilmesi, bu alanların tanımlanması ve korunmasına yardımcı olabileceği gibi yine bu alanların yansımalarının kentsel alanlarda sürdürülebilir tasarım ve planlamalar ile değerlendirilmesi, yaşam kalitemizi arttırmaya yardımcı olacaktır.
- “Küresel anlamda önem taşıyan alpin bölgelerin günümüzde korunması öncelikli alanlar olduğu unutulmamalıdır. Doğal dengenin özellikle insan faktörü nedeniyle bozulması ile artan çevre sorunlarının yine insan tarafından ele alınması gerekmektedir. Bu bağlamda, bölgesel araştırmaların küresel ölçeğe taşınması için disiplinler arası çalışmalar yapılarak sürdürülebilir kaynak kullanımı planlamalarının geliştirilmesi gerekmektedir” (Sarı, 2010).
- “Ülkemizde daha çok yerel ve bölgesel ölçekte alpin alanlar ve bitki türleri üzerine çalışmalar mevcuttur. Oysa ulusal çapta bir çalışmanın yürütülmesi, sahip olduğumuz zengin biyoçeşitlilik ve floristik çeşitliliğin henüz yok olmadan geleceğe taşınması bakımından son derece yararlı olacaktır” (Sarı, 2010).
- Dağlık alan ve alpin alanların görsel kalitesi yüksek olduğu için insanların bu alanları koruma-kullanma dengesini gözeterek kullanabilmeleri için fırsatlar yaratılabilir. Tez çalışması ile kayalık habitatların görsel değerinin fazla olduğu ortaya çıkmıştır, fakat böylesine etkileyici alanları yerinde görmek her zaman mümkün olmayacaktır. Dolayısıyla doğru tasarımlar ve ekolojik yaklaşımlarla böyle alanların benzerlerini yakın çevremizde tasarlamak yararlı olacaktır.
- Doğal kaynak değerlerimiz için mutlaka bir veri tabanı oluşturulması gerekmektedir. Özellikle sahip olduğumuz korunan alanlardaki floristik kaynaklar ve diğer peyzaj karakteri oluşturan elemanlar ve örüntülerin (kayalık, göl, orman, mera vb.) peyzaj değerleri araştırılmalı ve bunlara ilişkin veri tabanı oluşturulmalıdır.
- Alpin kayalık habitatların peyzaj değerlendirmesi üzerine yapılan bu çalışmada ele alınan en önemli materyallerden biri alpin kaya bitkileridir. Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kalkınma kapsamında belirlenen uygulama

mekanizmalarından biri olan “Yerli türlerin geliştirilmesi ve daha yaygın olarak kullanımının sağlanması konusunda çalışmalar yapılmalıdır” (TUBİTAK, 2002) maddesi, tez çalışması ile yakından ilgilidir. Bu nedenle tez kapsamında yapıldığı gibi önce mevcut bitki varlığımızı tespit ettikten sonra onların sürdürülebilir planlama ve tasarımlar kapsamında kullanımı sağlanabilir.

- Kayalık habitatlar, bu ortamlara adapte olabilen ve bu ortamlarda hayatta kalmayı başaran pek çok bitki ve hayvan topluluğu için genellikle insan baskısının çok fazla hissedilmediği önemli yaşam alanlarıdır. Ancak doğal kayalık habitatların dışında günümüzde insan faaliyetleri sonucunda da (madenler, yollar, baraj ve HES’ler vb.) kayalık alanlar ortaya çıkmaktadır. Bu alanlar daha sonra yine insan eliyle iyileştirilmeye ve onarılmaya çalışılmaktadır. Dolayısıyla ekolojik ve fonksiyonel gerekçelerle bu alanların ve bu alanlara adapte olabilen bitki türlerinin değerlendirilmesi gerekmektedir.
- Yapay materyal kullanımının giderek arttığı günümüzde artık daha doğala yakın bir peyzaj planlama yaklaşımına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda, bitkisel elemanlar gibi canlı materyallerin yanı sıra onları hem ekolojik hem de görsel anlamda tamamlayan taş ve kaya gibi cansız elemanların da kullanıldığı kaya bahçeleri tasarlamak mümkündür.
- Doğala yakın kaya bahçeleri oluştururken, tez kapsamında irdelenmiş olan doğal kayalık alanların yapısal ve estetik özelliklerinin yapılacak olan tasarımlara aktarılması, algısal değerlendirmeler bağlamında insanların bu tasarımlardan hoşnut kalmalarını sağlayacaktır.
- Doğal bitkilerin korunması, üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. Dolayısıyla tez kapsamında elde edilen verilere göre kayalık habitatlardaki bitki çeşitliliğinin ve bu türlerin korunması (ex-situ ve in-situ) ve üretilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.
- Birçok tür ve kültüvarlar, insanlara sayısız yararı olabilecekken biz farkında olmadan yok olmakta veya ihmal edilmektedir. İnsanların yaşamları boyunca bitkilere ne kadar ihtiyaçları olduğunu anlamaları için kültüre edilmiş bitkiler ve bunların önemi hakkında bilinçlenmeleri gerekmektedir, bunu sağlamak için öncelikle yapılması gereken, bu bitkileri muhafaza etmek ve daha sonra ise hala sahip olduğumuz bitkilerin üretilerek koruma altına alınmasını sağlamaktır.

- HVMP içerisinde tespit edilen birçok tür, alpin bahçeler veya kaya bahçeleri gibi çeşitli kullanım alanlarında değerlendirilebilir. Uygun ortamları sağlayarak bu bitkilerin sergilenmesi, insanların ilgisini çekecek ve bulundukları alanı cazip kılacaktır. Aynı zamanda bilimsel ve rekreasyonel amaçlara hizmet edebilmesi bakımından hem ulusal hem de uluslararası ölçekte yararlı olacaktır.
- Doğal kayalık habitatlardan referans alarak doğru yaklaşımlarla kaya bahçeleri oluşturmak, küçük ölçeklerde birçok bitki taksonun bir arada sergilenebilmesini sağlayacak ve tasarımlara zenginlik, çeşitlilik ve farklılık katacaktır. Özellikle insan ve doğa ilişkisinin kurulmaya çalışıldığı kentsel alanlarda bunu sağlayacak kaya bahçelerinin değerlendirilmesine yönelik kullanım alanları şöyle sıralanabilir:
 - Konut – yapı bahçesi; ön, arka, yan bahçe avlu ve teraslar
 - Giriş ve geçiş alanları /mekânları
 - Oturma – dinlenme alanları
 - Oyun alanları
 - Özel tematik alanlar
 - Yürüyüş yolları
 - Rampa ve merdivenler
 - Sınırlayıcı, bordür, cephe, duvar ve çit oluşturma
 - Bitkisel tasarımlarda tamamlayıcı olarak
 - Bitki müzesi, arboretum ve botanik bahçeleri
 - Su öğeleri ile birlikte
 - Çatı – teras bahçeleri
 - Dikey bahçeler
- İnsanlar kentsel alanlarda ve yakın çevrelerinde tez kapsamında incelenen kayalık alanlara benzer kaya bahçeleri görmek istemektedirler. Bu kaya ve bitki kompozisyonları genel olarak insanların ilgisini çekmektedir, dolayısıyla yukarıda sıralanan kullanım alanlarında farklı temalarda kaya bahçeleri oluşturularak estetik ve fonksiyonel hedeflere ulaşılabilir.
- Kayalık alanlarda, kaya yüzeylerindeki engebelerden dolayı oluşan kuytu alanlarda yetişen ve özellikle çiçek güzelliği olan bitkilerin belirli bir mesafeden sonra görünebilirliği zorlaşmaktadır. Bu nedenle merak ve keşfetme isteği uyandıran küçük ölçekli bitki kompozisyonlarının kayalık alanlarda yaratılması

mümkün olabilmektedir. Ancak burada dikkat edilmesi gereken şey, öncelikle form ve renk etkisi ile gözlemciyi kendine çekecek olan kaya bahçeleri oluşturmaktır. Dolayısıyla bu kaya bahçelerinde bitki kompozisyonları tasarlanırken, kayaların biçim, pozisyon ve kitle etkilerinin yanı sıra herdem yeşil sürünücü veya dik formlu bitkiler ile gruplar halinde çiçekli bitkilerin kullanılması daha uzak mesafelerden dikkat çekmeyi sağlayacaktır.

Tez çalışması ile alpin kayalık habitatlarda tespit edilen bitki kompozisyonları değerlendirildiğinde, çeşitli amaçlar için tasarlanacak olan kaya bahçelerindeki bitkisel tasarımlarda kullanılabilecek bitki türleri ve kompozisyondaki fonksiyonları için şunlar önerilebilir (Tablo 50):

- Kompozisyonda yapısal olarak kullanılabilecek türler yıl boyu etkili olan daha çok herdem yeşil türlerden oluşabilir, dolayısıyla örnek alanlarda tespit edilen *Daphne*, *Juniperus*, *Empetrum* ve *Rhododendron* cinslerine ait taksonlar bu anlamda değerlendirilebilir.
- Kompozisyonda vurgu oluşturacak türler daha çok çiçek güzelliği ile dikkat çeken tek veya gruplar halinde kullanıldığında etkili olabilecek olan türlerden oluşabilir, dolayısıyla çalışmada tespit edilen, *Anthemis*, *Aster*, *Centaurea*, *Erigeron*, *Tanacetum*, *Tripleurospermum*, *Myosotis*, *Draba*, *Campanula*, *Arenaria*, *Dianthus*, *Gypsophila*, *Minuartia*, *Phedimus*, *Prometheum*, *Sedum*, *Sempervivum*, *Scabiosa*, *Gentianella*, *Gentiana*, *Geranium*, *Hypericum*, *Crocus*, *Ajuga*, *Prunella*, *Stachys*, *Scutellaria*, *Allium*, *Muscari*, *Scilla*, *Dactylorhiza*, *Orchis*, *Polygala*, *Androsace*, *Primula*, *Anemone*, *Aquilegia*, *Saxifraga*, *Pedicularis*, *Potentilla*, *Trifolium*, *Veronica*, *Valeriana* ve *Viola* cinslerine ait taksonlar bu amaçla değerlendirilebilir.
- Kompozisyonda dolgu ve destek oluşturacak türler, daha çok yayılıcı, yastık, küme gibi formların yanı sıra dik forma sahip türlerden de oluşabilir. Bu bağlamda örnek alanlarda tespit edilen, *Agrostis*, *Briza*, *Bromus*, *Deschampsia*, *Festuca*, *Helictotrichon*, *Nardus*, *Phleum* ve *Poa* cinslerine ait bazı çim türleri ile *Astrantia*, *Pimpinella*, *Antennaria*, *Gnaphalium*, *Scorzonera*, *Senecio*, *Solidago*, *Asyneuma*, *Cerastium*, *Silene*, *Helianthemum*, *Carex*, *Luzula*, *Vaccinium*, *Thymus*, *Astragalus*, *Coronilla*, *Lotus*, *Medicago*, *Trifolium*, *Epilobium*, *Polygonum*, *Thalictrum*, *Alchemilla*, *Cotoneaster*, *Potentilla*, *Sibbaldia*, *Cruciata*, *Galium* ve

Euphrasia cinslerine ait bazı taksonlar bu amaçla oluşturulacak olan kompozisyonlarda değerlendirilebilir.

- Özellikle kaya bahçelerinde bitkisel tasarıma farklılık ve çeşitlilik sağlaması bakımından ve kaya dokusu ile uyumu bakımından son derece etkili olan yosun ve eğrelti türlerinin de kompozisyona dahil edilmesi daha iyi sonuçlara ulaşmamızı sağlayabilir. Örneğin tez çalışmasında tespit edilen eğreltilerden, *Dryopteris*, *Polystichum* ve *Asplenium* cinslerine ait taksonlar bu kapsamda değerlendirilebilir.

6. KAYNAKLAR

- Acar, C., 1997. Trabzon ve Çevresinde Yetişen Doğal Bazı Yer Örtücü Bitkilerin Peyzaj Mimarlığında Değerlendirilmeleri Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Acar, C., 2003. A Study on the Ground Layer Species Composition in Rocky, Roadside and Forest Habitats in Trabzon Province, Turkish Journal of Botany, 27, 4, 255 – 275.
- Acar, C., Acar, H. ve Altun, L., 2004. The Diversity of Ground Cover Species in Rocky, Roadside and Forest Habitats in Trabzon (North-Eastern Turkey), Biologia, Bratislava, 59, 4, 477–499.
- Acar, H., Eroğlu, E. ve Acar, C., 2013. Landscape Values of Rocky Habitats in Urban And Semi-Urban Context of Turkey: A Study of Tokat City, Journal of Food, Agriculture and Environment, 11, 2, 1200-1211.
- Acar, C. ve Sakıcı, Ç., 2008. Assessing Landscape Perception of Urban Rocky Habitats Building and Environment, 43, 1153-1170.
- Aho, K. ve Weaver, T., 2006. Measuring Water Relations And Ph Of Cryptogam Rock-Surface Environments, The Bryologist, 109, 3, 348-357.
- Akman, Y., Ketenoğlu, O. ve Kurt, F., 2011, *Vejetasyon Ekolojisi ve Araştırma Metotları*, Palme Yayıncılık, Ankara, 292 s.
- Aksoy, E., 1975. *Mimarlıkta Tasarım İletim ve Denetimi* Gün Matbaası, İstanbul.
- Alpert, P., 1985. Distribution Quantified by Microtopography in an Assemblage of Saxicolous Mosses, Vegetatio, 64, 131-139.
- Anonim, 2000. Avrupa Peyzaj Sözleşmesi, Strasbourg.
- Anonim, 2001. Artvin Devlet Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü, Artvin.
- Anonim, 2005. Artvin İl Gelişme Planı, Çevre ve Mekansal Gelişme Sektörü Raporu, Artvin.
- Anşin, R., Özkan, Z. C. ve Eminağaoğlu, Ö., 2000. Artvin –Atila (Hatilla) Vadisi Milli Parkının Vejetasyon Yapısına Genel Bir Bakış, Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi, 1,1, 59-71.
- Arriaza, M., Ortega, J. F. C., Medueno, J. A. C. ve Aviles, P. R., 2004. Assesing the Visula Quality of Rural Landscapes, Landscape and Urban Planning, 69,1, 115 – 125.
- Atalay, İ., 1990. *Vejetasyon Coğrafyasının Esasları*, Dokuz Eylül Üniv. Basımevi, İzmir.

- Atalay, İ., 2002. Türkiye’deki Dağların Oluşumu, Yapısal ve Ekolojik Özellikleri, Türkiye Dağları I. Ulusal Sempozyumu, Haziran, Kastamonu, Bildiriler Kitabı, 12-23.
- Atay, S., Güleriyüz, G., Orhun, C., Seçmen, Ö., Vural, C., 2009. Dağlarımızdaki Zenginlik Türkiye’nin 120 Alpin Bitkisi, Dönence Basım ve Yayın Hizmetleri, İstanbul.
- Aydınlı, S., 1993. Mimarlıkta Estetik Değerler, Birinci Baskı, İTÜ Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul.
- Bartenschlager, S., 1991. The invasion of plants in the Alps; Its mechanism. Ecology of Biological invasion in the Tropics, 4, 1, 177–185.
- Baskin, J. M. ve Baskin, C. C., 1988. Endemism in Rock Outcrop Plant Communities of Unglaciated Eastern United States: An Evaluation of the Roles of the Edaphic, Genetic and Light Factors, Journal of Biogeography, 15, 829-840.
- Bell, S., 1999. Landscape: Pattern, Perception and Process, Published by E & FN Spon, London.
- Bell, S., 2004. Elements of Visual Design in The Landscape, 2nd edn., Spon Press, London and New York.
- Bernaldez, F. G. ve Albello, R. P., 1989. Environmental challenge and environmental preference: Age and sex effects, Journal of Environmental Management, 28, 53 – 70.
- Bovill, C., 1996. Fractal geometry in architecture and design, Birkhauser, Boston.
- Bradley – Hole, K., 2000. Stone, Rock and Gravel, Cassell and Co., London, UK.
- Canas, I., Ayuga E. ve Ayuga, F., 2009. A Contribution to the assessment of scenic quality of landscapes based on preferences expressed by the public, Land Use Policy, 26, 1173-1181.
- Cheung, K. C. ve Wells, N. M., 2004. The Natural Environment and Human Well-Being: Insights from Fractal Composition Analysis, Harmonic and Fractal Image Analsis (HarFA), 76-82.
- Chon, J. ve Shafer C. S., 2009. Aesthetic Responses to Urban Greenway Trail Environments, Landscape Research, 34, 1, 83-104.
- Clay, G. R. ve Smidt, R. K., 2004. Assessing the Validity and Reliability of Descriptor Variables Used in Scenic Highway Analysis, Landscape and Urban Planning, 66, 239–255.
- Clay, G. R. ve Daniel, T. C., 2000. Scenic Landscape Assessment: the Effects of Land Management Jurisdiction on Public Perception of Scenic Beauty, Landscape and Urban Planning, 49,1-2, 1-13.

- Coates, F. ve Kirkpatrick, J. B., 1992. Environmental relationships and ecological responses of some higher plant species on rock cliffs in northern Tasmania, Australian Journal of Ecology, 17, 441-449.
- Collins, S. L., Mitchell, G. S. ve Klahr, S. C., 1989. Vegetation – Environment Relationships in A Rock Outcrop Community in Southern Oklahoma, American Midland Naturalist, 122, 2, 339-348.
- Cooper, A., 1997. Plant Species Coexistence in Cliff Habitats, Journal of Biogeography, 24, 483 – 494.
- Cooper, J. ve Oskrochi, R., 2008. Fractal Analysis of Street Vistas: a Potential Tool for Assessing Levels of Visual Variety in Everyday Street Scenes, Environment and Planning B: Planning and Design, 35, 349 – 363.
- Cooper J., Watkinson, D. ve Oskrochi, R., 2010. Fractal Analysis and Perception of Visual Quality in Everyday Street Vistas, Environment and Planning B: Planning and Design, 37, 808-822.
- Çakıcı, I.ve Çelem, H., 2009. Kent Parklarında Görsel Peyzaj Algısının Değerlendirilmesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 15, 1, 88-95.
- Çepel, N., 1994. Peyzaj Ekolojisi Ders Kitabı. İstanbul Üniv. Toprak İlmi ve Ekolojisi Anabilim Dalı, Üniversite Yayınları No: 3868, İstanbul, 245 s.
- Çepel, N., 1988, Orman Ekolojisi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi yayınları, 3.baskı, İstanbul, 89-109.
- Çevik, S., 1991. Mekan – Kimlik – Kimliklendirme Trabzon Sokakları Örneği, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çevik, S., Demirel, Ö., Acar, C. ve Ejder, N., 1995. Kentsel Dış Mekanlarda – Mikro Ortamlarda Yeşilin Etkisi, 6. Kentsel Tasarım ve Uygulamalar Sempozyumu, Mayıs, İstanbul.
- Çubukçu, K. M. ve Çubukçu, E., 2009, Safranbolu Mekansal Doluluk Verimliliğinin Fraktal Boyut ile İncelenmesi, 3. Dokuz Eylül Üniversitesi CBS Sempozyumu, Aralık, İzmir, http://www.deucbs.com/bildiriler/Mert_Cubukcu.pdf, 10 Aralık 2012
- Daniel, T. C., 2001. Whiter Scenic Beauty? Visual Landscape Quality Assessment in the 21st Century, Landscape Urban and Planning, 54,267–281.
- Davis, P. H., 1965 – 1988. Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol. I – XI, Edinburg.
- Deniz, B., Küçükercbas, E. ve Esbah Tunçay, H., 2006. Peyzaj Ekolojisine Genel Bakış, ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2, 5 – 18.

- Doğaner, S., 1991. Dağ Turizmine Coğrafi Bir Yaklaşım: Uludağ'da Turizm Atatürk Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Coğrafya Bilim ve Uygulama Kolu, Coğrafya Araştırmaları Dergisi, 3,1, 137–159.
- Dramstad, W. E., Tveit, M. S., Fjellstad, W. J. ve Fry G. L. A., 2006. Relationships Between Visual Landscape Preferences and Map-Based Indicators of Landscape Structure, Landscape and Urban Planning, 78, 4, 28, 465-474.
- Dubé, R. L., 1997. Natural Pattern Forms: A Practical Sourcebook for Landscape Design, Interntional Thomson Publishing Company, USA.
- Dubé, R. L., ve Campbell F. C., 1999. Natural Stonescapes, The Art and Craft of Stone Placement, Transcontinental Printing, Canada.
- Düzenli, A. 1979. Tiryal Dağı'nın (Artvin) Bitki Ekolojisi ve Bitki Sosyolojisi yönünden Araştırılması, Tübitak Proje No: TBAG-256.
- Ediz, Ö. ve Çağdaş, G., 2005. Mimari tasarımda fraktal kurguya dayalı üretken bir yaklaşım İTÜ Dergisi/a Mimarlık, Planlama, Tasarım, 4,1, 71-83.
- Ellenberg, H., 1988. Vegetation Ecology of Central Europe, 4 th Edition, Cambridge University Press, Cambridge.
- Eminağaoğlu, Ö., 1996. Artvin–Atila (Hatilla) Vadisi Florası, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Eminağaoğlu, Ö. ve Anşın, R., 2003. The Flora of Hatila Valley National Park and its Close Environs (Artvin), Turkish Journal of Botany, 27, 1-27.
- Eminağaoğlu, Ö., Manvelidze, Z. ve Memiadze, N., 2010. Artvin İlinde Tehlike Altında Olan Bitki Türleri, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Mayıs, Artvin, Bildiriler Kitabı 3:1447-1455.
- Erinç, S., 1996. Jeomorfoloji -I , Öz Eğitim Yayınları,12, İstanbul, 356 s.
- Erkuş, A., 2012. Psikolojide Ölçme ve Ölçek Geliştirme – I: Temel Kavramlar ve İşlemler, Pegem Akademi, Ankara.
- Eroğlu, E., 2012. Dağlık Alan Yol Koridorlarında Peyzaj Karakterini Belirleyen Doğal Bitki Kompozisyonlarının Tanımlanması; Ataköy-Sultanmurat-Uzungöl Yol Güzergâhı Örneği, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Foster, H. L., 1968. Rock Gardening. Houghton Mifflin Company, Boston, 466 s.
- Franco, D., Mannino, I. ve Zanetto, G., 2003. The impact of agroforestry networks on scenic beauty estimation: the role of a lanscape ecological network on a socio-cultural process, Landscape and Urban Planning, 62, 119–138.

- Fredericksen, N. J., Fredericksen, T. S., Flores, B., Mcdonald, E. ve Rumiz, D., 2003. Importance of Granitic Rock Outcrops to Vertebrate Species in a Bolivian Tropical Forest, Tropical Ecology, 44, 2, 185-196.
- Fry, G., Tveit, M. S., Ode, A. ve Velarde M. D., 2009. The Ecology of Visual Landscapes: Exploring the Conceptual Common Ground of Visual and Ecological Landscape Indicators, Ecological Indicators, 9, 933-947.
- Garcia-Moruno, L., Montero-Parejo, M. J., Hernandez-Blanco, J. ve Lopez-Casares, S., 2010. Analysis of Lines and Forms in Buildings to Rural Landscape Integration, Spanish Journal of Agricultural Research, 8,3, 833-847.
- Germino, M. J., Reiners, W. A., Blasko, B.J., McLeod, D. ve Bastian, C. T., 2001. Estimating Visual Properties of Rocky Mountain Landscapes Using GIS, Landscape and Urban Planning, 53, 71-83.
- Gobster, P. H., Nassauer, J. I., Daniel, T. C. ve Gary F., 2007. The Shared Landscape: What Does Aesthetics Have to Do With Ecology?, Landscape Ecology, 22,7, 959-972.
- Good, J. E. G. ve Millward, D., 2007. Alpine Plants Ecology for Gardeners, Timber Press, Portland, Oregon, USA.
- Good, R. B., 1992. L'aménagement de la végétation dans les Alpes Australiennes, Revue de Géographie Alpine, 80,2, 361-379.
- Grey-Wilson C., 2000. Alpines, The New Plant Library, Lorenz Books, NewYork, USA.
- Gröger, A. ve Huber O., 2007. Rock Outcrop Habitats in the Venezuelan Guayana Lowlands: Their Main Vegetation Types and Floristic Components, Brazilian Journal of Botany, 30, 4, 599 – 609.
- Güçlü, K., 1988. Erzurum'da Doğal Olarak Yetişen Bazı Bitkilerin Taş ve Kaya Bahçeleri ile Kuru Duvarlarda Kullanımları Üzerinde Bir Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19,1, 35-49.
- Gülçur, F., 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Yöntemleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, O.F Yayın No: 201, Kurtuluş Matbaası, İstanbul, 225 s.
- Gündoğdu, E., 2004. Yaban Hayatında Habitat Envanteri, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A, 1, 73-83.
- Güner, S., Tüfekçioğlu A. ve Aslan Z., 1995. Artvin-Atila Vadisi Milli Parkında Bulunan Ağaç ve Çalı Türlerinin Belirlenmesi ve Bazı Ekolojik Etmenlere Göre Değişiminin İncelenmesi, Türk Haritacılığının Yüzüncü Yılı Türkiye Ulusal Jeodezi- Jeofizik Birliği ve Türkiye Ulusal Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği Kongreleri, Mayıs, Ankara, Bildiri Kitabı, 823-836.
- Gür, Ş. Ö., 1996. Mekan Örgütlenmesi, 1. Baskı, Trabzon.

- Hagerhall, C. M., Purcell, T. ve Taylor, R., 2004. Fractal Dimension of Landscape Silhouette Outlines as a Predictor of Landscape Preference, Journal of Environmental Psychology, 24, 247 – 255.
- Hands, E. D. ve Brown, R. D., 2001. Enhancing Visual Preferences of Ecological Rehabilitation Sites, Landscape and Urban Planning, 58, 57 – 70.
- Herbert, J. F., Cameron J.L. ve Matthew W. D., 1999. Is There Meaning in Fractal Analysis?, Complexity International, 6.
- Hernández, J., García, L., Morán, J., Juan, A. ve Ayuga, F., 2003. Estimating visual perception of rural landscapes: the influence of vegetation. The case of Esla Valley (Spain). Food, Agriculture & Environment, 1, 1, 139-141.
- Herzog, T. R., 1992. A Cognitive Analysis of Preference for Urban Spaces, Journal of Environmental Psychology, 12, 237-248.
- Hoşgören, M. Y., 1993. Jeomorfolojinin Ana Çizgileri, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, Üniversite Yayın No:3822, Fakülte Yayın No: 3132, 3.baskı, İstanbul.
- Hunter, J. T. ve Clarke, P. J., 1998. The vegetation of Granitic Outcrop Communities on the New England Batholith of Eastern Australia, Cunninghamia, 5,3, 547-618.
- Imre, A. R. ve Bogaert, J., 2004. The Fractal Dimension as a Measure of the Quality of Habitats, Acta Biotheoretica, 52, 42 – 56.
- İnandık, H., 1965. Türkiye Bitki Coğrafyasına Giriş, İstanbul Üniv. Coğrafya Enstitüsü Yayın No: 42, İstanbul.
- İzbırak, R., 1992. Coğrafya Terimleri Sözlüğü, Milli Eğitim Basımevi, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, 337 s.
- Jacobi, C. M., Carmo F. F., Vincent, R. C. ve Stehmann, J. R., 2007. Plant Communities on Ironstone Outcrops: a Diverse and Endangered Brazilian Ecosystem, Biodiversity and Conservation, 16, 7, 2185 – 2200.
- Jessel, B., 2006. Elements Characteristics, and Character-Information Functions of Landscape in Terms of Indicators, Ecological Indicators., 6, 153 – 167.
- Kålås, J. A., Henriksen, S., Skjelseth, S. ve Viken, Å., 2010. Environmental Conditions and Impacts for Red List Species, Norwegian Biodiversity Information Centre, Skipnes A.S., Norway.
- Kalın, A., 2004. Çevre Tercih ve Değerlendirmesinde Görsel Kalitenin Belirlenmesi ve Geliştirilmesi: Trabzon Sahil Bandı Örneği. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kaplan, R., Kaplan, S. ve Ryan R. L., 1998. With People in Mind Design and Management of Everyday Nature, Island Press, Washington, D.C. Covelo, California.

- Karahan, F. 1998. Erzurum ve Yakın Çevresi Alpin Vejetasyonunda Yer Alan Bazı Bitkilerin Peyzaj Mimarlığı Çalışmalarında Kullanım Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karaer, F. ve Terzioğlu, S., 2012. Hatila Vadisi Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı, Analitik Etüt Raporu, Ortadoğu Ormancılık Proje Etüt ve Müşavirlik Ticaret A.Ş. (ODOPEM), Ankara.
- Kavgacı, A., Carni, A. ve Silc U., 2008. Bitki Sosyolojisi Çalışmalarında Kullanılan Sayısal Metotlar ve Bazı Bilgisayar Programları, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A,2, 188-201.
- Kaya, H. S. ve Bölen, F., 2006. Kentsel Mekan Organizasyonundaki Farklılıkların Fraktal Analiz Yöntemi ile Değerlendirilmesi, Journal of İstanbul Kültür University, 4, 153-172.
- Kaya, H. S. ve Bölen, F., 2011. Kentsel Dokudaki Değişimin Fraktal Geometri Yöntemiyle İncelenmesi, İ.T.Ü. Dergisi, 10, 1, 39-50.
- Kenkel, N. C. ve Walker, D. J., 1993. Fractals and Ecology, Abstracta Botanica, 17, 1, 2, 53-70.
- Kılınç, M ve Karakaya, M., 1992. Çambaşı Yaylası (Ordu)'nın Subalpin ve Alp Vejetasyonu Üzerinde Fitososyolojik Bir Araştırma, Doğa Türk Botanik Dergisi, 16, 1, 195-206.
- Kılınç, M. ve Kutbay, G., 2004. Bitki Ekolojisi, Plame Yayıncılık, Ankara.
- Kılınç, M., 2011, Bitki Sosyolojisi (Vejetasyon Bilimi), Palme Yayıncılık, 2. Baskı, Ankara, 271 s.
- Kıray, A., 2011. Sosyal Bilimler Karmaşıklık ve Kaos, Kitap Analizi, Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi, 6, 1, 285.
- Kim, N. H. ve Kang, H. H., 2009. The Aesthetic Evaluation of Coastal Landscape, KSCE Journal of Civil Engineering, 13, 2, 65-74.
- Köklü, N., 1995. Tutumların Ölçülmesi ve Likert Tipi Ölçeklerde Kullanılan Seçenekler, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 28, 2, 81-93.
- Körner, C., 1995. Alpine Plant Diversity: A Global Survey and Functional Interpretations. In Arctic and Alpine Biodiversity: Patterns, Causes and Ecosystem Consequences (Eds: F.S. Chapin III and C. Körner), 45-62, Springer, Heidelberg, Germany.
- Körner, C., 2001. Alpine Ecosystem, In: Encyclopedia of Biodiversity (Ed. S.A. Levin), Elsevier Inc., 1, 133-144.

- Körner, C., 1999. Alpine Plant Life: Functional Plant Ecology of High Mountain Ecosystems, Springer – Verlag Berlin Heidelberg, Germany.
- Larson D. W., Matthes U. ve Kelly P. E., 2000. Cliff Ecology: Pattern and Process in Cliff Ecosystems, Cambridge University Press, UK.
- Laurie, I., 1975. Aesthetic Factors in Visual Evaluation, E.H. Zube, R.O.Brush, J.G.Fabos, Landscape assessment: Values, Perceptions, and resurce.Dowden Hutchingon & Ross,inc. Stroudsburg, Pennsylvania.
- Leitão, A. B. ve Ahern, J., 2002. Applying Landscape.Ecological Concepts and Metrics in Sustainable Landscape Planning, Landscape and Urban Planning , 59,2, 65-93.
- Li, B. L., 2000. Fractal Geometry Applications in Description and Analysis of Patch Patterns and Patch Dynamics, Ecological Modelling, 132, 33-50.
- Lothian, A., 1999. Landscape and the Philosophy of Aesthetics: Is Landscape Quality Inherent in the Landscape or in the Eye of the Beholder?, Landscape and Urban Planning, 44, 177-198.
- Mandelbrot, B. B., 1983. The Fractal Geometry of Nature, W.H. Freeman and Company, New York, USA.
- Mandelbrot, B. B., 1989. Fractal Geometry: What is it, and what does it do?, Proc. R. Soc. Lond., A, 423, 3-16.
- Matthies, P. L., Briegel, R., Schüpbach, B. ve Junge, X., 2010. Aesthetic Perefence for a Swiss Alpine Landscape: The Impact of Different Agricultural Land-Use with Different Biodiversity, Landscape and Urban Planning, 98, 99-109.
- McGarigal, K. and Marks, B.J., 1995. FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure, Forest Science Department, Oregon State University, Corvallis.
- McGary, J., 2003. Rock Garden Design and Construction by the North American Rock Garden Society, Timber Press, Portland, Oregon, USA.
- Meirelles, S. T., Pivello, V. R. ve Joly, C. A., 1999. The vegetation of granite rock outcrops in Rio de Janeiro, Brazil, and the need for its protection, Environmental Conservation, 26, 1, 10–20.
- Milne, B. T., 1991. The Utility of Fractal Geometry in Landscape Design, Landscape and Urban Planning, 21, 81-90.
- Mizuno, K., 1989. Distrubution of Alpine Plant Communities in Relation to Surface Materials on Wind–Blown Slopes Around Mt. Mitsu, The Northern Japan Alps, Japanese J. Ecology, 38, 2, 97–105.

- MTA, 1998., Artvin İlinin Çevre Jeolojisi ve Doğal Kaynakları, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara.
- Nagy, L., Grabherr, G., Körner, C. ve Thompson, D.B.A., 2003. Alpine Biodiversity in Europe. Series, Ecological Studies, 167, 31, 477.
- Nasar, J. L., 1988. Environmental Aesthetics, Teory, Research and Applications, Cambridge University Press, USA.
- Ode, A., Fry, G., Tveit, M. S., Messenger, P. ve Miller, D., 2009. Indicators of Perceived Naturalness as Drivers of Landscape Preference, Journal of Environmental Management, 90, 375-383.
- Ode, A., Hagerhall, C. M. ve Sang, N., 2010. Analysing Visual Landscape Complexity: Theory and Application, Landscape Research, 35, 1, 111-131.
- Olsen, E. R., Ramsey, R. D. ve Winn, D. S., 1993. A Modified Fractal Dimension as a Measure of Landscape Diversity, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 59, 10, 1517-1520.
- Oostendorp, A. ve Berlyne, D. E., 1978. Dimensions in the Perception of Architecture: Identification and Interpretation of Dimensions of Similarity. In Nasar, J.L., (Eds.), Environmental Aesthetics, Teory, Research and Applications, 16, 212-227. Cambridge University Press, USA.
- Otahel, J. 1999. Visual Landscape Perception: Landscape Pettern and Aesthetic Assessment. Ekologia Bratislava, 18, 63 – 74.
- Ömeroğlu, A., 2010. Kaya Bahçelerinin Anlamsal Farklılaşım Tekniğine Göre Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özbilen, A., 1983. Meryemana (Sümela) Kırsal Yöresinde, (Çevre Tasarımı İçin Kullanıcıya Referans Olan) Yapay – Doğal İmgelem Öğelerinin Araştırılması, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özgüç Erdönmez, İ. M. ve Çağlayan Kaptanoğlu, A. Y., 2008. Peyzajın Estetiği ve Görsel Kalite Değerlendirilmesi, İstanbul Üniversitesi Dergisi, B, 58,1, 39-50.
- Özgüner, H., 2003. Kentsel Peyzajda Doğal Stilin Fonksiyonel Değerleri ve Bunların Klasik Stille Karşılaştırılması, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A, 2, 19-36.
- Öztürk, M., Pirdal, M. ve Özdemir, F., 1997. Bitki Ekolojisi Uygulamaları, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları serisi, No:157, İzmir, 96 s.
- Panagopoulos, T., 2009. Linking Forestry, Sustainability and Aesthetics, Ecological Economics, 68, 2485-2489.

- Phillips, M. R., Edwards, A. M. ve Williams A. T., 2010. An Incremental Scenic Assessment of the Glamorgan Heritage Coast, UK, The Geographical Journal, 176, 4, 291-303.
- Pihel, J., 2011. Human Preference and Fractal Dimension: A Investigation in the Possible Connection Between Fractal Dimension and Preference in Human Judgment of Swedish Pastoral Landscapes, Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU, Alnarp, Swedish.
- Purcell, T., Peron, E. ve Berto, R., 2001. Why do Preference Differ Between Scene Types?, Environ. Behav., 33, 1, 93–106.
- Ren, H., Zhang, L. ve Ma, K., 2007. Comparison of Fractal Characteristics of Species Richness Patterns Among Different Plant Taxonomic Groups Along an Altitudinal Gradient, Front. For. China, 2, 1, 11–17.
- Rogge, E., Nevens, F. ve Gulinck, H. 2007. Perception of Rural Landscapes in Flanders: Looking Beyond Aesthetics, Landscape and Urban Planning, 82, 4, 17, 159-174.
- Sadler, K. D., 2007. Vegetation Ecology of Rock Outcrop Ecosystems of the Gulf Islands in the Coastal Douglas-Fir Zone, British Columbia, PhD Thesis, The University of British Columbia.
- Sağlam, C., 2007. Davras Dağı (Isparta) ve Çevresinin Step ve Kaya Vejetasyonu, D.P.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 14, 11-22.
- Saldo, J. ve Kolbek, J., 1994. An Outline of the Non-Forest Vegetation of Stony Debris in Colline to Montane Belts in the Czech Republic, Preslia, 66, 3, 217–236.
- Sarı, D., 2010. Biyoçeşitlilik ve Floristik Çeşitlilik Açısından Alpin Alanların Önemi, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Mayıs, Artvin, Bildiriler Kitabı 4: 1447-1455.
- Sevenant, M. ve Antrop, M., 2009. Cognitive Attributes and Aesthetic Preferences in Assessment and Differentiation of Landscapes, Journal of Environmental Management, 90, 9, 2889-2899.
- Sheppard, S. R. J. , 2004. Visual Analysis of Forest Landscapes, Forest Landscape, 168, 1 – 11.
- Skrivanova, Z. ve Kalivoda, O., 2010. Perception and Assessment of Landscape Aesthetic Values in the Czeck Republic: A Literature Review, Journal of Landscape Studies, 3, 211-220.
- Smardon, R. C., 1979. Prototype Visual Impact Assessment Manual, School of Landscape Architecture, University of New York.

- Soliva, R. ve Hunziker, M., 2009. How do Biodiversity and Conservation Values Relate to Landscape Preferences?: A Case Study from the Swiss Alps, Biodiversity Conserv., 18, 1, 2483-2507.
- Spehar, B, Clifford, C. W. G., Newell, B. R. ve Taylor, R. P., 2003, Universal Aesthetic of Fractals, Computers and Graphics, 27, 813-820.
- Stamps, A. E., 2002. Fractals, Skylines, Nature and Beauty, Landscape and Urban Planning, 60, 163–184.
- Stamps, A. E., 2004. Mystery, Complexity, Legibility and Coherence, Journal of Environmental Psychology, 24, 1-16.
- Stites, J. S. ve Mower, R. G., 1990. Rock Gardens, Cornell Cooperative Extension Publication, New York, 29 s.
- Surova, D. ve Pinto-Correia, T., 2008. Landscape Preferences in the Cork Oak Montado Region of Alentejo, Southern Portugal: Searching for Valuable Landscape Characteristics for Different User Grups, Landscape Research, 33, 3, 311-330.
- Swanwick, C., 2002. Landscape Character Assessment Guidance to For England and Scotland, Prepared on Behalf of The Countryside Agency and Scottish Natural Haritage, England.
- Taylor, J. G., Zube, E. H. ve Sell, J. L., 1987. Landscape Assessment and Perception Research Methods. in R. W. Marans, W. Michelson & R. B. Bechtel (Eds.), Methods in environmental and behavioral research, 361- 393. Van Nostrand, New York.
- Taylor, R.P., 2006. Reduction of Physiological Stress Using Fractal Art and Architecture, Leanardo, 39, 3, 245-251.
- Taylor, R. P., Micolich, A. P. ve Jonas, D., 1999. Fractal Analysis of Pollock's Drip Paintings, Nature, 399- 422.
- Temelli, M., 2008. Çukurova Üniversitesi Yerleşkesi Örneğinde Görsel Etki Değerlendirme Çalışmalarına Metodolojik Bir Yaklaşım, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Terzioğlu, S., 1998. Uzungöl (Trabzon-Çaykara) ve Çevresinin Flora ve Vegetasyonu, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Terzioğlu, S., Anşin, R., Kılınç, M. ve Acar, C., 2007. Vascular Plant Diversity in Solaklı Watershed in Northeastern Turkey, Phytologia Balcanica. 13, 2, 213-222.
- Tezbaşaran, A. A., Likert Tipi Ölçek Hazırlama Kılavuzu, 3. Sürüm, e-kitap, Mersin. http://www.academia.edu/1288035/Likert_tipi_olcek_gelistirme_kilavuzu, 12 Nisan 2013.

- Thompson, E. H. ve Sorenson, E. R, 2000. Outcrops and Upland Meadows, (Wetland, Woodland, Wildland: A Guide to the Natural Communities of Vermont), Middlebury/Vermont Department of Fish and Wildlife and the Nature Conservancy, U.S.A.
- Thorndike, J., 1985. Mile-High Masterpiece, Horticulture-The Magazine of American Gardening, 66, 10, 38-46.
- TruSoft, Benoit 1.3 <http://www.trusoft.netmegs.com/>. 15 Aralık, 2011.
- Turner, M. G., Gardner, R. H. ve O'Neill, R. V., 2001. Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process, Springer-Verlag, New York.
- TÜBİTAK, 2002. Biyolojik Çeşitliliğin Korunması ve Sürdürülebilir Kalkınma, VIZYON 2023, TÜBİTAK.
- Türkoğlu, İ. ve Toraman, S., 2007. Karar Ağaçları ve Fraktal Analiz Kullanarak Histopatolojik İmgelerin Sınıflandırılması, Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Der. 22, 4, 753-758.
- Tveit, M., Ode, A. ve Fry, G., 2006. Key Concepts in a Framework for Analysing Visual Landscape Character, Landscape Research, 31, 3, 229 – 255.
- Tzanakou, E. M., 2000. Supervised and Unsupervised Pattern Recognition, CRC Press, LLC.
- Ulusoy, R., 2010. Uygulamalı Jeoteknik Bilgiler, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları:38, 5. Baskı, Ankara.
- URL-1, <http://pad.org.tr/index.php/komisyonlar/uluslararası-soezlesmeler/item/37-avrupa-peyzaj-s%C3%B6zleşmesi>. 18 Mart 2013.
- URL- 2, <http://opentravel.com/Sumela-Monastery-Trabzon-Turkey>. 15 Temmuz 2013.
- URL-3, <http://www.balonturu.net/kapadokya-evleri-balon-turu.html>. 15 Temmuz 2013.
- URL-4, <http://www.grece-bleue.net/greece/meteors.html>. 15 Temmuz 2013.
- URL-5, http://en.wikipedia.org/wiki/Leshan_Giant_Buddha. 15 Temmuz 2013.
- URL- 6, <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Daitokuji-Zuihoin-Zuihotei-M1827.jpg>. 04 Nisan 2013.
- URL- 7, <http://www.wired2theworld.com/2011/07/04/a-visit-to-kyotos-nijo-castle/>. 04 Nisan 2013.
- URL- 8, <http://www.artvin.org.tr/artvin/kultur-turizm/hatila-milli-parki-artvin.html>. 15 Kasım 2009

- URL-9, <http://bolge12.ormansu.gov.tr/12bolge/hatilavadisimilliparki.aspx?sflang=tr>. 04 Şubat 2013.
- URL- 10, <http://habitats.nbn.org.uk/browseClassification.asp>. 08 Mayıs 2010.
- URL- 11, <http://eunis.eea.europa.eu/habitats-names-result.jsp>. 08 Mayıs 2010.
- Ünver, M. C., 2007, Murat Dağı (Uşak, Kütahya) Alpin ve Subalpin Bölgesinin Bazı Bitki Topluluklarında Azot Dönüşümleri Üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Val, G. F., Atauri, J. A. ve Lucio, J. V., 2006. Relationship between Landscape Visual Attributes and Spatial Pattern Indices: A Test Study in Mediterranean – Climate Landscapes, Landscape and Urban Planing, 77, 393 – 407.
- Van Tonder, G. J. ve Lyons, M. J., 2005. Visual Perception in Japanese Rock Garden Design, Axiomathes, 15, 353 – 371.
- Var, M., 1992. Kuzeydoğu Karadeniz Bölgesi Doğal Odunsu Taksonların Peyzaj Mimarlığı Yönünden Değerlendirilmesi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Vural, M., 1996. Rize'nin Yüksek Dağ Vegetasyonu. Tr. J. of Botany, 20, 83-102.
- Whitner, J. K., 1992. Stonescaping, A Guide to Using Stone in Your Garden, Storey Communications Inc., Pownal, Vermont, USA.
- Wiser, S. K. ve Buxton, R. P., 2009. Montane Outcrop Vegetation of Banks Peninsula, South Island, New Zealand, New Zealand Journal of Ecology, 33, 2, 164-176.
- Wiser, S. K., Peet, R. K. ve White, P. S., 1996, High-Elevation Rock Outcrop Vegetation of the Southern Appalachian Mountains, Journal of Vegetation Science 7, 703-722.
- Wiser, S. K. ve White, P. S., 1999, High – Elevation Outcrops and Barrens of The Southern Appalachian Mountains (Savannas, Barrens and Rock Outcrop Plant Communities of North America), Cambridge University Pres., U.S.A.
- With, K. A., 1994. Using Fractal Analysis to Assess How Species Perceive Landscape Structure, Landscape Ecology, 9, 25 – 36.
- Yılmaz, S., 2008. Hayvanat Bahçesi Sergi Alanlarındaki Genişlik Etkisinin Arttırılmasına Yönelik Algısal Yanılsamalara Dayalı Bir Tasarım Yaklaşımı, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yüksek, T. ve Ölmez Z., 2002. Artvin Yöresinin İklim, Toprak Yapısı, Orman Alanları, Ağaç Serveti ve Ormancılık Çalışmalarıyla İlgili Genel Bir Değerlendirme, Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi, 1, 50-62.

- Zhang, H. ve Lin, S. H., 2011. Affective Appraisal of Residents and Visual Elements in the Neighborhood: A Case Study in an Established Suburban Community, Landscape and Urban Planning, 101, 1, 11-21.
- Zhang, J. T., Xi, Y. ve Li, J., 2006. The Relationships Between Environment and Plant Communities in The Middle Part of Taihang Mountain Range, North China, Community Ecology. 7, 2, 155-163.
- Zhao, J., Luo, P., Wang, R. ve Cai, Y., 2012. Correlations Between Aesthetic Preferences of River and Landscape Characters, Journal of Environmental Engineering and Landscape Management, 1,1-10.

ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Rize / Fındıklı'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Fındıklı'da tamamladı. 1997 yılında KTÜ Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nde başladığı lisans eğitimini 2001 yılında tamamladı. 2002 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalında başladığı yüksek lisans çalışmasını 2006 yılında tamamladı. Aynı yıl KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalında doktora programına başladı. Yine aynı yıl Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesine araştırma görevlisi olarak atandı. 2007 yılında Artvin Orman Fakültesinin Artvin Çoruh Üniversitesine bağlanması ile birlikte aynı görevine burada devam etmektedir. Bekâr olan Derya SARI, İngilizce bilmektedir.