



**T. C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER
ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI
COĞRAFYA BİLİM DALI**

**TÜRKİYE'DE PERİBACALARININ (BADLANDS TOPOĞRAFYASI)
COĞRAFİ DAĞILIMI VE PERİBACALARININ OLUŞUM VE
GELİŞİMİNİ ETKİLEYEN DOĞAL FAKTÖRLER**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

İlyas TANRIKULU

ŞANLIURFA - 2016



T. C.

**HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

COĞRAFYA ANABİLİM DALI

COĞRAFYA BİLİM DALI

**TÜRKİYE'DE PERİBACALARININ (BADLANDS TOPOĞRAFYASI)
COĞRAFİ DAĞILIMI VE PERİBACALARININ OLUŞUM VE
GELİŞİMİNİ ETKİLEYEN DOĞAL FAKTÖRLER**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

İlyas TANRIKULU

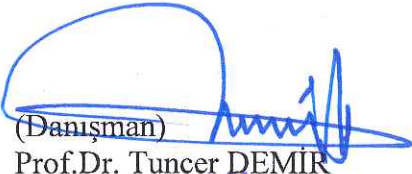
Danışman

Prof. Dr. Tuncer DEMİR

T. C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Enstitünüz Coğrafya Anabilim Dalı 115225004 numaralı İlyas TANRIKULU'nun hazırladığı "Türkiye'de Peribacalarının (Badlands Topoğrafyası) Coğrafi Dağılımı ve Peribacalarının Oluşum ve Gelişimini Etkileyen Doğal Faktörler" konulu yüksek lisans tezi ile ilgili tez savunması, 06/05/ 2016 tarihinde, saat 15:30'da yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin KABUL (başarılı) olduğuna oybirliği/oy çokluğu ile karar verilmiştir.

06/05/2016


(Danışman)
Prof.Dr. Tuncer DEMİR


Üye
Prof.Dr. Ali SEYREK


Üye
Yrd.Doç.Dr. Ahmet Serdar AYTAÇ

Bu tezin Coğrafya Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

26.6.2016
Prof. Dr. Recep ÇİĞDEM
Müdür

Not: a) Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan alıntılarım, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

b) Tez, HÜBAK'tan Bilimsel Araştırma Projesi mali destek Almıştır Almamıştır.



HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ORJİNALLİK RAPORU VE BEYAN BELGESİ

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ

Adı-Soyadı : İlyas TANRIKULU
Öğrenci Numarası : 115225004
Enstitü Anabilim Dalı : Coğrafya
Programı : Coğrafya
Başlık (Türkçe) : Türkiye’de Peribacalarının (Badlands Topoğrafyası) Coğrafi Dağılımı ve Peribacalarının Oluşum ve Gelişimini Etkileyen Doğal Faktörler

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yukarıda başlığı belirtilen yüksek lisans tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 143 sayfalık kısmına ilişkin, 07/05/2016 tarihinde şahsım/ danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, benzerlik oranı % 19’ dur.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
- 2- Kaynakça hariç
- 3- Alıntılar hariç/dâhil
- 4- 6 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Yukarıda bilgileri verilen tezli/tezsiz lisansüstü programlarda seminer, dönem projesi, tez vb Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından kabul edilen lisansüstü orijinallik raporu alınması uygulama esasları ile belirlenen azami benzerlik oranlarını aşmadığımı ve bütün bilgilerin, akademik kurallara uygun olarak toplanıp sunulduğunu, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları andığımı, blok şeklinde alıntılar yapmadığımı ve tüm alıntılarının bilimsel atıf kuralları çerçevesinde kaynağını gösterdiğimi, Yükseköğretim kurulu bilimsel araştırma ve yayın etiği yönergesi ile Harran Üniversitesi bilimsel araştırma ve yayın etiği yönergesinin 8. maddesinde yer alan etik ihlallerden her hangi birisinin yer almadığımı, etik ihlal tespiti halinde, Enstitü yönetim kurulunca, diplomamın iptal edilmesini kabul ediyorum.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

07/05/2016
İlyas TANRIKULU

Yukarıda yer alan raporun ve beyanın doğruluğunu onaylarım. 07/05/2016

Prof. Dr. Tuncer DEMİR
Danışman

ÖNSÖZ

Kırgıbayır arazileri ve bu arazilerde gelişen özel bir şekil olan peribacaları, gerek ülkemizde ve gerekse de dünyanın değişik yerlerinde geniş sahalarda varlık göstermektedir. Ancak özellikle ülkemizde peribacalarının coğrafi dağılımı ve oluşumu ile ilgili yeterince araştırma yapılmamıştır. Her ne kadar Kapadokya yöresindeki peribacaları ile ilgili literatürde detaylı bazı bilgiler bulunmakta ise de aynı detayın ülkemizin diğer bölgelerindeki peribacaları için de olduğu söylenemez. Diğer bir anlatımla peribacalarının oluşum mekanizmaları ile ilgili detaylı bulgular içeren araştırmalar oldukça sınırlı ve daha çok Kapadokya yöresini kapsamaktadır. Araştırma konusunun belirlenmesinde bu alandaki eksikliği giderme düşüncesi etkili olmuştur.

Bu çalışmanın amacı ülkemizin değişik bölgelerinde bulunan ancak akademik anlamda üzerlerinde henüz yeterince bilimsel çalışma yapılmamış peribacaları veya peribacası benzeri oluşumları tespit etmek, bu şekillerin üzerinde geliştiği jeolojik ve jeomorfolojik yapı ile iklim ve bitki örtüsü özelliklerini belirlemektir.

Bu çalışmaya konu olan araştırma alanları Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Ege bölgelerinde yer alan 6 ilin sınırları içerisine girmektedir. Bu iller Afyon (İhsaniye-Döğler, İscehisar-Seydiler), Çankırı (Orta-Sakaeli), Erzurum (Narman), Manisa (Kula,Soma), Nevşehir, Van (Başkale-Yavuzlar)'dır. Araştırma alanlarının geniş bir sahaya yayılmış olması araştırma süresince karşılaşılan başlıca güçlük olmuştur.

Çalışma boyunca bana her türlü desteği sunan tez danışmanım Prof. Dr. Tuncer DEMİR'e, Yardımcı Doç. Dr. Ahmet Serdar AYTAÇ'a, tez çalışmamı maddi yönden destekleyen Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Kurulu'na, laboratuvar çalışmaları için bana laboratuvarlarını açan Harran Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu İnşaat Bölümü'ne, kayaç analizlerinde yardımcı olan MTA Orta Anadolu IV. Bölge Müdürlüğü Jeoloji Yüksek Mühendisi Bayram TÜRKYILMAZ'a teşekkür ederim.

İlyas TANRIKULU

Mayıs 2016

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
KISALTMALAR.....	VI
TABLO LİSTESİ.....	VIII
ŞEKİL LİSTESİ.....	XI
FOTOĞRAF LİSTESİ.....	XIII
ÖZET.....	XV
ABSTRACT.....	XVII
GİRİŞ.....	1
1. Badlands (Kırgıbayır) Arazileri	1
2. Dünyada Badlands (Kırgıbayır) Arazileri	2
3. Badlands (Kırgıbayır) Topoğrafyası ve İklim-Bitki Örtüsü Arasındaki İlişki.....	3
4. Badlands (Kırgıbayır) Topoğrafyası ve Jeoloji-Jeomorfoloji İlişkisi	5
5. Peribacaları	5
6. Peribacası Oluşumlarını Etkileyen Faktörler	11
6.1. Kayaç Türü ve Kayacın Petrografik ve Mineralojik Özellikleri	11
6.2. Tabaka Kalınlığı ve Eğimi	12
6.3. Çatlak ve Fay sistemleri	13
6.4. Bitki Örtüsü	13
6.5. Yağış Şiddeti	13
6.6. Nispi Yükselti Farkı	14
7. Badlands Topoğrafyası ile Peribacaları Arasındaki İlişki	14
8. Önceki Çalışmalar	15
1. BÖLÜM: MATERYAL VE METOT	
1.1. Araştırma Alanlarının Haritalarının Oluşturulması.....	24
1.2. İklim ve Bitki Örtüsü Analizi	24
1.3. Laboratuvar Çalışmaları	24

2. BÖLÜM: ARAŞTIRMA ALANLARININ FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

2.1. İç Anadolu Bölgesi Peribacaları	28
2.1.1. Nevşehir Yöresi	28
2.1.1.1. Jeoloji ve Jeomorfoloji	30
2.1.1.1.1. Ürgüp Formasyonu	32
2.1.1.1.1.1. Kavak Üyesi	32
2.1.1.1.1.2. Tahar Üyesi	32
2.1.1.2. İklim	34
2.1.1.2.1. Sıcaklık Değerleri	35
2.1.1.2.2. Yağış	37
2.1.1.2.3. Rüzgâr Hızı ve Yönü.....	38
2.1.1.3. Bitki Örtüsü	38
2.1.2. Orta (Çankırı) Yöresi	40
2.1.2.1. Jeoloji ve Jeomorfoloji	40
2.1.2.2. İklim	43
2.1.2.2.1. Sıcaklık Değerleri	43
2.1.2.2.2. Yağış	44
2.1.2.2.3. Rüzgâr Hızı ve Yönü.....	45
2.1.2.3. Bitki Örtüsü	47
2.2. Ege Bölgesi Peribacaları	48
2.2.1. İhsaniye ve İncehisar (Afyonkarahisar) Yöreleri	48
2.2.1.1. Jeoloji ve Jeomorfoloji	49
2.2.1.2. İklim	53
2.2.1.2.1. Sıcaklık Değerleri	55
2.2.1.2.2. Yağış	56
2.2.1.2.3. Rüzgâr Hızı ve Yönü	58
2.2.1.3. Bitki Örtüsü	58
2.2.2. Kula ve Soma (Manisa) Yöreleri	59
2.2.2.1. Jeoloji ve Jeomorfoloji	60
2.2.2.1.1. Kula Yöresi	60
2.2.2.1.2. Soma Yöresi	63
2.2.2.2. İklim	66

2.2.2.2.1. Sıcaklık Değerleri	66
2.2.2.2.2. Yağış	67
2.2.2.2.3. Rüzgâr Hızı ve Yönü	70
2.2.2.3. Bitki Örtüsü	72
2.3. Doğu Anadolu Bölgesi Peribacaları	73
2.3.1. Başkale (Van) Havzası.....	73
2.3.1.1. Jeoloji ve Jeomorfoloji	74
2.3.1.2. İklim	76
2.3.1.2.1. Sıcaklık Değerleri	78
2.3.1.2.2. Yağış	78
2.3.1.2.3. Rüzgâr Hızı ve Yönü.....	80
2.3.1.3. Bitki Örtüsü	80
2.3.2. Narman (Erzurum) Yöresi	82
2.3.2.1. Jeoloji ve Jeomorfoloji	83
2.3.2.2. İklim	86
2.3.2.2.1. Sıcaklık Değerleri	87
2.3.2.2.2. Yağış	87
2.3.2.2.3. Rüzgâr Hızı ve Yönü.....	89
2.3.2.3. Bitki Örtüsü	89

3.BÖLÜM: PERİBACASI OLUŞUMLARININ FİZİKSEL VE LİTOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ANALİZİ

3.1. İç Anadolu Bölgesi Peribacalarının Fiziksel ve Litolojik Özelliklerinin Analizi.....	91
3.1.1. Nevşehir Yöresi	91
3.1.2. Orta (Çankırı) Yöresi	94
3.2. Ege Bölgesi Peribacalarının Fiziksel ve Litolojik Özelliklerinin Analizi	96
3.2.1. İhsaniye ve İscehisar (Afyonkarahisar) Yöreleri	96
3.2.1.1. İhsaniye Yöresi	97
3.2.1.2. İscehisar Yöresi	97
3.2.2. Kula ve Soma (Manisa) Yöreleri	98
3.2.2.1. Kula Yöresi	98
3.2.2.2. Soma Yöresi	99
3.3. Doğu Anadolu Bölgesi Peribacalarının Fiziksel ve Litolojik	

Özelliklerinin Analizi	101
3.3.1. Başkale (Van) Yöresi	101
3.3.2. Narman (Erzurum) Yöresi	102
3.4. Genel Değerlendirme	104
3.4.1. İç Anadolu Bölgesi Peribacaları.....	104
3.4.1.1. Nevşehir Yöresi	104
3.4.1.2. Orta (Çankırı) Yöresi	105
3.4.2. Ege Bölgesi Peribacaları	106
3.4.2.1. İhsaniye ve İscehisar (Afyonkarahisar) Yöreleri	106
3.4.2.2. Kula ve Soma (Manisa) Yöreleri	108
3.4.3. Doğu Anadolu Bölgesi Peribacaları	110
3.4.3.1. Başkale (Van) Yöresi	110
3.4.3.2. Narman (Erzurum) Yöresi	111
4.BÖLÜM: PERİBACASI OLUŞUMLARINA UYGUNLUK BAKIMINDAN ARAŞTIRMA ALANLARININ JEOLojİSİ, JEOMORFOLOJİSİ, İKLİM VE BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN KARŞILAŞTIRILMASI	
4.1. Jeoloji ve Jeomorfoloji	118
4.2. İklim ve Bitki Örtüsü	122
SONUÇLAR	
1. Jeolojik Özellikler	126
2. Jeomorfolojik Özellikler	126
3. İklimsel Özellikler	126
4. Bitki Örtüsü	126
5. Hidrolojik Özellikler	127
KAYNAKÇA	128

KISALTMALAR

cm	: santimetre
cm ³	: Santimetre küp
cP	: Continental Polar
E	: Doğu
ESE	: Doğu-Güneydoğu
GGB	: Güney- Güneybatı
GD	: Güneydoğu
Gr	: Gram
KB	: Kuzeybatı
KKD	: Kuzey-Kuzeydoğu
km	: kilometre
km ²	: kilometre kare
KVA	: Kapadokya volkanik alanı
KVP	: Kapadokya Volkanik Provensi
m	: metre
mm	: Milimetre
MTA	: Maden Tetkik Arama Enstitüsü
N	: Kuzey
NE	: Kuzeydoğu

NNW	: Kuzey-Kuzeybatı
NW	: Kuzeybatı
S	: Güney
SE	: Güneydoğu
SSE	: Güney-Güneydoğu
SSW	: Güney-Güneybatı
SW	: Güneybatı
UNCCD	: Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi
vd	: ve diğerleri
W	: Batı
WNW	: Batı-Kuzeybatı
WSW	: Batı-Güneybatı
°C	: Santigrat derece
%	: Yüzde

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1 : Nevşehir’de 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	36
Tablo 2.2 : Nevşehir’de 1970-2010 Yılları Arası Aylık Maksimum ve Minimum Sıcaklıkların Ortalamaları.....	37
Tablo 2.3 : Nevşehir’de 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Yağış Değerleri	37
Tablo 2.4 : Nevşehir’de 1970-2010 Yılları Arası Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı.....	39
Tablo 2.5 : Çankırı’da 1970-2010 Yılları Arası Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	44
Tablo 2.6 : Çankırı’da 1970-2010 Yılları Arası Aylık Maksimum ve Minimum Sıcaklıkların Ortalamaları.....	44
Tablo 2.7 : Çankırı’da 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Yağış Değerleri....	45
Tablo 2.8 : Çankırı’da 1970-2010 Yılları Arası Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı.....	46
Tablo 2.9 : Afyonkarahisar’da 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	55
Tablo 2.10 : Afyonkarahisar’da 1970-2010 Yılları Arası Aylık Maksimum ve Minimum Sıcaklık Ortalamaları.....	56
Tablo 2.11 : Afyonkarahisar’da 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Yağış Değerleri.....	57
Tablo 2.12 : Afyonkarahisar’da 1970-2010 Yılları Arası Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı.....	57
Tablo 2.13 : Uşak’ta 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri...	66
Tablo 2.14 : Uşak’ta 1970-2010 Yılları Arası Aylık Maksimum ve Minimum Sıcaklıkların Ortalamaları.....	67
Tablo 2.15 : Soma (Manisa) İlçesinde 1964-2012 Yılları Arası Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	67
Tablo 2.16 : Soma (Manisa) İlçesinde 1964-2012 Yılları Arası Aylık Maksimum ve Minimum Sıcaklıkların Ortalamaları.....	68
Tablo 2.17 : Uşak’ta 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Yağış Değerleri.....	68

Tablo 2.18 : Soma (Manisa) İlçesinde 1964-2012 Yılları Arası Aylık Ortalama Yağış Değerleri.....	69
Tablo 2.19 : Uşak'ta 1970-2010 Yılları Arası Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı.....	70
Tablo 2.20 : Soma (Manisa) İlçesinde 1964-2012 Yılları Arası Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı.....	71
Tablo 2.21 : Başkale (Van) İlçesinde 1960-2013 Yılları Arası Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	78
Tablo 2.22 : Başkale (Van) İlçesinde 1960-2013 Yılları Arası Aylık Maksimum ve Minimum Sıcaklıkların Ortalamaları.....	78
Tablo 2.23 : Başkale (Van) İlçesinde 1960-2013 Yılları Arası Aylık Ortalama Yağış Değerleri.....	79
Tablo 2.24 : Başkale (Van) İlçesinde 1960-2013 Yılları Arası Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı.....	80
Tablo 2.25 : Erzurum'da 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	87
Tablo 2.26 : Erzurum'da 1970-2010 Yılları Arası Aylık Maksimum ve Minimum Sıcaklıkların Ortalamaları.....	88
Tablo 2.27 : Erzurum'da 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Yağış Değerleri	88
Tablo 2.28 : Erzurum'da 1970-2010 Yılları Arası Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı.....	89
Tablo 3.1 : Bütün Araştırma Alanlarındaki Peribacalarının Gövde ve Takke Kısımlarından Alınan Kayaç Örneklerinin Laboratuvar Analizleri Sonucunda Belirlenen Litoloji, Özgür Ağırlık, Geçirgenlik ve Ufalanma Ufalanma Yüzdeleri.....	92
Tablo 3.2 : Nevşehir-Kapadokya Yöresinde Peribacalarından Alınan Örneklerin Laboratuvar Analiz Sonuçları.....	105
Tablo 3.3 : Orta (Çankırı) Yöresinde Peribacalarından Alınan Örneklerin Laboratuvar Analiz Sonuçları.....	106
Tablo 3.4 : İhsaniye ve İscehisar (Afyonkarahisar) Yöresinde Peribacalarından	

Alınan Örneklerin Laboratuvar Analiz Sonuçları.....	108
Tablo 3.5 : Kula ve Soma (Manisa) Yöresinde Peribacalarından Alınan Örneklerin Laboratuvar Analiz Sonuçları.....	109
Tablo 3.6 : Başkale (Van) Yöresinde Peribacalarından Alınan Örneklerin Laboratuvar Analiz Sonuçları.....	111
Tablo 3.7 : Narman (Erzurum) Yöresinde Peribacalarından Alınan Örneklerin Laboratuvar Analiz Sonuçları.....	113
Tablo 4.1 : Thornthwaite İklim Sınıflamasına Göre Araştırma Alanlarının İklim Tipleri.....	122

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 : Peribacalarının Oluşum Evreleri	11
Şekil 2.1 : Araştırma Alanları Yer Bulduru Haritası.....	28
Şekil 2.2 : Nevşehir Yer Bulduru Haritası.....	29
Şekil 2.3 : Nevşehir ve Yakın Çevresinin Jeoloji Haritası.....	31
Şekil 2.4 : Nevşehir ve Yakın Çevresinin Fiziki Haritası.....	35
Şekil 2.5 : Nevşehir ve Yakın Çevresinin Topoğrafya Haritası.....	36
Şekil 2.6 : Nevşehir’de 1970-2010 Yılları Arası Ortalama Sıcaklık ve Yağış Dağılımı.....	38
Şekil 2.7 : Nevşehir Rüzgar Gülü Diyagramı.....	39
Şekil 2.8 : Orta (Çankırı) Yer Bulduru Haritası.....	40
Şekil 2.9 : Çankırı Havzası ve Çevresinin Jeoloji Haritası.....	42
Şekil 2.10 : Orta (Çankırı) ve Yakın Çevresinin Fiziki Haritası.....	42
Şekil 2.11 : Orta (Çankırı) ve Yakın Çevresinin Topoğrafya Haritası.....	43
Şekil 2.12 : Çankırı’da 1970-2010 Yılları Arası Ortalama Sıcaklık ve Yağış Dağılımı.....	45
Şekil 2.13 : Çankırı Rüzgar Gülü Diyagramı.....	46
Şekil 2.14 : İhsaniye-İscehisar (Afyonkarahisar) Yer Bulduru Haritası.....	48
Şekil 2.15 : İhsaniye-İscehisar (Afyonkarahisar) ve Yakın Çevresinin Jeoloji Haritası	50
Şekil 2.16: Döğer (İhsaniye-Afyonkarahisar) ve Yakın Çevresinin Fiziki Haritası...52	
Şekil 2.17: Döğer (İhsaniye-Afyonkarahisar) ve Yakın Çevresinin Topoğrafya Haritası	52
Şekil 2.18: Seydiler (İscehisar-Afyonkarahisar) ve Yakın Çevresinin Fiziki Haritası	54
Şekil 2.19: Seydiler (İscehisar-Afyonkarahisar) ve Yakın Çevresinin Topoğrafya Haritası.....	54
Şekil 2.20 : Afyonkarahisar’da 1970-2010 Yılları Arası ortalama Sıcaklık ve Yağış Dağılımı.....	57
Şekil 2.21 : Afyonkarahisar Rüzgar Gülü Diyagramı.....	58

Şekil 2.22 : Kula-Soma (Manisa) İlçelerinin Yer Bulduru Haritası.....	59
Şekil 2.23 : Kula (Manisa) ve Yakın Çevresinin Jeoloji Haritası	61
Şekil 2.24 : Kula (Manisa) ve Yakın Çevresinin Fiziki Haritası.....	62
Şekil 2.25 : Kula (Manisa) ve Yakın Çevresinin Topoğrafya Haritası.....	62
Şekil 2.26 : Soma (Manisa) ve Yakın Çevresinin Jeoloji Haritası.....	64
Şekil 2.27 : Soma (Manisa) ve Yakın Çevresinin Fiziki Haritası	65
Şekil 2.28 : Soma (Manisa) ve Yakın Çevresinin Topoğrafya Haritası	65
Şekil 2.29 : Uşak'ta 1970-2010 Yılları Arası Ortalama Sıcaklık ve Yağış Dağılımı 68	
Şekil 2.30 : Soma (Manisa) ilçesinde 1964-2012 Yılları Arası Ortalama Sıcaklık ve Yağış Dağılımı.....	69
Şekil 2.32 : Uşak Rüzgar Gülü Diyagramı.....	71
Şekil 2.32 : Soma (Manisa) Rüzgar Gülü Diyagramı.....	72
Şekil 2.33 : Başkale (Van) Yer Bulduru Haritası.....	73
Şekil 2.34 : Başkale (Van) ve Yakın Çevresinin Jeoloji Haritası.....	75
Şekil 2.35 : Başkale (Van) ve Yakın Çevresinin Fiziki Haritası.....	77
Şekil 2.36 : Başkale (Van) ve Yakın Çevresinin Topoğrafya Haritası.....	77
Şekil 2.37 : Başkale (Van) İlçesinde 1960-2013 Yılları Arası Ortalama Sıcaklık ve Yağış Dağılımı.....	79
Şekil 2.38 : Başkale (Van) Rüzgar Gülü Diyagramı.....	81
Şekil 2.39 : Narman (Erzurum) Yer Bulduru Haritası.....	82
Şekil 2.40 : Narman (Erzurum) ve Yakın Çevresinin Jeoloji Haritası.....	84
Şekil 2.41 : Narman (Erzurum) ve Yakın Çevresinin Fiziki Haritası.....	84
Şekil 2.42 : Narman (Erzurum) ve Yakın Çevresinin Topoğrafya Haritası.....	85
Şekil 2.43 : Erzurum'da 1970-2010 Yılları Arası Ortalama Sıcaklık ve Yağış Dağılımı.....	88
Şekil 2.44 : Erzurum Rüzgar Gülü Diyagramı.....	90

FOTOĞRAF LİSTESİ

Fotoğraf 1: Badlands Topoğrafyasından Birer Görünüm.....	1
Fotoğraf 2: Makoshika Parkı (a), Theodore Roosevelt Ulusal Parkı Badlands Ulusal Parkı ve Toadstool Jeoloji Parkı Peribacalarından Birer Görünüm.....	2
Fotoğraf 3: Kapadokya Peribacalarından Bir Görünüm	6
Fotoğraf 4: Kapadokya Yöresindeki Badlands Topoğrafyasından Bir Görünüm.....	8
Fotoğraf 1.1: Araştırma Alanlarındaki Peribacalarının Gövde ve Takke Kısımlarından Alınan Kayaç örnekleri.....	25
Fotoğraf 1.2: Kayaç Örneklerini Yüksek Isıda 24 Saat Kurutma İşlemi İçin Kullanılan Fırın, Kayaç Örneklerinin Tam Kuru Ağırlığını Bulmak İçin Yapılan İşlem.....	26
Fotoğraf 1.3: Kayaç Örneklerinin 24 Saat Suda Bekletilmesi ve Fön Makinesi İle Kurutulması.....	27
Fotoğraf 1.4: Britanya Ölçeği İle Darbe Dayanımı Testi, Elek Üstünde Kalan Ağırlığın Tespiti.....	27
Fotoğraf 3.1: Nevşehir Peribacalarından Birer Görünüm.....	93
Fotoğraf 3.2: Nevşehir- Kapadokya Yöresinde Bulunan Peribacalarının Takke ve Gövde Kısımlarından Alınan Numuneler.....	94
Fotoğraf 3.3: Orta (Çankırı) Yöresinde Bulunan Peribacalarının Takke ve Gövde Kısımlarından Alınan Numuneler	95
Fotoğraf 3.4: Orta (Çankırı) Peribacalarından Birer Görünüm	95
Fotoğraf 3.5: İhsaniye ve İncehisar Yöresi Peribacalarından Birer Görünüm.....	96
Fotoğraf 3.6: İhsaniye (Afyonkarahisar) Yöresinde Bulunan Peribacalarının Takke ve Gövde Kısımlarından Alınan Numuneler.....	97
Fotoğraf 3.7: İncehisar (Afyonkarahisar) Yöresinde Peribacalarının Takke ve Gövde Kısımlarından Alınan Numuneler.....	98
Fotoğraf 3.8: Kula Yöresi Peribacalarından Birer Görünüm.....	99
Fotoğraf 3.9: Kula Yöresinde Bulunan Peribacalarının Takke ve Gövde Kısımlarından Alınan Numuneler.....	99

Fotoğraf 3.10: Soma Yöresi Peribacalarından Birer Görünüm.....	100
Fotoğraf 3.11: Soma Yöresinde Bulunan Peribacalarının Takke ve Gövde Kısımlarından Alınan Numuneler	101
Fotoğraf 3.12: Başkale Yöresi Peribacalarından Birer Görünüm.....	101
Fotoğraf 3.13: Başkale Yöresinde Bulunan Peribacalarının Takke ve Gövde Kısımlarından Alınan Numuneler.....	102
Fotoğraf 3.14: Narman Peribacalarından Birer Görünüm	103
Fotoğraf 3.15: Fotoğraf 3.15: Narman Yöresinde Bulunan Peribacalarının Takke ve Gövde Kısımlarından Alınan Numuneler.....	104



ÖZET

TÜRKİYE'DE PERİBACALARININ (BADLANDS TOPOĞRAFYASI) COĞRAFİ DAĞILIMI VE PERİBACALARININ OLUŞUM VE GELİŞİMİNİ ETKİLEYEN DOĞAL FAKTÖRLER

Bu çalışmada, Türkiye'de peribacalarının oluşum ve gelişimini etkileyen doğal faktörler incelenmiştir. Farklı yörelerde bulunan peribacalarının jeoloji, jeomorfoloji, iklim ve bitki örtüsü gibi oluşum ve gelişimini etkileyen doğal faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışma sonucunda, kurak ve yarı-kurak iklim bölgelerinin tipik yer şekilleri olan peribacalarının az nemli ve yarı nemli iklim koşullarında da gelişme gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca peribacalarının farklı dirençlilik özelliklerine sahip volkanik tüf ve ignimbritlerin aralanma gösterdiği litolojiler üzerinde en iyi şekilde gelişme göstermekle birlikte şartların uygun olması koşulu ile flüviyal, kolüviyal ve gölsel depolar gibi formasyonlar içerisinde de gelişme gösterdiği belirlenmiştir

Anahtar Kelimeler: Kapadokya, Kırğıbayır, Kula Yöresi, Peribacası, Jeoloji,

ABSTRACT

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF FAIRY CHIMNEYS IN TURKEY AND NATURAL FACTORS INFLUENCING THEIR FORMATION AND DEVELOPMENT

This thesis examines natural factors affecting the formation and development of fairy chimneys in Turkey. It aims to find out geology, geomorphology, climate and vegetation characteristics of fairy chimneys in regions where they are prevalent.

The results have showed that while fairy chimneys are characteristic features of arid and semiarid regions, they can also develop in less humid or semi humid climate conditions. It has further indicated that fairy chimneys not only develop on volcanic tuffs with overlying/alternating resistant ignimbrites but also on bedrocks that are not volcanic origin, such as formations consisting of fluvial-colluvial deposits, lacustrine etc.

KeyWords: Capadocia, Badlands, Kula Region, Fairy Chimneys, Geology.

GİRİŞ

1.Badlands (Kırgıbayır) Arazileri

Özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde yaygın bir biçimde görülen kırgıbayır veya diğer bir ifade ile badlands arazileri, fazla sayıda ve muhtelif derinlikte sel yataklarıyla kesilmiş ve aşındırılmış irili ufaklı birçok tepenin bir arada bulunduğu sahalar olarak tanımlanmaktadır. Bitki örtüsünün bulunmadığı veya seyrek olduğu yüzeylerde, şiddetli yağmurlara bağlı olarak gelişen sel suları, kolayca aşınabilen korumasız yüzeyleri aşındırır. Bunun sonucunda arazi yüzeyi girintili çıkıntılı bir görüntü alır. Bu tür arazilere kırgıbayır adı verilir (Sür, 1966; Emre, 1985; Yılmaz, 2001; Erinç, 2002; Atalay, 2005).

Yukarıdaki genel tanımın dışında kimi araştırmacıların tanımları da vardır:

Erinç (2002:411)'e göre; kurak ve yarı kurak iklim nedeniyle sık ve koruyucu bir bitki örtüsünün yokluğu, yağışların seyrek fakat şiddetli sağanaklar halinde olması zemini oluşturan gevşek unsurlar içerisinde sayısız denecek kadar yarıntı oluşturur. Bunların arasında genellikle bıçak sırtı gibi keskin sırtlar, bu sırtların aşındırıldıkları ve birbiri ile kesiştikleri yerlerde ise sütunlar halinde şahit tepelikler oluşur (Fotoğraf 1a). Sanki aşılmaz bir engel oluşturan bu karmakarışık topografyaya badlands adı verilir demektedir. Atalay (2005:76) ise "Kırgıbayır, yarı kurak bölgelerde volkanik tüf, kül, kum gibi piroklastik malzemelerden ibaret volkan konilerinin eğimli yamaçları üzerinde yüzeysel akıma geçen suların aşındırması ile oluşan şekillerdir" biçiminde tanımlamaktadır (Fotoğraf 1b).

a)



b)



Fotoğraf 1: Badlands Topoğrafyasından Birer Görünüm (www.wikipedia.org)

2. Dünyada Badlands (Kırgıbayır) Arazileri

Kırgıbayır terimi Kuzey Amerika’da yaşayan Dakota halkı tarafından ‘kötü arazi’ olarak, Fransızlar tarafından ‘geçmesi zor arazi’ olarak, İspanyollar tarafından ise ‘bozuk arazi’ olarak bilinmektedir. Yeryüzünde bilinen tipik kırgıbayır sahaları Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada’dadır. Amerika Birleşik Devletleri’ndeki Montana eyaletinde yer alan Makoshika Parkı (Fotoğraf 2a), Kuzey Dakota’daki Theodore Roosevelt Ulusal Parkı (Fotoğraf 2b) ve Güney Dakota’daki Badlands Ulusal Parkı (Fotoğraf 2ca) en iyi bilinen kırgıbayır sahalarıdır. Nebraska’daki Oglala Ulusal Otlaklarında yer alan Toadstool Jeoloji Parkı da (Fotoğraf 2d) bu bakımdan önemlidir. Kanada’nın Saskatchewan bölgesi ile Drumheller bölgesi, Yeni Zeland’a’nın Kuzey Adası ve İspanya’nın Tudela kenti yakınları doğal kırgıbayır sahaları olarak bilinmektedir (wikipedia.org).

a)



b)



c)



d)



Fotoğraf 2: a) Makoshika Parkı (www.montana.film.com), b) Theodore Roosevelt Ulusal Parkı (parks.mapquest.com), c) Badlands Ulusal Parkı (galeri.uludagsozluk.com) ve d) Toadstool Jeoloji Parkı (tripadvisor.com.tr) Peribacalarından Birer Görünüm

3. Badlands Topografyası ve İklim-Bitki Örtüsü Arasındaki İlişki

Kırgıbayır arazilerinin genellikle kurak, yarı kurak ve az nemli iklim şartlarının hüküm sürdüğü sahalarda yaygınlık gösterdiği bilinmektedir. Kurak ve yarı kurak bölgelerde bitki örtüsü seyrek olduğundan geniş sahalara çıplak olur ve aşınmaya karşı korunaksız hale gelir. Saha ikliminde uzun bir kurak dönemin yaşanması, toprak agregatlarının parçalanarak toprağın kırıntılı strüktürüne dönüşmesine olmaktadır. İyice gevşeyen ve dış kuvvetlerin etkisine daha da açık hale gelen toprak örtüsünün aşınması kolaylaşmaktadır. Kırgıbayır topoğrafyası kurak ve yarı kurak bölgelerde gelişme gösterdiğinden, sahadaki gevşek detritik unsurlar yağış sularının yüzeysel akışa geçmeleri ile fazlaca aşınır ve badlands topoğrafyası ile peribacalarının oluşumuna zemin hazırlar.

Uzun bir kurak dönemin ardından gelen sağanak yağışlı dönem, yağış sularının yüzeysel akışa geçmesine neden olmaktadır. Yüzeysel akışa geçen sular hem erozyona neden olmakta hem de kanalcıklar oluşturmaktadır. Parmak erozyonu dediğimiz olay esasında kırgıbayır arazilerinin oluşumunun ilk evrelerini oluşturur.

Rüzgâr da kırgıbayır topoğrafyasının oluşumu üzerinde etkilidir. Uzun yıllar boyunca sahada etkili olan rüzgâr gevşek yapılı malzemeleri aşındırarak başka alanlara taşımaktadır. Bitki örtüsü dolaylı yoldan da olsa yer şekillerinin oluşumunu etkileyen önemli faktörlerden biridir. Bitki örtüsünün sıklık ya da cıvıllığı dış kuvvetlerin araziye şekillendirme gücünü doğrudan etkilemektedir. Bitki örtüsünün, steplerden oluşması, kırgıbayır topoğrafyasının oluşumu için elverişli şartların mevcut olduğunu göstermektedir. Saha gözlemleri step sahalardan ziyade antropojen step sahalalarında peribacalarının gelişim gösterdiğini ortaya koyar niteliktedir.

İklim elemanlarının aşınma üzerine olan etkileri bir bölgeden diğer bölgeye farklı olabilmektedir. Sıcaklık, yağış ve rüzgâr aşınmayı etkileyen önemli iklim elemanlarıdır. Bu elemanlar arasında aşınma üzerinde en etkili olanı yağıştır. Ancak yağışın miktarından çok rejimi önemlidir. Dört mevsimi yağışlı olan bölgelerdeki gür bitki örtüsünün kırgıbayır oluşumunu olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir. Dört mevsim yağıştan ziyade ani ve sağanak yağışın söz konusu olduğu kurak, yarı kurak ve az nemli sahalarda badlands topoğrafyasının gelişmesi daha kolay olmaktadır. Yıl içerisinde bir veya birden fazla kurak dönem yaşanması da bu topoğrafyaların

oluşumu üzerinde etkilidir. Yağışın dışında sıcaklık ve rüzgâr da bu topoğrafyanın oluşumu üzerinde etkilidir. Şöyle ki; mevsimler arası sıcaklık farkı ile gece-gündüz sıcaklık farkı fiziksel çözülme üzerinde etkili olarak kayaçlar arasında çatlak sistemlerinin oluşmasına neden olmaktadır. Rüzgâr ise taşınabilecek nitelikteki materyali taşıyarak aşınma faaliyetini etkilemekte ve bu şekilde kırgıbayır topoğrafyasının gelişimine katkı sağlamaktadır.

Kırgıbayır topoğrafyasının geliştiği sahalarda gözlemlendiğinde genellikle bitki örtüsü bakımından fakir alanlarda bu topoğrafyaların daha iyi geliştiği görülmektedir. Bu sahalarda aşınmaya engel teşkil edebilecek bir bitki örtüsü varlığından söz edilememektedir. Bu nedenle bu tür alanlarda aşınacak nitelikteki yumuşak malzeme ve kayaçlar kolayca aşınır. Yılın her mevsimi yağış alan bir sahada yüzeysel akışa geçen suların etkisi ile aşınmanın çok fazla olması beklenir, ancak dört mevsim yağış gür bitki örtüsüne yol açar ve bu gür bitki örtüsü arazideki aşınmayı azaltıcı yönde etki yapar.

Her ne kadar kırgıbayır arazileri ülkemizin iç ve doğu bölgelerinde yaygınlık göstermekte ise de şartların uygun olduğu diğer bölgelerimizde de kırgıbayır sahalarının geliştiğine şahit olmak mümkündür. Nitekim bu çalışmaya konu olan Ege Bölgesi'nin İç Batı Anadolu Bölümü'nde (Manisa ve çevresi) hem kırgıbayır arazilerine ve hem de bu arazilerin tipik şekillerinden olan peribacası oluşumlarına rastlanmaktadır.

Türkiye'de kırgıbayır topoğrafyasının yayıldığı alanlara genel olarak bakıldığında kurak ve yarı kurak iklimin hüküm sürdüğü yöreler dışında da kırgıbayır arazilerinin geliştiği bu araştırma kapsamında tespit edilmiştir. Araştırma alanlarından Orta (Çankırı), Narman (Erzurum), İncehisar ve İhsaniye (Afyonkarahisar), Başkale (Van) ve Kapadokya yöresinde yarı kurak iklim şartları hüküm sürerken; Kula ve Soma (Manisa) dolaylarında yarı nemli iklim şartları hüküm sürmektedir.

Araştırma alanlarından Çankırı'da 1971-2011 yılları arası yıllık ortalama yağış 403 mm, yıllık ortalama sıcaklık 11.17 °C; Erzurum'da ortalama yıllık yağış 408 mm, ortalama yıllık sıcaklık 5.3 °C; Van'da ortalama yıllık yağış 385 mm, ortalama yıllık sıcaklık 9.2 °C; Manisa'da ortalama yıllık yağış 706 mm, ortalama yıllık sıcaklık 17 °C; Afyonkarahisar'da ortalama yıllık yağış 414 mm, ortalama

yıllık sıcaklık 11.3 °C; Nevşehir’de ortalama yıllık yağış 415 mm, ortalama yıllık sıcaklık 11.1 °C olarak kayıtlara geçmiştir. Sıcaklık ve yağış değerleri incelendiğinde kırgıbayır topografyasının gelişim gösterdiği sahaların iklim özellikleri ortaya çıkmaktadır. Araştırma alanlarında görülen iklimin kırgıbayır topoğrafyasının oluşumu için zemin hazırladığı görülmektedir.

4. Badlands (Kırgıbayır) Topoğrafyası ve Jeoloji-Jeomorfoloji İlişkisi

İklim ve bitki örtüsü aşınma üzerinde etkili olmakla birlikte, aşınmayı etkileyen yegâne faktör değildir. Zemini oluşturan kayaçların litolojik özellikleri de aşınmayı etkiler. Yapılan çalışmalar sahadaki kayaçların sertliği, yumuşaklığı, pekişmiş olup olmaması, arazinin eğim koşulları vb. özelliklerin aşınma üzerinde son derece etkili olduğunu göstermektedir. Kırgıbayır sahalarındaki kayaçlar genellikle pekişmemiş ve kolay aşınabilir özellikte olduklarından aşınmaya karşı korunmasız olarak kabul edilirler. Kırgıbayır topografyasında yer yer sert kayaç tabakalarının var olması ve bunların dirençsiz ve yumuşak kayaçlarla tabakalanma oluşturması buralardaki sert tabakaların alttaki yumuşak dokuyu koruması sonucu peribacalarının oluşmasına yol açmaktadır.

Kırgıbayır arazileri genelde eğimin yoğunluk kazandığı sahalarda görülmektedir. Eğimli olmayan düz bir alanda rüzgâr ve yağış etkisi ile aşınma gerçekleşmesi beklenemez veya zordur. Akarsuların taban seviyesine ulaşması eğiminin azaldığını ve aşındırma faaliyetinin nispeten zayıfladığını ve hatta yerini biriktirme faaliyetine bıraktığı gibi bir durum ortaya çıkarmaktadır. Gerek badlands topoğrafyasının ve gerekse de bu topoğrafya üzerinde oluşan peribacalarının oluşması biriktirme faaliyetlerinin meydana geldiği alanlarda mümkün olmamaktadır. Hem badlands arazileri hem de peribacaları eğimli yamaçlarda ve aşınım faaliyetleri sonucunda oluşabilmektedir.

5. Peribacaları

Badlands topoğrafyasının özel bir yer şeklini oluşturan peribacaları, esasında badlands sahalarındaki aşınım faaliyetlerine bağlı olarak meydana gelmiş ve öteden beri insanların dikkatini çekmiştir.

Peribacası oluşumları birçok araştırmacının ilgisini çekmiş, haklarında muhtelif araştırmalar yapılmış ve takkeli (başlıklı), takkesiz (başlıksız), konili, sütunlu, sivri biçimli, mantar biçimli, silindirik, simetrik, asimetrik, tek veya ikili,

üçlü, bileşik gövdeli gibi birtakım sınıflandırmalara tabi tutulmuşlardır (Sür, 1966:179-200; Erinç, 1971; Sür, 1972; Emre, 1985:8-29; Emre ve Güner, 1988:27-29; Güney, 1985:31; Atiker, 1991:40-43; Doğaner, 1995:25-39; Tuncel, 2000:16-43; Yılmaz, 2001; Atalay v.d., 2005:264-265; Koçman v.d., 2006:437). Araştırmacılardan bazılarının göre Kapadokya peribacaları, Kuaterner'de (Sür, 1972:9-54), bazılarının göre Pleistosen 'in nemli devrelerinde (Chaput, 1976; 104, Atalay, 1982; 69) ve bazılarının göre ise Holosen 'de meydana gelmiştir (Emre ve Güner, 1988; 25).

En genel ifade ile sütun görünümü yer şekilleri olarak tanımlayabileceğimiz peribacaları, sahip oldukları ilginç görünüşleri nedeniyle turizm açısından da oldukça ilgi çekici olabilmektedirler (Fotoğraf 3). Çeşitli bilim insanları, peribacalarının oluşumu ile ilgili görüş belirtmiştir. Belirtilen bu görüşler her ne kadar genellikle Kapadokya yöresindeki peribacaları için ifade edilmişse de, araştırma alanlarında yapılan gözlemler, incelemeler ve ortaya çıkan bulgular, diğer yörelerdeki peribacalarının oluşum mekanizmasının da genel olarak Kapadokya yöresindeki peribacalarının oluşum mekanizmasına benzediğini ortaya koymaktadır. Kapadokya, Afyonkarahisar (İhsaniye ve İscehisar), ve Erzurum (Narman)'daki peribacalarının oluşumu ile ilgili görüşler, oluşum bakımından gösterdikleri benzerlik nedeniyle diğer yörelerdeki peribacası oluşumlarına da genellenebilir. Bazı bilim insanlarının peribacalarının oluşumu ve sınıflandırılması ile ilgili tespitleri şu şekilde özetlenebilir:



Fotoğraf 3: Kapadokya Peribacalarından Bir Görünüm

Yılmaz v.d. (2009:14)'ne göre Kapadokya bölgesinde gelişen peribacaları volkanik faaliyetler neticesinde oluşmuştur. Erciyes, Hasan dağı ve Göllü Dağ'ın püskürttüğü lav ve küller bölgede 100-150 m kalınlığında farklı sertlikte tabakaların oluşumuna sebebiyet vermiştir. Özellikle yumuşak tabakaların milyonlarca yıl boyunca yağmur ve rüzgâr tarafından aşındırılmasıyla kırgıbayır arazileri ve buna bağlı olarak peribacaları oluşmuştur.

Yılmaz v.d. (2009:2) ve Yüksel (2002:19), Kapadokya Bölgesi'nde erozyonun oluşturduğu peribacası tiplerinin ise takkeli, konili, mantar biçimli, sütunlu ve sivri kayalardan ibaret olduğunu belirtmektedirler. Peribacalarının aşınımına karşı farklı dirençteki detritik (kırıntılı malzeme) depolardan meydana gelen topluluklar üzerinde yüzeysel suların seçici aşındırması ile oluşan yer şekilleri olduğunu ifade etmektedirler. Peribacalarının koni şekilli bir gövde ile çoğunlukla tepe kısmında bulunan nispeten dirençli bir bloğun oluşturduğu takke olmak üzere iki bölümden oluştuğunu, gövdenin tuf, tüffit ve volkan külünden; takke kısmının ise lahar ve ignimbirit gibi sert kayalardan oluştuğunu ifade etmektedirler. Takke konumundaki bloğu oluşturan kayanın litolojik yapısının görece olarak gövdeyi oluşturan kayaca oranla aşınmaya karşı daha dayanıklı olduğunu ifade edip, takkedeki kayanın direncine bağlı olarak, peribacalarının uzun veya kısa ömürlü olabileceğini belirtmişlerdir.

Sür (1966:179-200) ise; peribacalarını başlıklı ve başlıksız, gövdelerine göre, konik ve silindirik, simetrik ve asimetric, tek veya ikili, üçlü, bileşik gövdeli şekilde sınıflandırmıştır. Nevşehir ve Ürgüp çevresindeki kadar gelişmiş yüksek ve toplu peribacalarının Anadolu'nun diğer bölümlerindeki volkanik arazilerde pek görülmeişini, Kapadokya'daki volkanik tufün fazla kalın olmasına, petrografik özelliğı sebebiyle fiziksel ufalanmanın kolay gelişmesine, topografyanın özel durumuna, eğimin fazlalığına ve iklim özelliklerine bağlamıştır.

Emre (1985:24-25), Emre ve Güner (1988:27), Kapadokya yöresindeki peribacalarının oluşumunda, sahanın bilhassa jeolojik, jeomorfolojik ve iklimik özelliklerinin etkili olduğunu; kaya türü, aralanma düzeni, tabaka eğimi, çatlak sistemi ve petrografik yapının da oluşumda etkili olan başlıca jeolojik özellikler olduğunu belirtmişlerdir. Peribacalarının gelişebilmesi için aktif bir yamaç şekillenmesine ihtiyaç bulunduğunu, litolojik birimlerin ise bu yamaç üzerinde

yüzeylemesi gerektiğini ifade etmektedirler. Peribacalarının aşınımına karşı farklı dirençteki litolojik tabaka yapısının bulunduğu alanlarda, suların seçici aşındırmasıyla oluşmuş bir yer şekli olduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırmacılara göre peribacaları, tuf, tüfit, ignimbiritik tuf, volkan külü ve lahar ardalanmasından oluşan, volkanik-tortulların yüzeylendiği, dik yamaçlarda yer alırlar. Bu kayaç topluluğu dışında sahada belirgin olarak peribacası oluşumu izlenmemektedir.

Jeolojik yapı ile peribacalarının dağılımı arasında ilişki olduğunu belirten Emre ve Güner (1988:27) Kapadokya yöresinde Kavak ve Tahar üyesi olarak bilinen ve volkanik malzemeden oluşan birimde peribacalarının gelişim gösterdiğini belirtmektedirler. Peribacasının oluşması için ilk koşulun, takke kayası görevi üstlenecek nispeten dirençli bir tabakanın bulunması gerektiği ileri sürülmektedir. Takke oluşturacak dirençli tabakanın bulunmadığı durumda ise, badlands topografyasının geliştiğini ancak peribacası oluşumlarının meydana gelmediğini ifade etmektedirler (Fotoğraf 5). Nitekim Ürgüp yöresi dışında çok sert ignimbirit tabakalarının bulunduğu kesimlerdeki yamaçlarda, blok kopmalarının egemen olduğunu ve buralarda peribacasının gelişmediğini belirtmektedirler.



Fotoğraf 4: Kapadokya Yöresindeki Badlands Topografyasından Bir Görünüm

Peribacalarının oluşumunda iklimin önemini vurgulayan Polat ve Güney (2013:21) de benzer şekilde peribacalarının kurak ve yarı kurak morfoiklimatik yörelerin tipik yer şekilleri olduğunu ifade etmektedirler. Özellikle şiddetli sağanak şeklinde düşen yağışlar, aşındırma yapmakta, böylece yamaçlar dikey ve yatay yönde aşındırılarak peribacaları gelişmektedir.

Güney (1985:31)'e göre ise Kapadokya yöresi peribacalarının volkanik tuf, kül ve büyük lav bloklarının karışımından meydana gelen birim içinde geliştiğini, tuf ve kül gibi unsurların aşındığını ve volkan bombası gibi dirençli blokların ise başlık şeklinde ortaya çıktığını ifade etmektedir.

Yalçınlar (1969:683) ise diğer faktörlerin yanı sıra peribacaları oluşum sahalarında rüzgârın önemine değinerek şiddetli rüzgârların taşıdığı küçük tanelerin sürtünmesiyle oluşan erozyonun peribacalarının oluşumunda etkili olduğunu ifade etmektedir. Aynı şekilde Ozaner ve Atiker (2006:37) de Kapadokya Yöresinin Jeomorfolojik Oluşum ve Gelişimi ile Ekoturizm ve Jeopark Potansiyeli, Kapadokya Yöresinin Bilimsel Eğitim amaçlı Kullanımı Projesi-II isimli çalışmalarında Yalçınlar ile benzer fikirler ifade etmektedirler.

Yüksel (2002:22) peribacalarının üzerinde geliştiği birimler içerisindeki çatlak sistemlerinin önemine vurgu yaptığı çalışmada peribacalarının oluşumunda rol oynayan önemli jeolojik özelliklerden biri olan kaya topluluğu içerisindeki çatlak sistemlerinin etkisinin gelişen peribacalarının şeklini belirlediğini belirtmiştir. Peribacası oluşumunun başlangıcında takke kayasındaki çatlaklar, takkenin çapını belirlemektedir. Bu çatlaklar boyunca meydana gelen aşınma ve ufalanmalarla ana kayadan ayrılan blok, daha sonra takke şeklini almaktadır. Çatlak sisteminin sık ve seyrek olması peribacası oluşumunu etkilemektedir. Eğer ana kayada çatlak sistemi sık ise peribacası olgunluk döneminde hızlı bir biçimde yıkılma ve yok olma süreci yaşamaktadır. Böyle alanlarda ise çok kısa boyutlu peribacaları gelişmektedir. Ana kaya üzerinde çatlak sistemi seyrek olduğunda ise, peribacalarının iyi gelişemediği görülür.

Atalay (2001:271; 2005:276) ise bilinenin aksine peribacası oluşumlarının Türkiye'nin birçok yöresinde mevcut olduğunu belirtmiştir. Atalay peribacası oluşumlarının Ürgüp-Nevşehir-Göreme-Uçhisar arasında yaygın olmakla birlikte Van, Erzurum, Çankırı, Afyon, Uşak, Kütahya, Aksaray, Kayseri, Konya, Manisa dolaylarında da gelişebildiğine vurgu yapmıştır. Peribacalarının hem volkanik tuf ve kumların içindeki kaya blokları hem de piroklastik malzemeler arasında uzanan lav tabakalarının bulunduğu sahalarda oluştuğunu, piroklastik malzeme içerisinde bulunan büyük blokların dış kuvvetlerin tüfleri aşındırması sonucunda meydana çıkarak takke görünümü aldığını belirtmiştir. Tüflerin arasında uzanan volkanik

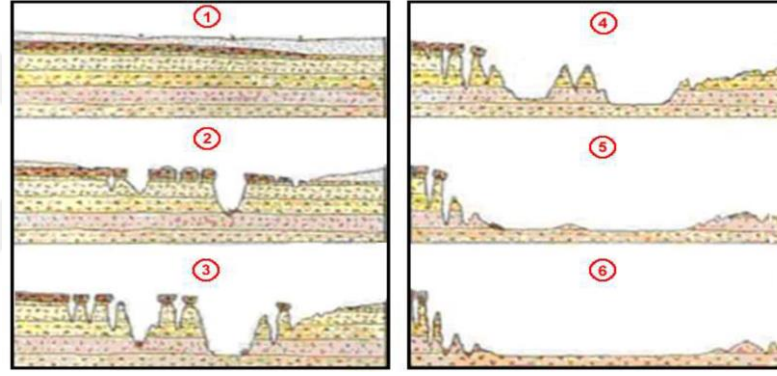
tabakanın, tüfler aşındıktan sonra ortaya çıktığını, lav veya çimentolaşmış volkanik çakıllardan oluşan tabakadaki çatlak veya zayıf zonlar boyunca başlayan aşınmanın ilerleyerek altta bulunan tüfleri aşındırmaya başladığını ifade etmiştir. Tüflerin aşınması ile diklikler halinde kayalar ortaya çıkar. Gerek lav ve gerekse de kaya blokları altında bulunan tüflerin fazla aşınması sonucunda, tüf kaya bloklarını taşıyamaz duruma gelebilir ve bu durumda kaya blokları aşağı düşer, kaya bloğunun altında bulunan tüfler ise kısa süre içerisinde aşınmaya uğrar.

Bir başka çalışmada ise Atalay (2005:264), yapı ile peribacası oluşumları arasındaki ilişkiye dikkat çekmiş ve peribacalarının en iyi şekilde yatay yapılı piroklastik materyalin bulunduğu alanlarda geliştiğini, yamaç eğiminin % 70- 80'den fazla olması halinde peribacasının oluşmayacağını, badlans topoğrafyası gelişeceğini ifade etmektedir. Aynı şekilde Atalay v.d. (2005:264-265) Kapadokya peribacalarının dört aşamada meydana geldiğine işaret etmektedirler. İlk aşamada dirençsiz volkanik depo ve tüfler taşınır, sert lahar ve ignimbritler yamaçta açığa çıkar, İkinci aşamada lahar ve ignimbritler zayıf hatlar ve çatlaklar boyunca yüzeysel akışlar ve akan sular tarafından küçük vadiler ve oyuntularla şekillendirilir, üçüncü aşamada oyuntular içinde toplanan sular erozyonu hızlandırır ve dirençli tabakadan oluşan başlık erozyona karşı altındaki tüfleri korur, dördüncü aşamada tüf tabakaları aşınır, takke düşer ve peribacası yok olur.

Atiker (1991:43), Kapadokya'daki peribacalarının, takke olarak adlandırılan koruyucu kaya ve kaya katmanlarının olduğu bölümde meydana geldiğini belirtmektedir. Havza çökelleri arasında yer almış olan volkanitlerden ignimbirit, tüffit ve lahar katmanları aşınma dayanıklı olduklarından, genellikle çatlak sistemleri boyunca ayrışma ve erozyona uğradıklarını, daha kolay aşınan tüf, kil, marn katmanlarının üzerinde, onların uzun süre erozyondan korunarak takkeler halinde kaldığından söz etmektedir (Şekil 1). Yöredeki peribacalarının Kızılırmak Nehri'nin gömülmesine bağlı olarak iki farklı yükseltide gerçekleştiğin, Uçhisar ve Ürgüp'te görülen yüksekteki peribacalarının eski, Göreme, Çavuşini ve Zelve'de görülen peribacalarının ise yeni olduğunu ifade etmektedir. Atiker, peribacalarının aşınmasında, şiddetli rüzgârların ve erozyonun da bir ölçüde etkili olduğunu ifade etmektedir. Şekil 1'e göre: birinci aşamada tüf, tüffit, lahar, marn, kumtaşı, kıltaşı, kireçtaşı katmanlarından oluşan drenaj ağı gelişmeye başlar; ikinci aşamada

akarsular aşındırma yaparak derin vadiler oluşturur ve peribacası oluşumu başlar; üçüncü aşamada yarıma ilerler ve peribacaları vadi yamacından ayrılır, vadiler kanyon şeklini kazanır; dördüncü aşamada yamaç geriler, akarsuyun yanal aşındırması ile kanyon vadiler genişler, peribacalarının takkesi düşer ve erozyon hızlanır; beşinci aşamada vadi yamacı genişler ve vadiler arasında kalan peribacaları yok olur; altıncı aşamada vadilerin birleşmesi ile yaşlanan peribacaları yok olurken, yamaç gerisinde yeni peribacaları oluşmaya başlar (Atiker, 1991; Polat ve Güney, 2013).

Şekil 1'den anlaşılacağı ve Koçman v.d. (2006; 437)'nin ifade ettiği gibi peribacaları, uzun ömürlü şekiller olmayabilirler. Peribacalarını oluşturan süreçler aynı zamanda onların tahribine ve ortadan kalkmasına da yol açmaktadır.



Şekil 1: Peribacalarının Oluşum Evreleri (Atiker, 1991)

6. Peribacası Oluşumlarını Etkileyen Faktörler

6.1. Kayaç türü ve kayacın petrografik ve mineralojik özellikleri: Emre (1985:29), çeşitli litolojik seviyeler ve bunları oluşturan elemanların büyüklüğü, kimyasal özellikleri, çimentolanma derecesi ve geçirimsizlik derecesinin peribacalarının oluşumu ve bunların çeşitli şekilsel özelliklerini etkilediğini ifade etmektedir. Kapadokya yöresindeki peribacalarının tüf, tüfit, pomza, ignimbirit ve bazalt gibi çeşitli litolojilerin üst üste yatay tabakalanmalı olduğu yerlerde diğer şartların da uygun olmasına bağlı olarak gelişim gösterdiğini savunan Emre, söz konusu kayaçların, fiziksel parçalanma ve kimyasal ayrışmaya karşı gösterdiği tepkiler birbirinden farklı olduğundan dolayı, oluşan peribacalarının hem şekil ve hem de ömür bakımından farklı olduğunu belirtmektedir. Bunlardan tüf, tüfit ve pomzalı seviyeler dış kuvvetlerin etkisiyle kolay bir şekilde aşındırılırken, ignimbirit ve bazaltik birimlerin olduğu kesimler aşınımına karşı daha fazla direnç gösterir. Suda

kolayca eriyebilen minerallerin yoğunluk göstermiş olduğu kesimlerde, kimyasal aşınımın etkisi ön plana geçmektedir. Sayın (2008:92) ise çimentolanma derecesi, eleman büyüklüğü ve geçirimsizlik derecesi gibi özelliklerin peribacalarının oluşumu ve bu oluşumun aşınımına karşı göstermiş olduğu direnci etkilediğini ifade etmektedir.

6.2. Tabaka kalınlığı ve eğimi: Emre (1985:27), peribacalarının geliştiği litolojik birimlerde, dirençli, dirençsiz ve az dirençli tabakaların kalınlığının peribacalarının çeşitli morfolojik özelliklerini belirlediğini ileri sürmektedir. Tabakalanmanın ince olması durumunda peribacası oluşum ve gelişiminin olumsuz etkilendiğini, böyle durumlarda peribacasının genellikle oluşmadığını, oluşsa bile kısa ömürlü olduğunu; tabakalanmanın kalın olması durumunda peribacalarının gelişim gösterdiğini ve uzun ömürlü olduğunu ifade etmektedir. Peribacasının ömrünü etkileyen en önemli faktörün alttaki dirençsiz birimleri koruyan takke kayacının kalınlık seviyesi olduğunu belirtmektedir. Sayın (2008:87) ise takke kayacının altında yer alan ve peribacasının gövdesini oluşturan dirençsiz veya az dirençli tabakaların, peribacasının çapı, yüksekliği ve şekli üzerinde etkili olduğunu ifade etmektedir. Yamaçlarda eğimin % 35' i geçmesi peribacalarının oluşumunu olumsuz yönde etkilemektedir.

Emre (1985:27), peribacalarının simetrik ve asimetric, takkeli ve takkesiz oluşu, yükseklik, yoğunluk vb. özellikleriyle tabaka eğimi arasında yakın bir ilişkiye dikkat çekmiştir. Buna göre tabaka eğiminin yatay olduğu durumlarda takke ve gövde kayacın tabaka kalınlığının da uygun olması halinde peribacaları maksimum bir gelişme göstermektedir. Buna karşın tabaka eğimindeki artışla birlikte, çeşitli faktörlere bağlı olarak peribacasının hem şekli değişmekte hem de ömrü kısalmaktadır. Tabaka eğimi, peribacalarının yamaçtaki konumunu belirlemektedir. Topoğrafik eğimin tabaka eğimi yönünde olduğu durumlarda peribacalarının topoğrafik eğim yönünde sıralandığı, aksi halde peribacalarıyla yamacın topoğrafik eğiminin ters yönlerde gelişim sergilediği görülmektedir. Tabaka eğiminin topoğrafik eğim yönünde olduğu durumlarda peribacalarının üst yamaca bakan yamaçları, aksi durumda alt yamaca bakan yamaçları daha fazla kütleştiği için asimetric bir durum kazanmaktadır. Erşen (2010:53), Kapadokya yöresinde "Avanos-Yemliha Arasının Jeomorfolojisi" konulu çalışmasında yatay tabakalanmada simetric koni ve silindirik

şekilli peribacası oluşumu ve gelişimi gözlendiğini, buna karşılık eğimli tabakalarda ise asimetrik koni gövdeli peribacası gelişimi izlendiğini belirtmiştir.

6.3. Çatlak ve fay sistemleri: Kayaçlardaki çatlak sistemleriyle sahanın faylanmaya maruz kalması peribacalarının oluşumu, gelişimi ve yok olması üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Başlangıç aşamasında özellikle takke kayacındaki çatlaklar önemlidir. Bu kısımların direnci zayıf olduğu için dış etken ve süreçlerle daha kolay bir şekilde aşındırılır. Bu aşınım sonucunda küçük kanalcıkların oluşmasıyla başlayan aşınım dalgası daha sonra takke kayacın ana kütlede ayrılmasıyla devam eder. Ana kütlede ayrılan takke kayacının boyutu, kayaçtaki çatlağın büyüklüğüne bağlıdır. Büyüklük arttıkça takkenin boyutu küçülür. Bu durum, peribacalarının ömrünü etkiler. Çatlak sistemlerinin çok az olduğu tabakalar ise peribacası oluşumu üzerinde olumsuz etki yapar. Gövde kayacı üzerindeki çatlak sistemleri ise takke kayacının gövde üzerinde duramayarak düşmesiyle etkisini açık bir şekilde gösterir. Peribacası artık koruyucu takkesinden mahrum olduğu zaman çatlak sistemleri boyunca daha çabuk aşındırılır ve kısa sürede ortadan kaldırılır. Faylanma da, peribacası oluşumu ve yayılım alanı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Faylanma, peribacası oluşumu için uygun litolojik özellikler sergileyen tüflü birimin ortaya çıkmasına neden olarak peribacası oluşumu üzerinde olumlu yönde etkili olmaktadır. (Erşen, 2010:55).

6.4. Bitki örtüsü: Bitki örtüsünün de peribacası oluşumu üzerinde dolaylı bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Peribacalarının üzerinde gelişmiş olduğu litolojik birimler genelde toprak örtüsünden mahrum olduğu için bitki örtüsü bakımından fakirdir veya hiç bitki örtüsü yoktur. Sahada bitki örtüsünün düşen yağışların yüzeysel akışa geçmesini engelleyememesi nedeniyle yüzey erozyonunun etkisini artırıcı rol oynadığı ileri sürülmektedir. Dolayısıyla sahanın bitki örtüsü açısından fakir olmasının peribacası oluşum ve gelişimi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir (Erşen, 2010:56; Emre, 1985; Sayın, 2008).

6.5. Yağış şiddeti: Peribacalarının oluşum ve gelişimi üzerinde yağış şiddetinin de önemli bir etkisi vardır. Yarı kurak iklim koşullarının hüküm sürdüğü sahalarda yağışlar az, buna karşın yağış şiddetinin fazla olduğu durumlarda şiddetli sağanaklar esnasında glasi yüzeyleri ve yapısal plato yüzeylerinde sellenme hâkim duruma geçmekte ve yamaçlarda suyun belirli kanallarda toplanmasıyla yüzey erozyonu

oluşmaktadır. Yamaçlarda yüzey erozyonuyla oluşan yarıkların zamanla büyüyüp gelişmesiyle oluklar ve bu oluklar arasında kalmış olan kısımların ise konik ve silindirik şekilli peribacaları halinde belirmesinde etkili olur (Erşen, 2010:57; Emre, 1985; Sayın, 2008).

6.6. Nispi Yükselti Farkı: Peribacalarının oluşumu üzerinde etkili olan bir diğer faktör de nispi yükselti farkıdır. Yükselti farkının kısa bir mesafe dâhilinde önemli değerlere ulaşması, kar şeklinde düşen yağışların erime dönemlerinde ve sağanak yağışlarla oluşan önemli su kütleleri yapısal plato ve glasi yüzeylerinde sellenmeye neden olurken bu kesimlerin yamaçlarından itibaren eğim değerlerindeki artışla derelerin aşındırma ve taşıma güçlerini artırmaktadır. Bu durum, peribacası oluşumunu hızlandırmasının yanı sıra yıkılma sürecini de hızlandırdığı için olumsuz bir etkiye sahiptir (Erşen, 2010:57; Emre, 1985; Sayın, 2008).

7. Badlands Topoğrafyası ile Peribacaları Arasındaki İlişki

Her ne kadar peribacası oluşumları ile badlands topoğrafyası arasında sıkı bir ilişki bulunmakta ise de badlands topoğrafyasının bulunduğu her yerde de mutlaka peribacalarına rastlanmaz. Önceki bölümde de belirtildiği üzere badlands arazilerinde peribacalarının oluşumu için özel birtakım koşulların oluşması gerekir.

Polat ve Güney (2013:22), peribacalarının gövde ve başlık olmak üzere iki kısımdan oluştuğunu, peribacası oluşumunda litolojik birimlerin direnç farklılığının oldukça önemli olduğunu, peribacasının takke kısmını oluşturan litolojik birimin gövdeyi oluşturan litolojik birime göre aşınımına karşı daha dayanıklı olduğunu ifade etmektedir. Gövdenin genel olarak tuf, ignimbrit, tüfitlerden takke kısmının ise bazaltik, andezitik, dasitik kökenli kayalardan oluştuğunu vurgulamıştır.

Erşen (2010:60), özellikle kurak ve yarı kurak sahalardaki yamaçları meydana getiren malzemenin litolojik özelliklerine, iklim şartları ve zayıf bitki örtüsüne bağlı olarak farklı badlands topoğrafyası şeklinde özel yamaç şekillenmesi görüldüğünü ifade etmektedir. Badlands topoğrafyasının gelişmiş olduğu yamaçların hâkim litolojileri kil, marn, tuf, volkan külü gibi gevşek çimentolanma gösteren seviyelerdir. Yağış şiddetinin yüksek olması, ayrıca sahanın bitki örtüsü bakımından fakir olması erozyonun etkisini artırmakta ve badlands oluşumuna olumlu yönde etki yapmaktadır. Yarı kurak iklim koşulları altında, karların erime dönemleri ve sağanak yağışlar esnasında su kütlelerindeki artışla sellenme şeklinde beliren aşınım dalgası,

düzlüklerin yamaçlarında hızla drene olmasıyla çizgisel erozyon şekline dönüşmektedir. Böylelikle yamaçlardaki fazla eğime bağlı olarak aşağı doğru hızla inen sular erozyona neden olurlar. Sonuçta yamaçlarda eğimi nispeten yüksek olan vadeciklerle bunlar arasındaki sırtlar şeklinde beliren badlands oluşumu gerçekleşmektedir. Gerçekleşen bu badlands arazisi üzerinde özellikle tuf ve ignimbirit türü kayalar aşınmaya karşı dirençlilik göstererek peribacalarının gövde ve takke kısımlarını oluştururlar. Bu şekilde peribacası dediğimiz oluşumlar ortaya çıkmaktadır.

Emre (1985:23-24) Kapadokya yöresinde incelediği badlands topoğrafyasının keskin sırtlı, yuvarlak sırtlı ve dalgalı badlands alanları olmak üzere 3 şekilde gelişme gösterdiğini ifade etmektedir. Badlandsın bu şekillerde gelişmesinde, oluştukları yamacın litolojik özellikleri ile arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır.. Keskin sırtlı badlands alanları, tuf, volkan külü ve detritik gibi litolojiler üzerinde azami bir gelişme göstermiştir. Yuvarlak sırtlı badlands, killi ve marnlı yamaçlarda, dalgalı badlands alanları morfolojik birimlerin gelişimleri farklı sahalara bağlı olarak gelişme göstermektedir. Dalgalı badlands alanları, keskin sırtlı ve yuvarlak sırtlı badlandsların glasi yüzeyleindeki başlangıç ve yamaçlardaki ihtiyarlık dönemine karşılık gelmektedir. Atalay (2008:682) da Kapadokya yöresinde volkan tabakalarının aşındığı yerlerde açığa çıkan tortullar ve tüfler ile küçük sel derelerinin şiddetli olarak aşınıp parçalanarak badlands denilen arazileri meydana getirdiğini düşünmektedir. Aşınma sürecinde dirençlilik gösterip parçalanmayan kayalar ise çevresine göre yüksekte kalarak peribacalarının oluşmasına neden olmaktadır.

8. Önceki Çalışmalar

Badlands topoğrafyası ve bu topoğrafyada gelişen özel bir şekil olan peribacalarının ele alındığı bu araştırmada Türkiye'nin muhtelif yörelerinde bulunan peribacaları veya peribacası benzeri oluşumlar incelenmiştir. Kapadokya yöresi hariç ülkemizin diğer bölgelerinde yer alan badlands topoğrafyaları ve bu kapsamda peribacalarına benzer oluşumlar henüz doğrudan yeterince incelenmemiştir. Bununla birlikte bu çalışmanın araştırma konusu ile dolaylı yoldan ilgili olabilecek bazı çalışmalar yapılmıştır. Diğer bir deyimle araştırma konumuzla doğrudan ilgili olabilecek araştırma sayısı oldukça sınırlıdır. Doğrudan peribacalarını ele alan araştırma sayısı fazla olmamakla birlikte, bu çalışmaya konu olan inceleme

sahalarında peribacalarının oluşumu üzerinde etkili olan doğal faktörleri (jeoloji, jeomorfoloji, iklim) ele alan bazı araştırmalar mevcuttur. Bu araştırmalarda genel olarak Başkale (Van), İhsaniye-İscehisar (Afyon), Kula-Soma (Manisa), Narman (Erzurum), Nevşehir, Orta (Çankırı), yörelerinin jeolojisi, jeomorfolojisi, iklimi, bitki örtüsü üzerine yoğunlaşmış olup az sayıda olmakla birlikte bazı araştırmalarda da peribacalarının muhtelif özellikleri kısmen de olsa dolaylı olarak ele alınmıştır. Aşağıda bu çalışmaların mahiyeti üzerinde genel olarak durulmuştur.

Afyon (İhsaniye-Döğer ve İscehisar Seydiler) yöresi ile ilgili yapılmış çalışmalarda yörenin daha ziyade jeolojik özellikleri incelenmiştir. Bu kapsamda yörenin en yaşlı birimi Paleozoik yaşlı Afyon metamorfikleri, bu birim üzerinde uyumsuz olarak Neojene ait Gebeceler Formasyonu, Gebeceler Formasyonunun üstünde ise Karakaya Bazaltının yer aldığını belirtmişlerdir. En genç birimin ise Kuvaterner yaşlı alüvyonlardan oluştuğu ileri sürülmüştür. Seydiler ve Döğer yerleşmelerinde Alt-Pliyosen yaşlı volkanit-çökel kayalar gözlenir. İhsaniye’de yaygın olarak gözlenen tüflerin peribacaları oluşumuna imkân sağladığı belirtilmektedir. Döğer ve Seydiler yörelerindeki peribacalarının temeli, Gebeceler Formasyonu içinde yer alan Seydiler Tüf ve Aglomera üyesidir. Tüfler üzerine kalın bir birim olarak aglomera gelir (Bozdağ, 2009; Kavas ve Çelik 2001; Kuşçu ve Yıldız, 2001; Kibici v.d., 2001).

Şengül (2007), ‘‘Orta Şabanözü (Çankırı)Yöresinin Jeolojisi ve Kömür Potansiyeli’’ adlı çalışmasında, ‘Bölgede Triyas’tan Kuvaterner’e kadar değişik nitelikte kaya birimleri yüzeylendiğini belirtmiştir. Bölgede Pliyosen yaşlı kayalar, Orta formasyonu ve Büyükyakalı formasyonu ile temsil edilirken, Kuvaterner ise alüvyon oluşumları ile temsil edilir.

Gökmen (2007), ‘‘Çankırı İli Coğrafyası’’ konulu doktora çalışmasında, Orta ilçesinin fiziki coğrafya özelliklerini incelemiştir. Bu çalışma kapsamında Orta ilçesinin jeolojik, jeomorfolojik, iklimik özellikleri ve bitki örtüsü bir bütün olarak incelenmiştir. Orta Havzası güneyinde yer alan Aydos Dağları’nın Permo-Triyas yaşlı volkanosedimanter uzantıları dışında Üst Miyosen bazalt yapıların ağırlıklı yer tuttuğu Elden Dağı, Dumanlı Dağı, Samı Platosu ve kuzeyindeki Kaşkaya Tepeleri tarafından çevrilmiştir. Havza dolguları Alt ve Orta Miyosen yaşlı gölsel kireçtaşı,

marn ve şeyl'lerden oluşmuştur. Ayrıca önemli miktarda linyit tabakaları da bulunur. Havza üzerinde Devrez ırmağı boyunca uzun şeritler halinde alüvyonlar yer tutar.

Akay ve Ateş (1999), "Çankırı G30 1/100000 Jeoloji Haritası" adlı çalışmalarında bölgede temelin Triyas yaşlı metamorfik kayalardan oluştuğunu, Orta ve yakın civarını kapsayan bölgede ise Alt Miyosen yaşlı andezit, bazalt ve piroklastik kayalar ile Alt-Üst Miyosen yaşlı kumtaşı, çamurtaşı ve kireçtaşlarından oluşan karasal çökel kayalar; Pliyosen yaşlı çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşından ibaret karasal çökeller ile Kuvaterner yaşlı alüvyonlar bulunduğunu ve alüvyonların, Orta civarında, Devrez Çayı ve Kısaç çayı boyunca çok sınırlı bir alanda yayılım gösterdiğini ifade etmektedir.

Özgül (2011), "Eskişehir'de Narman Havzası" adlı çalışmasında Narman'ın bugünkü görünümünü kazanmasında tektonik hareketlerin esas rolü oynadığını, ifade etmektedir. Kuzeyde genellikle Oligosen yaşlı formasyonlar gözlemlendiğini, Oligosende sıcak ve kurak iklim şartları sebebiyle şiddetli oksidasyon olurken, diğer yandan görsel ortamda ise şiddetli buharlaşma meydana geldiğini, araştırma sahasında kalın jips tabakalara ve bu tabakalar arasındaki kumtaşı ve killerin bu dönemde oluştuğunu belirtmektedir. Sahadaki Kuaterner'e ait alüvyonların, özellikle Büyükçay deresi ve Narman suyu çevresinde geniş bir yayılma eğilimi gösterdiğini ifade eden Özgül, sahanın bir bütün olarak incelendiğinde bir birinden farklı 4 jeomorfolojik birimden oluştuğunu ve bu birimlerin yüksek sahalara, az eğimli sahalara, tabaka basamaklı yöre, alüvyal düzlüklerden oluştuğunu belirtmektedir.

Atalay (1982), "Oltu Çayı Havzasının Fiziki Coğrafyası ve Amenajmanı" ve Atalay vd. (1985), "Oltu Çayı Havzasının Fiziki Coğrafyası ve Amenajmanı" konulu araştırmalarında, Narman Havzası dâhilinde Neojen'e ait genellikle kırmızımsı yatay ve yataya yakın tabakalaşma gösteren kumtaşı, miltaşı ve marn tabakaları bulunduğunu ve bu havzanın Narman suyu ve kolları tarafından parçalandığını, özellikle de havzanın orta bölümünün derin oyuntu ve küçük kanyon vadilerle parçalandığını belirtmişlerdir. Bu şiddetli parçalanma sonucunda arazi üzerinde geniş çapta heyelanlar oluşmuştur. Nitekim fazla parçalanmış killi ve marnlı depoların yer aldığı Yanıktaş Köyü'nün batı kesiminde, Kamışözü Köyü'nün bulunduğu vadi boyunca ve kuzeyde Büyükçay'ın güney kesiminde geniş heyelan alanları görülmektedir. Bu alanda Neojen arazi üzerinde tipik "yatay bünye"

topoğrafyası gelmiştir. Marn ve killer arasında bulunan kumtaşı ve konglomera tabakaları, kanyon vadiler boyunca kornişler halinde uzanmaktadır Çalışma alanının olgun toprakları, 1700-2000 m seviyeleri arasında uzanan Neojen killi, marnlı çökellerin düz ve düze yakın ve hafif eğimli yüzeyleri üzerinde gelişmiştir.

Yılmaz ve Özer (2003), ‘‘Narman Peribacalarının Tabiat Anıtı Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi’’ konulu makalelerinde yörenin iklim ve bitki örtüsünü ele almış, yörenin ikliminin karasal özellikler gösterdiğini ve doğal bitki örtüsünün ise step alanlarından oluştuğunu ifade etmişlerdir.

Bozkuş (1998), ‘‘Kuzeydoğu Anadolu’da (Oltu-Narman Arası) Pontid/Anatolid Kenet Kuşağının Stratigrafisi ve Yapısal Evrimi’’ konulu makalesinde inceleme alanında Geç Kretase ve sonrasında gelişmiş kaya birimlerinin yüzeylediğini, Kenet kuşağının en yaşlı kaya biriminin volkanik ara katkılı Geç Kretase yaşlı filiş olduğunu ifade etmektedir. Bu birimleri, açılı uyumsuzlukla Alt-Orta Eosen yaşlı ve karasal-sığ denizel iri-ince kırıntılı çökellerin örttüğünü, bunun üzerinde ise uyumlu olarak çoğunlukla bazik karakterli Üst Eosen yer aldığını Eosen ve daha yaşlı birimler üzerine açılı uyumsuzlukla gelen Oligosen yaşlı karasal molas çökellerinin alttan üste doğru incelen ve volkanit ara katkıları içeren karasal kırıntılılar ile en üstte jipslerden oluşan bir istifte temsil edildiğini, Pliyosen Pleistosen yaşlı, alüvyon yelpaze ve akarsu ortamlarında çökelmiş olan çakıltaşlarının kendisinden yaşlı tüm birimleri açılı uyumsuzlukla örttüğünü belirtmektedir.

Bozkuş (1990), ‘‘Oltu Narman Tersiyer Havzası Kuzeydoğusunun (Kömürlü) Stratigrafisi’’ adlı makalesinde özetle inceleme alanını oluşturan kuzeydoğu kesiminde havza temelini Permo-Karbonifer yaşlı asidik magmatitler ile Üst Kretase yaşlı volkano-tortul özellikteki istif oluşturduğunu tespit etmiştir. Havzanın sediman kayaçları, tabanda ince-iri kırıntılılar ve üzerine volkano-tortul fasiyeste gelişen Eosen yaşlı sığ denizel istiflerle başlar. Onları da açılı uyumsuzlukla Oligosen, Oligo-Miyosen yaşlı karasal çökel kayaçları üzerler. Bu havza çökelleri, Üst Miyosen ve sonrası volkanitleri tarafından uyumsuzlukla örtülmektedir.

Koçman (2004), ‘‘Yanık Ülkenin Doğal Anıtları: Kula Yöresi Volkanik Oluşumları’’ konulu çalışmasında Kula, Karataş ve Demirköprü barajı arasında kalan yörede göze çarpan en önemli unsurların volkanik kökenli şekiller olduğunu

belirtmektedir. Burada volkan konileri, patlama kraterleri, lav akıntıları ve tuf örtüsünün görüldüğünü ifade etmektedir. Strabon, Geographika adlı eserinde yöreye "Yanık Ülke" adını vermiştir. Eserinde lav akıntıları, bazalt platoları, kornişler, tüfler ve göl tortul katmaları üzerinde gelişen badlands topografyası ve peribacalarının volkanizma faaliyetleri sonucu ortaya çıkan başlıca unsurlar olduğunu, volkanizma faaliyetinin ise Neojen'de başlayıp Holosen'e kadar sürdüğünü belirtmiştir.

Ercan v.d. (1983), "Kula-Selendi (Manisa) Dolaylarının Jeolojisi" adlı makalede yörede Tersiyer ve Kuvaterner yaşlı çökel ve volkanik kaya birimlerinin geniş alanlarda yüzlek verdiğini ifade etmektedirler. Çalışma alanının temeli olarak Menderes Masifi tespit edilmiştir.. Senozoik kaya birimleri olarak Miyosen yaşlı Kurtköy formasyonu, Yeniköy formasyonu, Dikendere volkanitleri, Karaboldera volkanitlerinin bulunduğu; Pliyosen yaşlı birimler olarak Ahmetler formasyonu, Beydağı volkanitleri, Ulubey formasyonu, Payamtepe volkanitleri ve Kuvaterner yaşlı birimler olarak da Asartepe formasyonu ile Kula volkanitlerinin yer aldığını belirtmişlerdir.

Ersoy v.d. (2012), "Soma Havzası ve Çevresindeki Miyosen Volkanizmasının Petrografik ve Jeokimyasal Özellikleri" adlı incelemelerinde Soma havzası ve çevresinde yüzlek veren Miyosen yaşlı volkanik birimleri başlıca üç gruba ayırmıştır. Bunlar: Alt ve Orta Miyosen yaşlı Kozak-Yuntdağı volkanitleri ile kuzeydoğuda Bigadiç volkanosedimanter havzasına ait Sındırgı-Gelembel volkanitleri, havza içinde Dededağ volkanitleri ve havza istifini kesen geç Miyosen Adilköy volkanitleridir. Çalışmalarında Kozak-Yuntdağı ve Dededağ volkanitleri ile Adilköy volkanitlerinin petrografik ve jeokimyasal özellikleri incelemiş ve petrolojik evrimleri tartışmışlardır.

Erşen (2010), "Avanos-Yemliha Arasının Jeomorfolojisi" adlı yüksek lisans tez çalışmasında Orta Kızılırmak Havzası'nın bir bölümünü teşkil eden Avanos-Yemliha Arasındaki sahanın jeomorfolojik özelliklerini araştırmıştır. Pre-Alpin, Alpin ve Post-Alpin yaşlı litolojilerden meydana gelen, Kayseri-Sivas Neotektonik bölgesi içinde yer alan, Orta Kızılırmak Fay Zonu içinde bulunan araştırma sahasında Neojen yaşlı ignimbirit platoları, aşınım glasileri, peribacaları ve volkan konilerinin geniş saha dâhilinde yayılış gösterdiğini ifade etmiştir. Sahaya Kızılırmak

nehirinin Üst Pliosen’de yerleştiğini ve bunun neticesinde geniş ignimbirit platolarını yararak Üst Pliosen yaşlı aşınım yüzeyi ve taraça çökelleri meydana geldiğini tespit etmiştir. Aynı şekilde Kuaterner’de, Kızılırmak vadisindeki gömülmeler ve sahanın farklı aşınım dalgalarının etkisine girmesiyle doğal bir turizm sahasının oluştuğuna dikkat çekmektedir.

Doğan (2006), ‘‘Cemilköy İgnimbiritinin (Kapadokya) Petrolojisi ve Jeokimyası’’ konulu yüksek lisans tez çalışmasında Orta Anadolu Volkanik Bölgesi’nde yer alan Kapadokya bölgesindeki Cemilköy ignimbiritinin, petrolojik ve jeokimyasal özelliklerini ele almış, Cemilköy ignimbiritinin, kül boyutundaki volkanik malzeme, ters derecelenme gösteren pomzalar ile normal derecelenme gösteren volkanik ve ofiyolitik kayalardan oluştuğu ortaya koymuştur. İncelemeler sonucunda pomza örneklerinin plajiyoklaz, biyotit, kuvars, amfibol ve opak minerallerden oluştuğunu saptamıştır.

Polat ve Güney (2013), ‘‘Damsa Çayı Vadisinde (Cemil-Şahinefendi Köyleri Arası) Kaya Düşmesi ile Peribacası Oluşumu Arasındaki İlişki’’ konulu makalede peribacalarının jeolojik, jeomorfolojik ve klimatolojik özelliklere bağlı olarak oluşan, kurak ve yarı kurak morfoiklimatik yörelere özgü bir aşınım şekli olduğunu, peribacası oluşumu üzerinde kaya türü, ar dalanma düzeni, tabakanın eğim durumu, çatlak sisteminin önemli etkiye sahip olduğunu, peribacalarının direnç farklılığı olan litolojik birimlerin yüzeylendiği yamaçlarda geliştiğini ifade etmişlerdir.

Senem (2010), ‘‘Yeşilhisar-Araplı (Kapadokya Volkanik Provensi/KVP) ve Yakın Çevresinde Yer Alan Neojen Yaşlı Piroklastik ve Epiklastik Serilerin Jeolojik ve Minerolojik İncelenmesi’’ adlı yüksek lisans tez çalışmasında Kapadokya Volkanik Yöresinde Neojen serilerinin kil mineralojisi, sediman-paleosollerin kaynağı ve paleoiklim değişimini incelemiştir. Bu amaçla değişik yörelerden paleotoprak ve kil örnekleri toplamıştır. Yaptığı ölçümlerden elde ettiği verilerin analizlerini yapmış ve bölgeye ait sedimanların içerdikleri mineral cinsleri, dağılımları, kimyasal bileşenler ve eser elementlerin miktarlarını bulmuştur. Bu veriler ile paleoiklim değişimlerini ortaya koymuştur. Sonuç olarak;

1) Smektit, klorit, kaolen, illit, feldispat, kuvars, opal CT, amfibolit, serpantin, talk gibi minerallerin 4 profildeki dağılımlarını belirlemiş, profildeki

mineral dağılımlarına göre paleotoprak seviyelerinin heterojen bir yapı sundukları gözlenmiştir.

2) Smektit mineralinin bulunduğu paleotoprak seviyeleri kurak devirleri; kaolenit, amorf madde birikimleri, akarsu ve çamur akma seviyeleri nemli evreleri temsil ettiği ortaya konulmuştur.

Köksal ve Göncüoğlu 1997), ‘‘İdiş Dağı-Avanos Alanının Jeolojisi’’ adlı makalede Nevşehir’in kuzeydoğusunda yer alan ve Orta Anadolu kristalen kompleksinin orta bölümünü temsil eden İdiş dağı-Avanos alanını incelemiştir. Çalışma alanında temel birimleri platform tipi metakarbonatlardan oluşan ve Orta Anadolu metamorfiteilerinin üst bölümüne karşılık gelen olası Mesozoyik yaşlı Aşıgediği metamorfiteilerinin oluşturduğunu, Kuvars siyenit, alkalifeldspatlı kuvars siyenit ve monzosiyenitlerden meydana gelen İdiş dağı siyenitoyidi’nin bu metamorfiteileri kestiğini ve kontakt metamorfizmaya yol açtığını ifade etmişlerdir. Karanadır volkanitinin İdiş dağı siyenitoyidini kesen dayklarla ve Göynük volkanoklastik olistostromu içindeki bloklarla temsil edildiğini, Göynük volkanoklastik olistostromu temel birimlerini uyumsuz olarak örttüğünü ve bu birimlere ait olistotitleri içerdiğini tespit etmişlerdir.

Görüm vd. (2007), ‘‘Kapadokya Bölgesi’ndeki Aşınım Birimlerinin Morfometrik Özellikleri’’ konulu çalışmalarında Kapadokya bölgesinin İç Anadolu volkanik içerisinde yer alan, farklı erozyon süreçlerine bağlı olarak ortaya çıkan ilginç morfolojik unsurları içermesi bakımından ilgi çekici olduğunu ifade etmektedirler. Çalışmada kırgıbayır topoğrafyasının yersel kontrolleri yapılmış, ilgili birimlerin litolojik ve morfolojik özellikleri değerlendirilmiştir. Araştırmada eğim ve bakı faktörlerinin kırgıbayır topoğrafyası ve peribacalarının oluşumu üzerindeki etkisi ile ilgili bulgulara ulaşılmıştır. Buna göre eğimin az olması veya aşırı fazla olması durumunda akarsuların aşındırma gücü azalmakta olduğu ve bu durumun söz konusu şekillerin oluşumuna olumsuz yönde etki ettiği ileri sürülmektedir. Aynı şekilde Kapadokya yöresinde güneye bakan yamaçlarda kırgıbayır topoğrafyasının daha iyi geliştiği ifade edilmektedir.

Sarıkaya v.d. (2015), ‘‘Fairy Chimney Erosion Rates On Cappadocia İgnimbrites, Turkey: Insights From Cosmojenic Nuclides’’ konulu araştırmalarında milyonlarca yıl devam eden volkanik faaliyetler neticesinde Kapadokya’da kalın ve

renkli ignimbrit tabakalarının oluştuğunu ifade etmektedirler. İgnimbrit katmanlarının erozyona karşı farklı direnç gösterdiğini ve yumuşak ignimbritlerin aşınırken, sert ignimbrit tabakalarının direnç göstererek aşınmadığını ileri sürmektedirler. Peribacasının takke kısmının düşmesi halinde gövdenin hızla aşınarak yok olduğu da yine araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir.

Yılmaz v.d. (2010), “İklimsel Faktörlerin Kapadokya Bölgesindeki Toprak Aşınmasına Etkisi” adlı makalede Kapadokya bölgesinin jeolojik yapı olarak Türkiye’nin diğer bölgelerinden farklı olduğunu, bölgedeki jeolojik oluşumlardan en önemlisinin peri bacaları olduğunu ifade etmektedirler. Bölgenin jeolojik açıdan ince bir tuf tabakası, ince bir bazalt tabakası ve tuf altında aşınmaya daha dayanıklı volkanik kayalardan oluştuğunu, peribacalarının iklimsel faktörlerin yüzeydeki toprağı aşındırmasıyla meydana geldiğini belirtmektedirler. Kapadokya bölgesinin batı giriş kapısı olan Selime kasabasında peribacalarının bulunduğu bölgedeki toprak aşınması inceleyerek, aşınma ile iklimsel faktörler arasında bir ilişkiyi ortaya koymuşlardır.

Ertek (2008), “Kapadokya (Nevşehir-Kayseri) Bölgesi Kaolinitik Tüflerin Oluşumu ve Hammadde Potansiyeli” adlı yüksek lisans çalışmasında Kapadokya volkanik alanının (KVA) kaya birimlerini volkanik kompleksler, volkanoklastik kayalar ve sinder koni alanları olmak üzere üç grupta toplamıştır. Volkanik komplekslerin bölgedeki ana püskürme merkezlerine karşılık geldiğini ve bölgede 19 volkanik merkez belirlendiğini ifade etmektedir. Gölsel – akarsu sedimanları ile ara katkılı olan ve daha önceki araştırmacılar tarafından Ürgüp Formasyonu olarak adlandırılan KVA’nın volkanoklastik çökellerinin farklı özelliği, geniş bir yayılıma sahip olan birçok ignimbrit seviyesine sahip olmasıdır. Bölgede yükselti oluşturan volkanik komplekslerin tümü ana taban seviyesinin 1050 m üzerinde püskürmüş muazzam topoğrafik kütlelerdir. En büyük yükseklik 3917 m ile Erciyes ve 3268 m ile Hasandağ kompleksinin zirvesidir.

Türkeş (2005), “Orta Kızılırmak Güney Kesiminin (Kapadokya Yöresi) İklimi ve Çölleşmeden Etkilenebilirliği” adlı makalesinde Thornthwaite iklim sınıflandırma sistemi, Erinç kuraklık indisi ve Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi (UNCCD) kuraklık indisini kullanarak, Kapadokya Yöresinin iklimini ayrıntılı olarak incelemiştir. Minimum, maksimum ve ortalama sıcaklıklar

açısından en soğuk ayın çalışmada kullanılan tüm istasyonlarda Ocak ayı olduğu; en sıcak ayın ise, iki istasyonun maksimum sıcaklıkları dışında Temmuz ayı olduğunu tespit etmiştir. Aylık yağış tutarları, Temmuz-Eylül dönemi dışında yıl boyunca oldukça tekdüze bir dağılım gösterdiğini ifade etmiştir. Kapadokya yöresinin, maksimum yağışı ilkbaharda alan karasal yağış rejimine sahip olduğu, Thornthwaite nemlilik ve Erinç kuraklık indislerine göre, Kapadokya Yöresinde yarı kurak ve kurak-yarı nemli ya da yarı nemli iklim çeşitlerinin görüldüğünü, bozkır ve seyrek kuru ormanların ise yörenin vejetasyonunu oluşturduğunu ifade etmektedir.

Tolğay v.d. (2004), Erciyes, Hasandağı, Melendiz volkanlarının püskürmelerinin Üst Miyosen'de başlayıp Holosen'e kadar sürdüğünü, Neojen gölleri altındaki yanardağlardan çıkan lavların, platoda göller ve akarsular üzerinde 100-150 m. kalınlığında, farklı sertlikte bir tuf tabakası meydana getirdiğini ifade etmektedirler. Bu tabakanın yapısında tufun dışında, tüffit, ignimbrit, lahar, volkan külü, kil, kumtaşı, marn, aglomera ve bazalt gibi kayaçların da bulunduğunu ileri sürmektedir. Ana kayalardan püsküren maddelerle şekillenen platonun, şiddeti daha küçük volkanların püskürmeleriyle sürekli değişime uğradığı, Üst Polisen'den başlayarak, başta Kızılırmak olmak üzere akarsu ve göllerin bu tuf tabakasını aşındırmaları nedeniyle bölgenin bugünkü halini aldığını belirtmiştir. Nevşehir yöresinde hâkim jeolojik yapının Neojen yaşlı olduğunu, bunun dışında Kızılırmak'ın güney bölgesinin jeolojik yapısını bazalt ve Mezozoik yaşlı tabakalar, ırmağın kuzey bölgesini Oligo Miyosen, Eosen flişi, metamorfik seri ve granitik tabakalar oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Peribacası diye adlandırılan oluşumların ise vadi yamaçlarından inen sel sularının ve rüzgârın, tüflerden oluşan yapıyı aşındırmasıyla ortaya çıktığı ileri sürülmüştür. Sel sularının dik yamaçlarda kendine yol bulmasının, sert kayaların çatlamasına ve kopmasına aşınan malzemenin derin bir şekilde oyulmasıyla yamacın gerilediğini, böylece üst kısımlarında bulunan takke sayesinde aşınmadan korunan konik biçimli gövdeler ortaya çıktığını ifade etmektedir. Tolğay vd., (2004)'a göre daha çok Ürgüp civarında bulunan takkeli peribacaları, konik gövdelidir ve tepe bölümlerinde bir kaya bloku yer almaktadır. Gövde tuf, tüffit ve volkan külünden ibaret bir kayaçtan, takke kısmı ise lahar ve ignimbrit gibi sert kayaçlardan oluşmaktadır. Dolayısı ile şapka, gövdeye oranla daha dayanıklı bir kaya türüdür. Bu olay peribacasının oluşumunun ilk şartıdır. Şapkadaki kayanın direncine bağlı olarak peribacaları uzun veya kısa ömürlü olabilmektedir.

1. BÖLÜM: MATERYAL VE METOT

1.1. Araştırma Alanlarının Haritalarının Oluşturulması

Araştırma alanlarının lokasyon haritalarının yanı sıra; yükseklik, eğim vb. faktörler ile kırgıbayır arazilerinde peribacası oluşumu arasındaki ilişki ortaya koymak amacı ile fiziki haritaları ve topoğrafya haritaları çizildi. Bu amaçla ArcGIS, Global Mapper ve Google Earth programlarından yararlanıldı.

Kırgıbayır arazileri ve peribacalarının hangi tür jeolojik birimler üzerinde geliştiğini belirlemek ve araştırma alanlarının jeolojik geçmişini ortaya koymak amacı ile jeolojik evrim irdelendi. Kaynaklar incelenerek araştırma alanlarının hangi jeolojik devirde ve hangi birimlerden oluştuğu belirlenmeye çalışıldı.

1.2. İklim ve Bitki Örtüsü Analizi

Araştırma alanlarının iklim özellikleri araştırıldı. İklim özellikleri ile kırgıbayır arazileri ve peribacalarının oluşum ve gelişimi arasındaki bağlantının saptanması amacı ile sıcaklık ortalamaları, yağış ortalamaları, sıcaklık-yağış grafikleri, maksimum ve minimum sıcaklıklar, rüzgâr vb. iklim elemanlarının araştırma alanlarındaki durumu detaylıca incelendi.

Kırgıbayır arazilerinin gelişimi ile bitki örtüsünün türü, sıklığı veya seyrekliği arasında bir ilişkinin olduğu konusunda birtakım ifadeler literatürde rastlanmaktadır. Bu ifadeler doğrultusunda araştırma alanlarının bitki örtüsü de araştırılmıştır.

1.3. Laboratuvar Çalışması

Araştırma alanlarından alınan kayaç örneklerinin muhtevasını belirlemek amacıyla MTA Orta Anadolu IV. Bölge Müdürlüğü'nden yardım alınmıştır. (Fotoğraf 1.1).

Laboratuvar çalışmaları kapsamında inceleme alanlarındaki peribacaları veya peribacası benzeri oluşumların takke ve gövde kısımlarından numuneler alınmıştır (Fotoğraf 1.1). Alınan numunelerin litolojik ve mineralojik özellikleri, özgül ağırlıkları, geçirgenlik özellikleri ve ufalanma yüzdesi gibi özellikleri ortaya konmaya çalışılmıştır.

Özgül ağırlık, incelemeye esas olan malzemenin boşlukları çıkartıldıktan sonra birim hacmine karşılık gelen ağırlığıdır (Güner, 1999: 25). Bir cismin birim sertliği/yumuşaklığı ve dolayısı ile aşınmaya karşı direnci hakkında bilgi verir. Araştırma alanlarından alınan kayaç örneklerinin analiz sonuçlarına göre kayacın sertliği ile ilgili ortaya çıkacak bilgiler, kayaçların aşınmaya karşı direncini ortaya koyar. Sert olan kayacın daha az aşınacağı prensibinden hareketle araştırma alanlarındaki peribacalarının ömrü ile ilgili bilgiler ortaya konabilir.

Kayaç örneklerinin özgül ağırlığını bulmak için kayacın tam kuru ağırlığı ve hacmi tespit edilmiştir. Bu amaçla 24 saat fırında yüksek ısıda kurutulan taşlar tartılmış ve ağırlıkları belirlenmiştir (Fotoğraf 1.2). Hacim tespiti için dereceli kap kullanılmış, kaplara su konulmuş daha sonrada suyun içerisine taş örnekleri bırakılmış bu şekilde taşların hacmi ölçülmüştür. Taşların tam kuru ağırlığını tespit etmek için ise, hacim tespiti sırasında ıslanan taşlar fırın içerisine konularak yüksek ısı altında 24 saat süre ile kurutulmuştur. Kurutma işleminden sonra örnekler tartılmış ve tam kuru ağırlıkları kayıt altına alınmıştır.

Örnek kayacın özgül ağırlığının belirlenmesi için ise $\text{Özgül Ağırlık} = \frac{\text{Tam Kuru Ağırlık}}{\text{Hacim}}$ formülü kullanılmıştır.



Fotoğraf 1.1: Araştırma Alanlarındaki Peribacalarının Gövde ve Takke Kısımlarından Alınan Kayaç Örnekleri

Geçirimsizlik, maddenin birim ağırlık veya hacminin emmiş olduğu su yüzdesi olarak belirtilir (Güner,1999: 26). Geçirimsizlik, kayacı meydana getiren unsurların birbirlerine sıkıca bağlı olup olmamasına, kayaçta mevcut gözenek ve boşlukların

miktarına ve bunların boyutuna bağlı olarak değişir. Genellikle unsurları iri ve birbirlerine sıkıca bağlanmamış olan kum deposu ve çakıl deposu gibi gözenekli kayalar çok geçirimlidir. Buna karşılık unsurları ince ve birbirine sıkıca bağlı bulunan kil ve şist gibi kayalar az geçirimlidir. Yeterince yağışlı fakat geçirimli kayalardan oluşan sahalarda akarsu yoğunluğu azdır. Sızma sonucu yağış sularının yamaç gelişimi üzerindeki etkileri azaldığından vadiler derin, vadi yamaçları dik ve genellikle dışbükeydir. Geçirimsiz sahalarda ise akarsu yoğunluğu fazladır (Hoşgören, 2000: 78-79).

Kayaç örneklerinin geçirgenliğini tespit edebilmek için kayaç örneklerinin doygun kuru yüzey ağırlığı ile tam kuru ağırlığı tespit edilmiştir. Doygun kuru yüzey ağırlığını belirlemek için kayaç örnekleri su içerisine bırakılmış, 24 saat suda bekletilmiş ve daha sonra sudan çıkarılarak fön makinesi ile yüzeyleri kurutulmuştur (Fotoğraf 1.3). Yukarıda açıklandığı gibi tam kuru ağırlıkların tespit edilmesi için ise kayaç örnekleri 24 saat süre ile fırında kurutulmuştur.

Geçirimsizlik yüzdelерinin tespit edilmesi için *Doygun Kuru Yüzey Ağırlığı – Tam Kuru Ağırlık / Tam Kuru Ağırlık x 100* formülünden yararlanılmıştır.

a)



b)



Fotoğraf 1.2: Kayaç Örneklerini Yüksek Isıda 24 Saat Kurutma İşlemi İçin Kullanılan Fırın (a), Kayaç Örneklerinin Tam Kuru Ağırlığını Bulmak İçin Yapılan İşlem (b)

Ufalanma yüzdelерinin belirlenmesi için ise kayaç örnekleri hiçbir işleme tabi tutulmadan önce tartılarak ilk ağırlıkları bulundu. İlk ağırlıklarının bulunmasından sonra *Britanya ölçeği* kullanılarak kayaç örneklerine değişen kuvvetlerde darbeler uygulandı ve darbe dayanıklılık testi gerçekleştirildi. Darbe testinden geçirilen kayalar elek ile elendi. Elek üstünde kalan kayaç parçaları tartılarak ağırlıkları

bulundu. Böylelikle elek üstünde kalan miktar tespit edildi. Elek üstünde kalan miktarın fazla olması kayacın kolay ufalanmadığını yani dirençli olduğunu gösterirken, elek üstünde kalan miktarın az olması ise kayacın yumuşak yapıda olduğunu ve kolaylıkla aşınabileceğini göstermektedir (Fotoğraf 1.4).

$$\text{Ufalanma Yüzdesi} = \frac{\text{İlk Ağırlık} - \text{Elek Üstünde Kalan Ağırlık}}{\text{İlk Ağırlık}} \times 100$$
 kullanılarak kayaç örneklerinin ufalanma yüzdeleri tespit edildi.

a)



b)



Fotoğraf 1.3: Kayaç Örneklerinin 24 Saat Suda Bekletilmesi (a) ve Fön Makinesi İle Kurutulması (b)

a)



b)



Fotoğraf 1.4: Britanya Ölçeği İle Darbe Dayanımı Testi (a), Elek Üstünde Kalan Ağırlığın Tespiti (b)

2.BÖLÜM: ARAŞTIRMA ALANLARININ FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

Bu çalışmaya konu olan peribacaları üç coğrafi bölgemizde dağılım göstermektedir. Bu alanlar İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi ve Ege Bölgesi sınırları içinde yer almaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1: Araştırma Alanları Yer Bulduru Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)

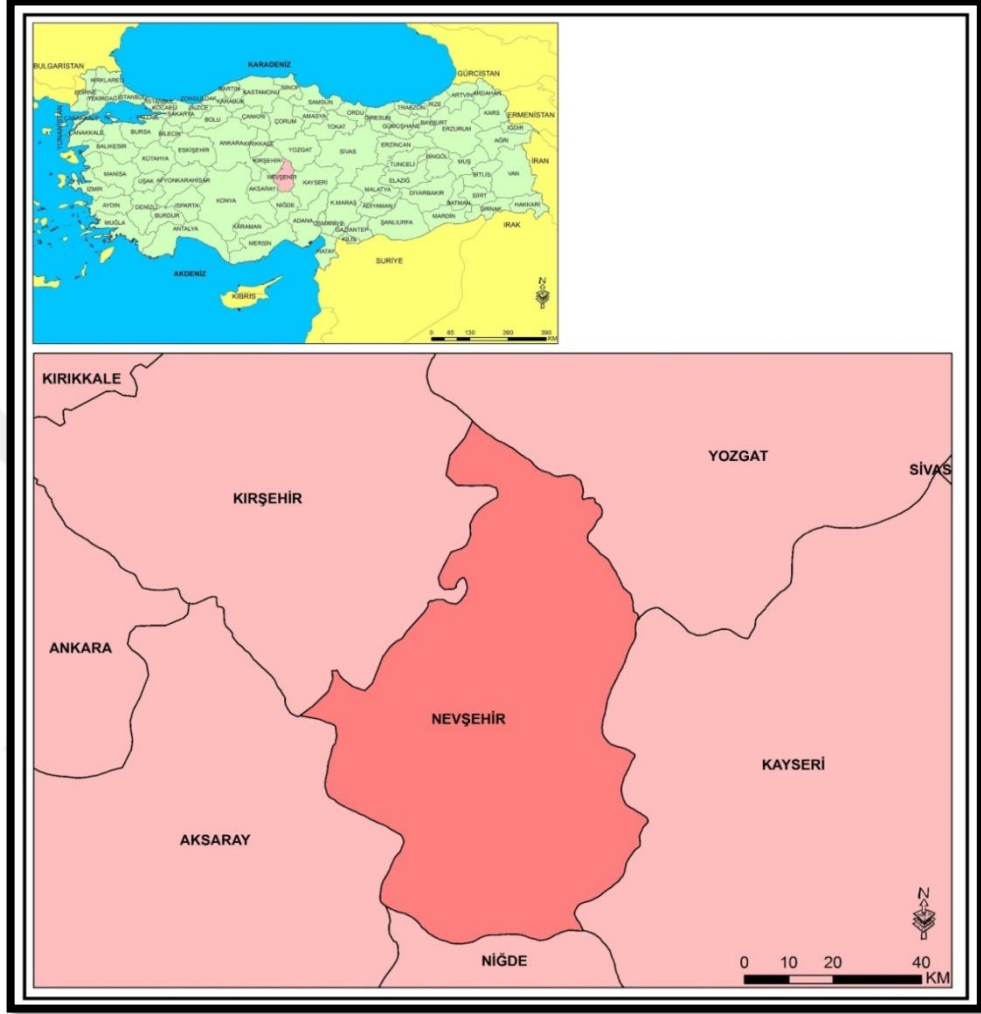
2.1. İç Anadolu Bölgesi Peribacaları

Ülkemizde peribacaları denilince genellikle bu bölgemizdeki peribacaları ve özellikle Kapadokya yöresi akla gelir. Bölgede yer alan peribacaları genellikle volkanik araziler üzerinde gelişme göstermiştir. Nevşehir'i içine alan ve "Kapadokya" olarak adlandırılan yörenin yanı sıra İç Anadolu Bölgesi'nde Çankırı, Aksaray, Kayseri ve Konya gibi yörelerde de peribacaları veya peribacalarına benzer oluşumlar tespit edilmiştir.

2.1.1. Nevşehir Yöresi

Nevşehir, İç Anadolu Bölgesi'nin Orta Kızılırmak Bölümünde yer alır Yozgat, Kayseri, Niğde, Aksaray ve Kırşehir illeri ile çevrilidir (Şekil 2.2).

Kapadokya olarak adlandırılan yöre, Nevşehir ilinden ibaret olmayıp Toros Dağları, Aksaray, Malatya ve Karadeniz bölgesi sınırlarına kadar uzanan geniş bir sahayı kapsamaktadır.



Şekil 2.2: Nevşehir Yer Bulduru Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)

Turizm bakımından oldukça ilgi çekici olan Kapadokya; Kırşehir, Nevşehir, Aksaray, Niğde ve Kayseri illerinin bazı bölümlerini kapsamaktadır. Kapadokya'nın Uçhisar-Ürgüp-Avanos çevresi, peribacası olarak bilinen jeomorfolojik oluşumlar nedeniyle birçok yerli ve yabancı turistin ilgisini çekmekte ve her yıl milyonlarca turist yöreyi ziyaret etmektedir. Doğaner (1995:27), yörenin doğa turizminde başta gelen önemini, dünyada bu kadar geniş alana yayılmış, ender bir yer şekline sahip olması olarak değerlendirmektedir. Türkeş (2005:74) ise günümüzde Kırşehir, Nevşehir, Aksaray, Niğde ve Kayseri illerinin kapsadığı alana Kapadokya ismi

verildiğini, yörenin Üçhisar, Göreme, Avanos, Ürgüp, Derinkuyu, Kaymaklı ve Ihlara çevrelerini içerdiğini ifade etmiştir. Kapadokya'daki prehistorik kültürlerin izlerinin Köşkhöyük (Niğde), Asıklıhöyük (Aksaray) ve Civelek mağarasında (Nevşehir) bulunduğunu, buralarda hâlihazırda bilimsel amaçlı kazılar sürdüğünü belirtmiştir. Bugün Kapadokya'da, renkli duvar resimleri ve dinsel motifler ile bezenmiş çok sayıda kilisenin varlığından söz ederek söz konusu kiliselerin, volkanik tüf oluşumlarının içinde açılan mağaralarda inşa edildiğini ifade etmiştir. Dirik (2009:7), Kapadokya yöresinde kalınlığı yer yer 100 m yi aşan volkanik platonun, Kuvaterner'deki aşınım ile yarılmış ve söz konusu platonun masa şekilli tepeler ile bunlar arasında yer alan kanyonumsu vadilere dönüştüğünü ifade etmiştir. Bu vadilerin en önemlisinin Ihlara Vadisi olduğunu belirten Dirik, plato ve vadi yamaçlarında tüf, tüfit, ignimbritik tüf, lahar, kil ve marn aralanmasının yüzelediği bölümlerde farklı aşınımın sonucu olarak peribacaları geliştiğini tespit etmiştir.

Gürler (2007:75) ve Güney ve Polat (2013:39-40), jeomorfolojik şekillenmenin başlangıç aşamasında vadinin üst yamaç kesimini oluşturan yoğun çatlak sistemine sahip, dirençli Kızılkaya ignimbritlerinin kornişlerden kopan bloklar sayesinde gerilediğini ifade etmişlerdir. İleri aşamada peribacalarının takkesini oluşturacak olan bu ignimbritlerin içindeki çatlak sisteminin önemli olduğunu ve çatlakların genişliğinin birkaç m ile birkaç cm arasında olduğunu belirtmişlerdir. İgnimbritlerin, litolojik özellikleri nedeniyle, su emme-kuruma, günlük-mevsimlik ısı değişikliği ve bunun sonucu meydana gelen yüzeysel günlenme ile su erozyonundan kolayca etkilenen litolojik birimler olduğunu belirten araştırmacılar, çatlakların zamanla genişleyerek kayacın parçalanmasına yol açtığını vurgulamaktadırlar. Çatlak içindeki suyun, gece ve gündüz arasındaki ısı farklılıklarından dolayı donma-çözölmeye bağlı olarak büyük ölçüde korozyona neden olduğunu, aşınmanın devam etmesi aşamasında konsol biçimindeki kaya yükünün, kaya içsel kohezyon direncini aştığında, mekanik kırılma ve ardından kopma ve düşme gerçekleştiğini ifade etmişlerdir.

2.1.1.1. Jeoloji ve Jeomorfoloji

Erşen (2010:19), araştırma sahasının bugünkü topografik görünümünü kazanması bakımından hâkim rolü, Post-Alpin tektonik hareketleri ve bu dönemde oluşmuş formasyonların oynadığını belirtmektedir. Bunlar genel olarak

2.1.1.1.1. Ürgüp Formasyonu

Kayseri – Nevşehir - Niğde arasındaki alanda, Neojen volkanizmasıyla meydana gelen piroklastikler ve lavların gölsel sedimanlarla arılanmasından meydana gelen birim Ürgüp formasyonu olarak adlandırılmıştır. 400 m kalınlığa ulaşan formasyonun içinde yer alan Kavak ve Tahar birimleri peribacası gelişimi için uygun koşullara sahiptir (Erşen, 2010:24).

2.1.1.1.1.1. Kavak Üyesi

Emre (1985), çalışma sahasında kalan Nevşehir- Ürgüp platosunun Neojen ignimbirit ardışığında en eski ignimbirit oluşumunu temsil ettiğini ileri sürmüştür. Araştırmacıya göre Kavak üyesinin yayıldığı sahalarda önemli morfolojik birimlerden peribacaları ve badlands topografyasının gelişmiş olduğu alanlara tekabül etmektedir. Atabey (1989:10) birimin karasal ve gölsel ortamda çökelmiş olduğunu ve gölsel ortamdaki çökelimlerin tüffitik özellik taşıdığını ifade etmiştir. Arslandere vadisindeki tüffitlerin gölsel ortamda çökelişip ignimbirit karakterli olduğunu ve Kavak üyesinin açık kahve, beyazımsı renkli homojen ignimbirit, ankelit ve pomza içerdiğini belirtmiştir. Kavak kirli üyesinde beyaz renkli, andezit bileşenli, camsı tüffitli, köşeli parçacıklı pomza külü düzeylerinin de gözlemlendiğini ifade etmektedir. Korkanç (2007:50) ise Kavak üyesinin en önemli özelliklerinden birisinin peribacalarının değişik erozyonel şekillerinin ve badlands topoğrafyasının gelişmesine olanak sağlaması olduğunu belirtmektedir.

2.1.1.1.1.2. Tahar Üyesi

Atabey (1989:12), ignimbirit özellikteki piroklastiklerin gölsel ortamda çökmesi sonucu oluşan Tahar üyesinin, kumlu matriks içinde pomza ve andezit parçaları da içeren tuf, pomza, ignimbirit ve lahar arılanmalı tabakalardan meydana geldiğini, bu ignimbiritlerin iyi kaynaşmamış ve kalınlıklarının 5 ile 80 m arasında değişiklik gösterdiğini ifade etmektedir. Birim farklı dirençteki tabakalardan meydana geldiği için peribacaları ve badlands topoğrafyasının gelişimine uygun zemin hazırlamıştır.

Dirik (2009:7), Kapadokya yöresindeki yüzey şekillerinin volkanizma, tektonizma ve farklı aşınmaya bağlı olarak gelişme gösterdiğini ileri sürmektedir. Yörede yükselti oluşturan volkanik komplekslerin tümünün ana taban seviyesinin 1050 m üzerinde kütleler olduğunu, en büyük yüksekliklerin ise 3917 m ile Erciyes

ve 3268 m ile Hasandağ'ın zirveleri olduğunu tespit etmiştir. Bu dağlar, çapları 5 ile 40 km arasında değişen dairesel-elipsoyidal kütlelerdir. Her bir kütle değişik püskürmelerin volkanik ürünüdür. Bu volkanik yapıların oluşumunda tektonizmanın çok önemli rolü olduğunu ifade eden Dirik; Acıgöl kalderası, Derinkuyu havzası ve Sultansazlığı çek-ayır havzasının bölgede hem tektonizma hem de volkanizmaya bağlı olarak gelişen yüzey şekilleri olduğuna vurgu yapmıştır.

Tuncel (2000:27) ise Erciyes, Melendiz ve Hasandağ'ın bugün aşınımla ortadan kalkmış olan başka merkezlerden çıkan malzemenin kuzey-güney yönünde 170 km, batıdan doğuya 150 km kadar bir alanı biçimlendirdiğini ifade etmektedir. Atalay (1987:130) ise volkanik faaliyetlerin Üst Miosen'de başlayıp Holosen'e kadar devam ettiğini ve bu faaliyetler sonucunda kalınlığı 400 m. ye ulaşan tüf, tüfit ignimbrit, kumtaşı, kilitaşı, kalker ve marnlardan oluşan Ürgüp Formasyonu olarak adlandırılan birimin oluştuğunu, Üst Pliosen-Pleistosen'de Kızılırmak ve kollarının volkanik araziye yerleşerek kanyonlar oluşturduğunu ve yamaçlarda peribacaları ile badlands topografyasının gelişmesine neden olduğunu ifade etmektedir.

Emre ve Güner (1988:29), yöredeki vadi ve sırtların oluşumunu şu şekilde açıklamaktadır: Yamaçlar üzerine düzensiz ve şiddetli sağanaklar şeklinde düşen yağışlar eğim değerinin fazla olması ve zeminin geçirimsiz olması nedeniyle yer altına sızmamaktadır. Yer altına sızmayan bu sel suları vadinin alt kısmına geldiklerinde aşındırma gücü artar ve yamacın alt kısımlarında oyuntular yapar. Böylece vadi ve sırtlar oluşur.

Polat ve Güney (2013:41-42) ise her sağanak yağış sonrasında eski vadilerin biraz daha derinleşip genişlediğini, bir yandan da yeni vadilerin oluştuğunu ifade etmektedir. Sırtların kaya blokları ile kaplı olduğu kesimlerde, aşınmanın az olduğunu, böylece kaya bloklarının üzerine geldiği litolojik birimi, doğrudan sağanak yağışların etkisinden koruyarak peribacasının gövde kısmının belirmesine yol açtığını belirtmektedir. Blokların etrafındaki yüzeylerin ise, sağanak yağışların darbelerine ve sel sularının aşındırmasına doğrudan maruz kaldığından hızla aşındığını, zamanla peribacalarının yüksekliklerinin arttığını ifade etmektedir. Bloklar yerinde durur iken yamaç gerilemiştir. Düşen blok peribacasının başlığını, kaya blokları ile korunan kısım ise gövdeyi meydana getirmekte, böylece

peribacaları ortaya çıkmaktadır. Kapadokya yöresinde peribacalarını başlıklarının kökenlerine göre şu şekilde sınıflandırmaktırlar:

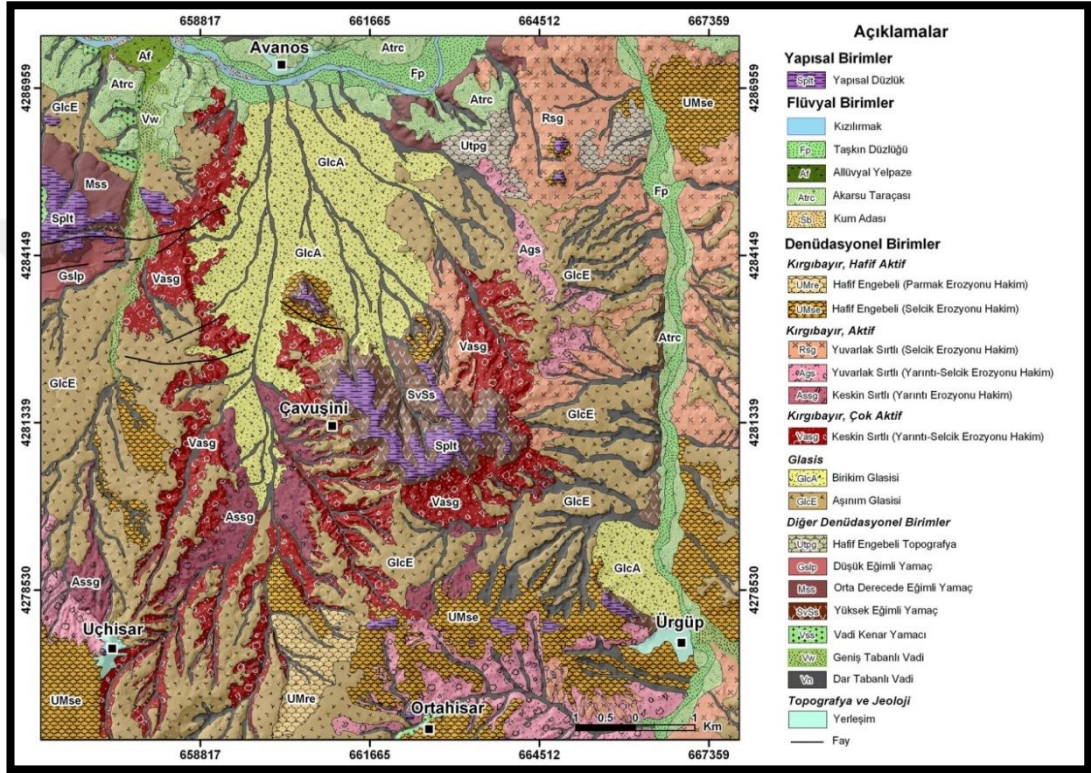
- ✓ Başlığı volkanik tabakalardan oluşan peribacaları,
- ✓ Başlığı piroklastik birimler içindeki bloklardan oluşan peribacaları,
- ✓ Başlığı sedimenter kayalardan oluşan peribacaları,
- ✓ Başlığı düşen kaya bloklarından oluşan peribacaları

Görüm v.d. (2007)'ne göre inceleme sahası genel olarak üç ana düzlük sistemi ile bunlar arasındaki iki yamaç zonundan oluşmaktadır. Bu yamaçlar özellikle kırgıbayır arazilerinin yoğun olarak geliştikleri alanlardır. Kırgıbayır arazilerinin gelişimi için yerel taban seviyesi özelliği gösteren Kızılırmak nehri ve kollarının yataklarından uzaklaştıkça ve artan eğime bağlı olarak topoğrafyada yarılmanın daha da belirginleştiği ve peribacalarının da daha görkemli hale geldiği görülmektedir. Buna karşılık daha aşağı seviyelerde ise azalan eğimin etkisine bağlı olarak yerel taban seviyelerine yaklaşıldıkça daha hafif engebeli alanlara geçilmekte ve peribacalarının boyutları da nispeten küçük kalmaktadır (Şekil 2.4). Yükselti basamaklarından en yüksekte yer alanı bütünü ile kireçtaşından oluşan Akdağ (1330 m) kütlesi üzerinde yer almaktadır. Çalışma sahasındaki bir diğer düzlük sahasını ise Akdağ kütlesi ile Uçhisar çevresindeki nispeten daha az eğimli yüzeyler oluşturmaktadır ve bu yüzeyler kurak ve yarı kurak bölgelerde dağların yamaçlarındaki erozyona karşı nispeten dirençsiz birimler üzerinde, sellenme sularının etkisi ile oluşmuş glasiler ile temsil edilmektedir. İnceleme sahasında en alçakta yer alan 3. tip düzlükler ise daha çok aktif birikim alanı özelliği göstermektedirler ve bu sahalara birikim glasileri adı verilmektedir (Şekil 2.5). Çalışma sahasında yoğun olarak gelişme gösteren kırgıbayır arazilerini gösterdikleri morfolojik özellikler ve maruz kaldıkları erozyon derecelerine göre de genel olarak üç gruba ayırmışlardır. Bunlar a) Hafif aktif ve dalgalı topoğrafyaların gözlendiği kırgıbayır, b) Aktif ve yuvarlak sırtların gözlendiği kırgıbayır ve c) Yüksek derecede keskin sırtların gözlendiği kırgıbayır topoğrafyasıdır.

2.1.1.2. İklim

İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan Nevşehir'de tipik karasal iklim özellikleri görülmektedir. İklim, kışları çok soğuk ve kar yağışlı, yazları ise sıcak ve kurak özellikler göstermektedir. Yöre bir turizm merkezi olmasından dolayı iklim önem arz

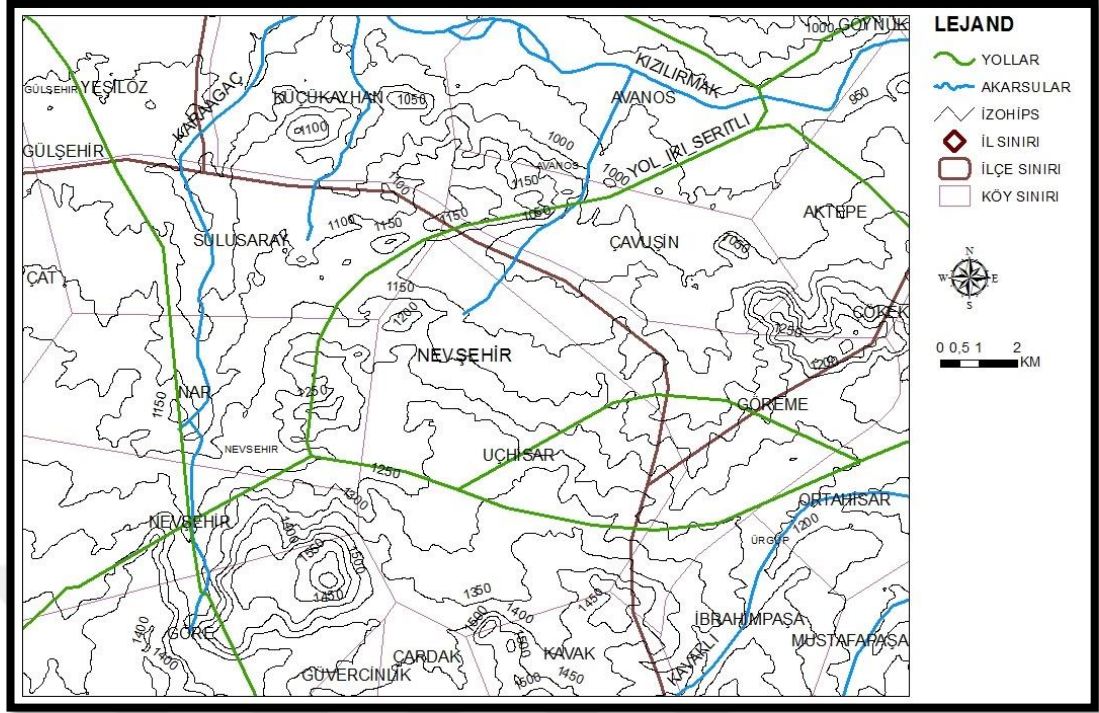
etmektedir. Yaz mevsiminde turizm etkinlikleri yoğunlaşır iken kışın ise düşük sıcaklıkların görülmesi turizm etkinliklerini azaltır (Sayan, 1991:56). Thorthwaite iklim sınıflandırmasına göre Nevşehir, C1,B'1,s,b'2 iklim sınıfına girmektedir. Buna göre yörede, yarı kurak-az nemli, mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan, yaz buharlaşma oranı % 56 olan bir iklim hüküm sürmektedir (mgm.gov.tr).



Şekil 2.4: Nevşehir ve Yakın Çevresinin Fiziki Haritası (Görüm v.d., 2007)

2.1.1.2.1. Sıcaklık Değerleri

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden alınan 1970-2010 yılları arası ölçüm sonuçlarına göre; yıllık ortalama sıcaklık 10.5°C, yaz ayları (Haziran, Temmuz, Ağustos) sıcaklık ortalaması 20.5°C, kış ayları (Aralık, Ocak, Şubat) sıcaklık ortalaması ise 0.5 °C olarak ölçülmüştür (Tablo 2.1). Nevşehir yöresinde sıcaklar Mart ayından itibaren artar ve Temmuz ayında en yüksek değere ulaşır. Ağustos'dan itibaren inişe geçen sıcaklık değerleri Ocak ayında en düşük seviyeye iner.



Şekil 2.5: Nevşehir ve Yakın Çevresinin Topoğrafya Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)

Tablo 2.1: Nevşehir’de 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ortalama Sıcaklık (°C)	-0.4	0.6	4.8	10.0	14.4	18.6	21.8	21.3	17.1	11.7	5.7	1.4

1970-2010 yılları sıcaklık ortalamaları incelendiğinde en düşük sıcaklık ortalamasının Ocak ayında (-0,4°C), en yüksek sıcaklık ortalamasının ise Temmuz ayında (21,8°C) gerçekleştiği görülür. Maksimum sıcaklık değerleri ortalaması 16,2°C olarak gerçekleşirken; minimum sıcaklık değerleri ortalaması ise 5,1°C olarak kayıtlara geçmiştir. Maksimum sıcaklık ortalaması 28,4°C ile Temmuz ayında görülürken; minimum sıcaklık ortalaması -3,9°C ile Ocak ayında görülmüştür (Tablo 2.2).

Tablo 2.2: Nevşehir’de 1970-2010 Yılları Arası Aylık Maximum ve Minimum Sıcaklıkların Ortalamaları

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Max. Sıc. Ort. (°C)	3.6	5.0	10.0	15.6	20.2	24.7	28.4	28.3	24.4	18.1	11.0	5.5
Min. Sıc. Ort. (°C)	-3.9	-3.1	0.4	5.0	8.5	11.4	13.5	13.2	10.1	6.5	1.7	-2.0

2.1.1.2.2. Yağış

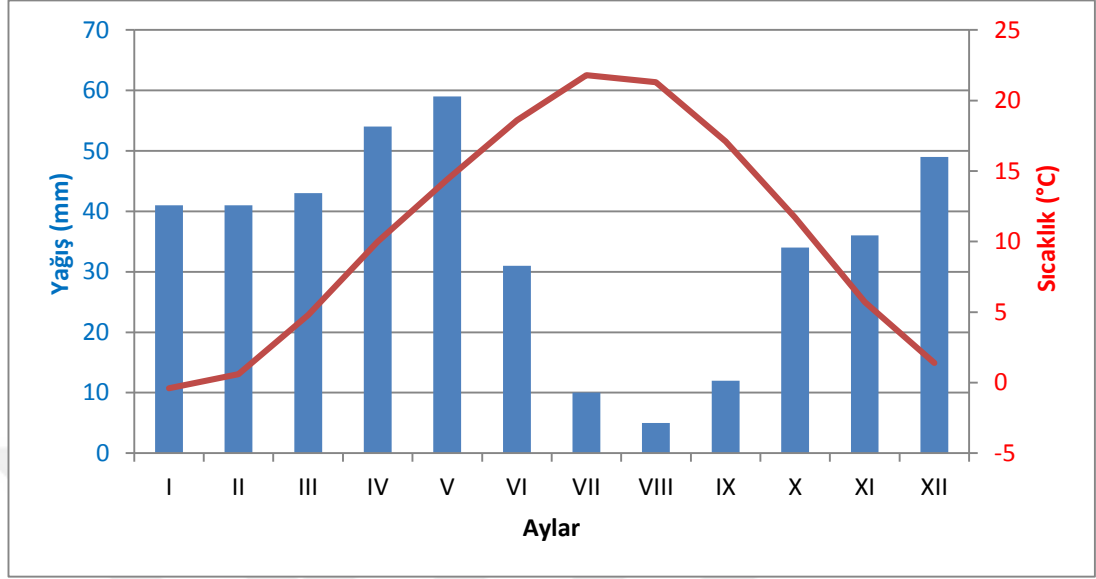
Nevşehir İli 1970-2010 yılları arası yağış verileri dikkate alındığında söz konusu yıllar arasında yıllık toplam yağış ortalamasının 415 mm, en fazla yağışın görüldüğü ilkbahar ayları yağış toplamının 156 mm, en az yağışın görüldüğü yaz ayları yağış toplamının ise 46 mm olduğu görülmektedir. Yağış ortalamasının en fazla olduğu ay 59 mm ile Mayıs ayı iken, ortalamanın en düşük olduğu ay ise 5 mm ile Ağustos ayıdır (Tablo 2.3; Şekil 2.6). Mevsim bazında ele alındığında yörede % 38 ile en fazla yağış ilkbaharda düşerken, yağışın % 31’i kışın, % 20’si sonbaharda, % 11’i ise yazın düşmektedir. Nevşehir’de 40 yıllık ortalama kar yağışlı gün sayısı 35.6 ve yerin kar ile örtülü olduğu gün sayısı ise 54.6 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2.3: Nevşehir’de 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Yağış Değerleri

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Toplam Yağış
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	41	43	54	59	31	10	5	12	34	36	49	415	mm

Aşağıdaki grafikte görüldüğü üzere Mayıs ayından itibaren yağışlar hızla azalmakta buna karşılık sıcaklıklar dikkat çekici derecede artmaktadır. İlkbahar aylarında yüksek değerlere ulaşan yağış miktarı yaz mevsimine doğru iyice azalmakta, sonbahar aylarında yeniden artmaya başlayan yağış ortalamaları kış

mevsiminde daha da artmaktadır. Ortalamalara göre en yağışlı ay Mayıs iken en az yağışlı ay ise Ağustos'tur.



Şekil 2.6: Nevşehir'de 1970-2010 Yılları Arası Ortalama Sıcaklık ve Yağış Dağılımı

2.1.1.2.3. Rüzgâr Hızı ve Yönü

Ortalama rüzgar hızı 2.2 m/sn olan ilçede, rüzgar hızı kış ve ilkbahar mevsimlerinde ortalamanın üzerinde, diğer mevsimlerde ise ortalamanın biraz altındadır (Tablo 2.4). Bu nedenle rüzgarın etkisiyle aşındırma faaliyetinin kış ve ilkbahar mevsimlerinde daha fazla olduğu ifade edilebilir.

Yörenin rüzgar esme sayıları ve rüzgar esme yönlerinden yola çıkılarak oluşturan rüzgar gülü aşağıdaki gibidir (Şekil 2.7). Aşağıdaki rüzgar gülünden yola çıkılarak yörede kuzey-güneybatı rüzgarlarının hakim olduğu, bunun yanı sıra güney ve güneydoğudan esen rüzgarların da etkili olduğu ifade edilebilir. Rüzgar esme yönlerine bakılarak yörenin kuzey ve güneybatısının yüksek basınç alanlarını oluşturduğu ifade edilebilir.

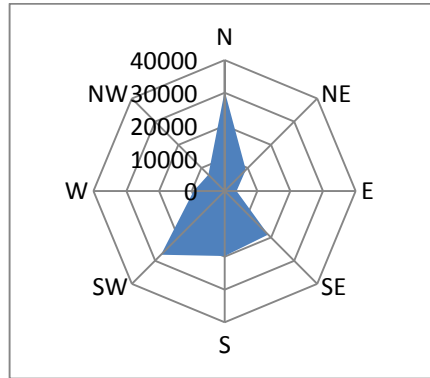
2.1.1.3. Bitki Örtüsü

Araştırma alanı ve yakın çevresi İran- Turan Flora Bölgesinin Batı Asya Alt Bölgesi içinde bulunan Orta Anadolu alanında bulunmaktadır. Yörenin bitki örtüsü, topoğrafyanın şekillenmesi ile aşındırma etmen ve süreçlerinin etkinlik derecesini etkilemektedir. Bu açıdan bakıldığında araştırma sahası, aşındırmanın hızını azaltacak bitki örtüsü bakımından oldukça fakirdir. Araştırma sahası genellikle lav ve

tüf gibi gevşek birimlerden meydana gelmiştir. Yarı kurak iklim koşullarının hüküm sürmesi erozyonun etkisini büyük ölçüde artırmaktadır. Yörenin hâkim bitki örtüsü steptir, ancak bu stepler insan eliyle değişikliğe maruz kalmış antropojen step karakterindedir. Yörede görülen step örtüsünün başlıca elemanlarını ise şunlar oluşturmaktadır; Geven türleri, Çobanyastığı, Devedikeni, Üzerlik, *Achillea sp*, *Aegilaps sp*, *Agrapyam sp*, *Agrastis sp*, *Alium sp*, *Avena Bromus sp*. Yörede seyrek olmakla birlikte meşe türleri de görülür. Araştırma sahasındaki plato yüzleri bitki örtüsü bakımından fakir olmasına rağmen tüfler içinde açılan kanyon vadiler, Ziyaret dağı kuzey yamacı ve Kızılırmak nehrinin plato bazaltları içine açmış olduğu vadi alanlarının bitki örtüsü açısından zengin olduğu görülmüştür (Erşen, 2010:17).

Tablo 2.4: Nevşehir’de 1970-2010 Yılları Arası Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı

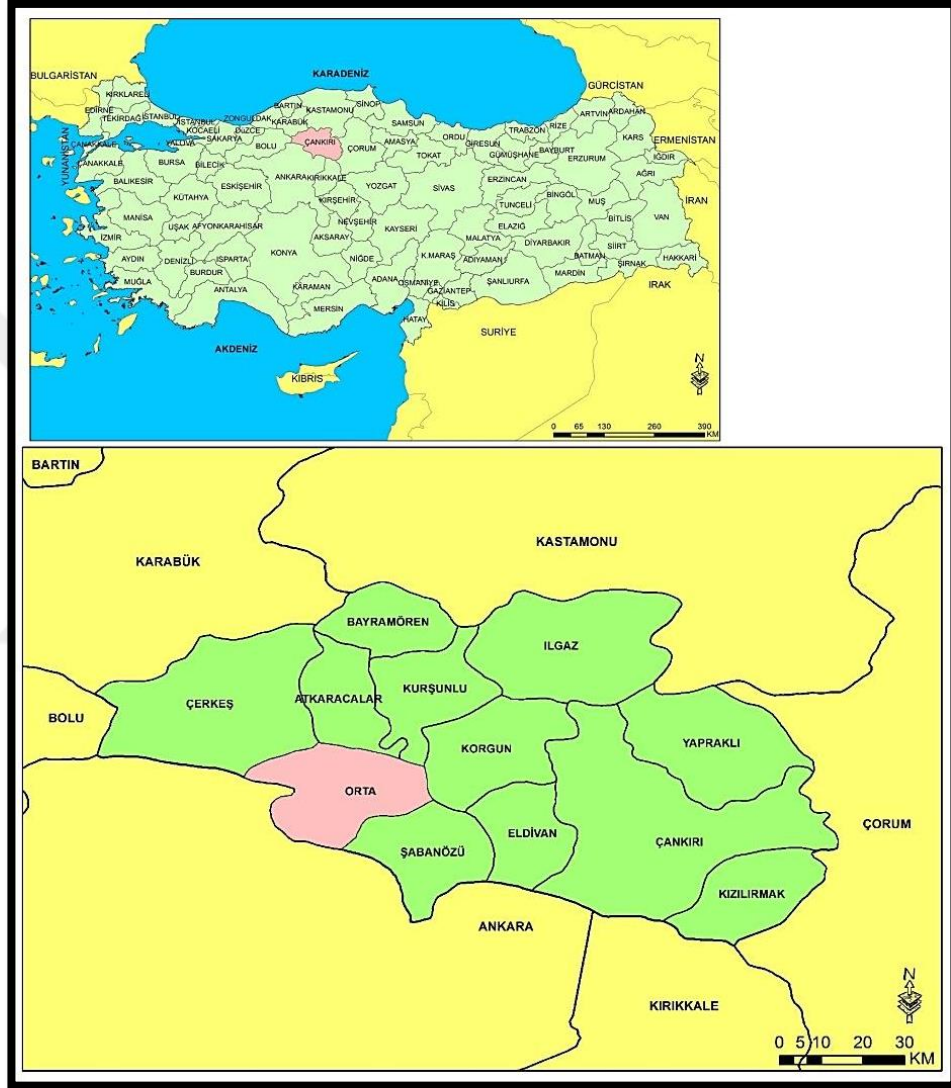
Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	2.4	2.6	2.6	2.6	2.2	2.1	2.2	2.0	1.8	2.0	2.2	2.4
Maksimum Rüzgar Hızı (m/sn) ve Yönü	30.5 SSE	27.7 S	29.2 S	26.0 SW	24.5 WSW	28.7 ESE	19.7 SSW	18.6 S	23.7 WSW	26.0 S	20.4 WSW	24.5 WSW



Şekil 2.7: Nevşehir Rüzgar Gülü Diyagramı

2.1.2. Orta (Çankırı) Yöresi

Orta İlçesinin kuzeyini Çerkeş, Atkaracalar ve Kurşunlu ilçeleri çevirmektedir. Doğusunda yine Kurşunlu ve Şabanözü ilçesinin bir bölümü, güneyinde Şabanözü ve Ankara ile batısında Çerkeş ve Ankara vardır. İlçe coğrafi olarak Karadeniz Bölgesi'nde yer almaktadır (Şekil 2.8).



Şekil 2.8: Orta (Çankırı) Yer Bulduru Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)

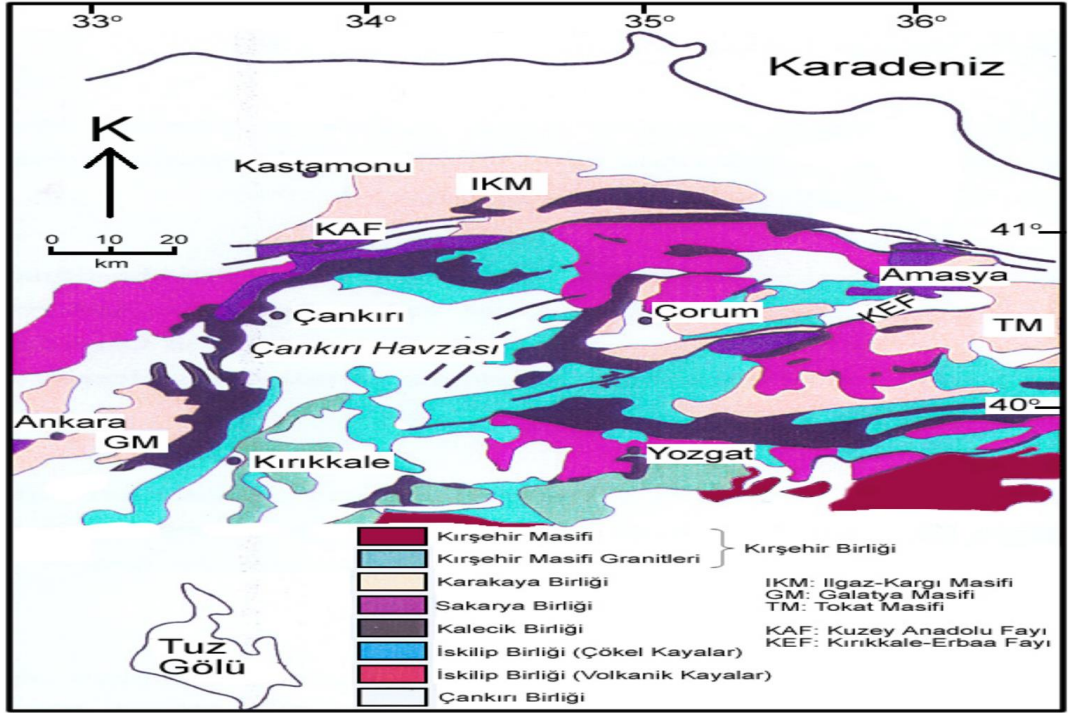
2.1.2.1. Jeoloji ve Jeomorfoloji

Orta ilçesi ve yakın civarını kapsayan bölgede, Alt Miyosen yaşlı andezit, bazalt ve piroklastik kayalar; Alt-Üst Miyosen yaşlı kumtaşı, çamurtaşı ve kireçtaşlarından oluşan karasal çökel kayalar; Pliyosen yaşlı çakıltaşı, kumtaşı ve çamurtaşından ibaret karasal çökeller ile Kuvaterner yaşlı alüvyonlar bulunmaktadır

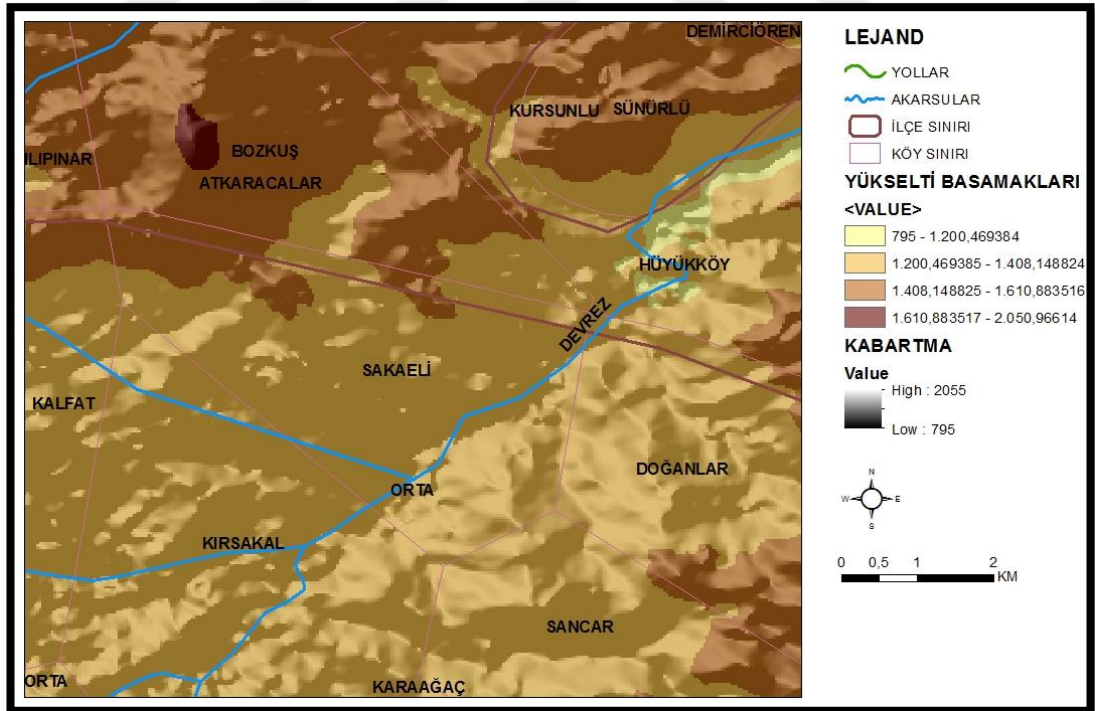
(Akay ve Ateş, 1999). Türkecan v.d. (1991) sahada yaygın görülen ve Orta Formasyonu olarak adlandırılan birimin beyaz-gri-boz renkte, kalın, yatay ve yataya yakın tabakalanmalı volkanik konglomera şeklinde yüzeyletiğini, tufün matriks ile tutturulmuş volkanik kayaç, çakıl ve blokları ile silisifiye tuf ve kilden oluştuğunu ifade etmektedir. Çakılların kötü boylanmış ve az yuvarlaklaşmış; konglomeraların ise kalın tabakalı, tane destekli, çapraz katmanlı; kumtaşlarının kalın tabakalı, çapraz katmanlı ve kalın laminalı olduğunu ve aşağıdan yukarıya doğru tane boyu incelererek kumtaşı mercekleri içeren kalın tabakalı, paralel ve çapraz laminalı silttaşlarına geçiş olduğunu ifade etmektedir. Has v.d. (1977) ise Orta çevresinde volkanik ve piroklastik kayaçlar içindeki bir çökme havzasında, düşük kaliteli linyit bantlarıyla aratabakalı, kaolence zengin kil tabakaları bulunduğunu, bu killerin Orta ilçesi merkez olmak üzere 80 km'lik bir alana yayılan alüvyon tabakası ile örtülü olduğunu ifade etmektedir (Şekil 2.9).

Türkmenoğlu v.d (1991) ile Loughnan (1978:387-400) yöre jeolojisine ait şu bilgileri paylaşmaktadırlar: Orta ve çevresinde killerden oluşan birimler mevcuttur. Bu killer asit volkanik ürünlerin ortasında çanak şeklindeki bir gölde akarsuların yardımı ile çökelmiş ve ortamdaki humus ve asidin etkisi ile kalitesi artmıştır. Orta formasyonunun kil bakımından zengin seviyelerinde makro bitki fosilleri bulunur.

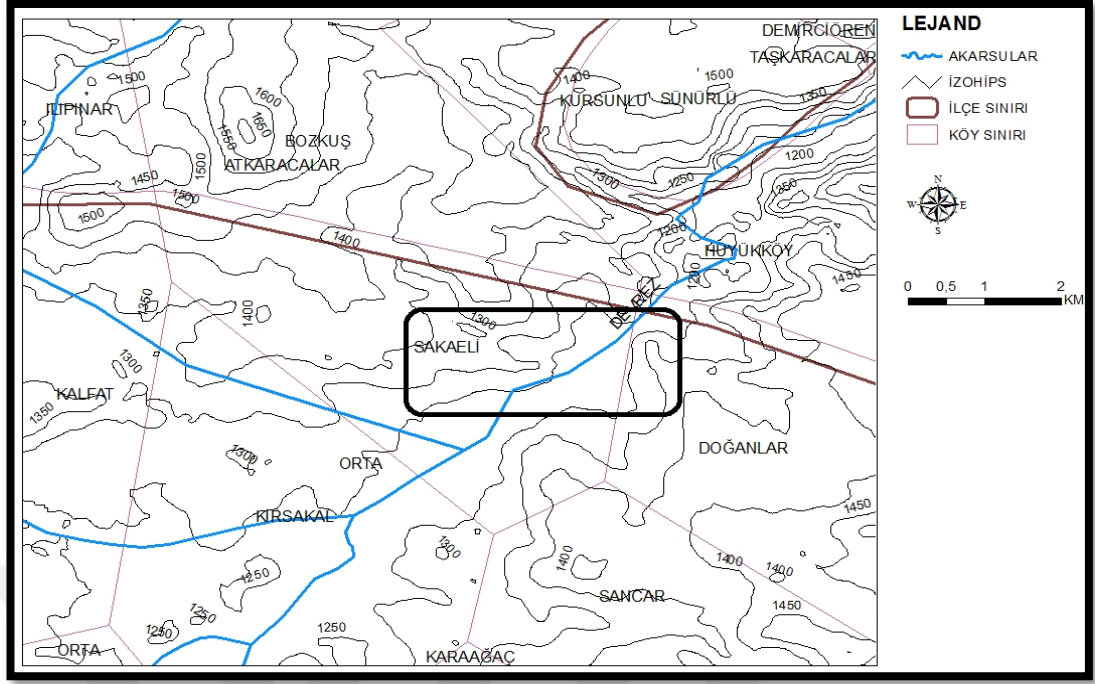
Gökmen (2007:56-58) yörenin yüzey şekilleri ile ilgili olarak Orta İlçesinde bulunan ve doğudan batıya doğru uzanan ovanın 15 km uzunluğunda ve yaklaşık 2 km genişliğinde olduğunu ifade etmektedir. Atkaracalar'ın güneyindeki Dumanlı Dağı'nın Üst Miyosen bazaltlardan oluştuğunu ve güneyinde Orta Havzasının yer aldığını belirtmektedir. Bu havza güneyde yer alan Aydos Dağları'nın Permo-Triyas yaşlı volkanosedimanter uzantıları dışında Üst Miyosen bazalt yapıların ağırlıklı yer tuttuğu Elden Dağı, Dumanlı Dağı, Sanı Platosu ve kuzeyindeki Kaşkaya Tepeleri tarafından çevrilmiştir. Havza dolguları Alt ve orta Miyosen yaşlı gölsel kireçtaşı, marn ve şeyl'lerden oluşmuştur (Şekil 2.10 ve 2.11). Ayrıca önemli miktarda linyit tabakaları da bulunur. Havza üzerinde Devrez ırmağı boyunca uzun şeritler halinde alüvyonlar yer tutar. Orta ilçesinin tam ortasında ova adını verdiğimiz alan, Çoban Ovası olarak geçmekteyse de burası oviden ziyade havza karakteri taşımaktadır. Orta Havzası dört bir yandan yüksek alanlarla çevrilmiştir.



Şekil 2.9: Çankırı Havzası ve Çevresinin Jeoloji Haritası (Tüysüz ve Dellaloğlu 1992'den değiştirilerek alınmıştır)



Şekil 2.10: Orta (Çankırı) ve Yakın Çevresinin Fiziki Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)



Şekil 2.11: Orta (Çankırı) ve Yakın Çevresinin Topoğrafya Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)

2.1.2.2. İklim

Orta ilçesinin iklimi için Çankırı istasyonu verileri temel alınmıştır. Yörede genellikle İç Anadolu'ya özgü karasal iklim şartları hüküm sürmektedir. Kuzeyde Batı Karadeniz Bölümü içinde bulunan Çankırı'nın sıcaklıklarında Karadeniz ikliminden ziyade karasal iklim şartları daha belirgindir. Karasal koşulların etkin olduğu bu alanlardaki sıcaklıkların daha düşük olmasında 2000 m'ye ulaşan yüksek dağ sıralarının etkili olduğu düşünülmektedir (Gökmen, 2007:78). Thorthwaite iklim sınıflandırmasına göre D,B'1,d,b'2 iklim sınıfına giren yörede, yarı kurak, mezotermal, su fazlası olmayan veya pek az olan, yaz buharlaşma oranı % 56 olan bir iklim hüküm sürmektedir (mgm.gov.tr).

2.1.2.2.1. Sıcaklık Değerleri

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden alınan 1970-2010 yılları arası 40 yıllık veriler değerlendirildiğinde; yıllık sıcaklık ortalaması 11.1°C, yaz ayları sıcaklık ortalaması 21.8°C, kış ayları sıcaklık ortalaması ise 1.7°C olarak ölçülmüştür (Tablo 2.5).

Tablo 2.5: Çankırı’da 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	viii	IX	X	XI	XII
Ortalama Sıcaklık (°C)	-0.7	1.2	5.7	11.0	15.6	19.8	23.1	22.5	17.7	11.9	5.2	1.2

Tablo 2.5’e göre en düşük sıcaklık ortalamasının Ocak ayında, en yüksek sıcaklık ortalamasının ise Temmuz ayında gerçekleştiği gözlemlenir. Ortalama maksimum sıcaklık 17.9°C; ortalama minimum sıcaklık 4.7°C olarak gerçekleşmiştir. Maksimum sıcaklık ortalaması 31.1°C ile Temmuz ve Ağustos aylarında gerçekleşirken; minimum sıcaklık ortalaması -4.3°C ile Ocak ayında gerçekleşmiştir (Tablo 2.6).

Tablo 2.6: Çankırı’da 1970-2010 Yılları Arası Aylık Maksimum ve Minimum Sıcaklıkların Ortalamaları

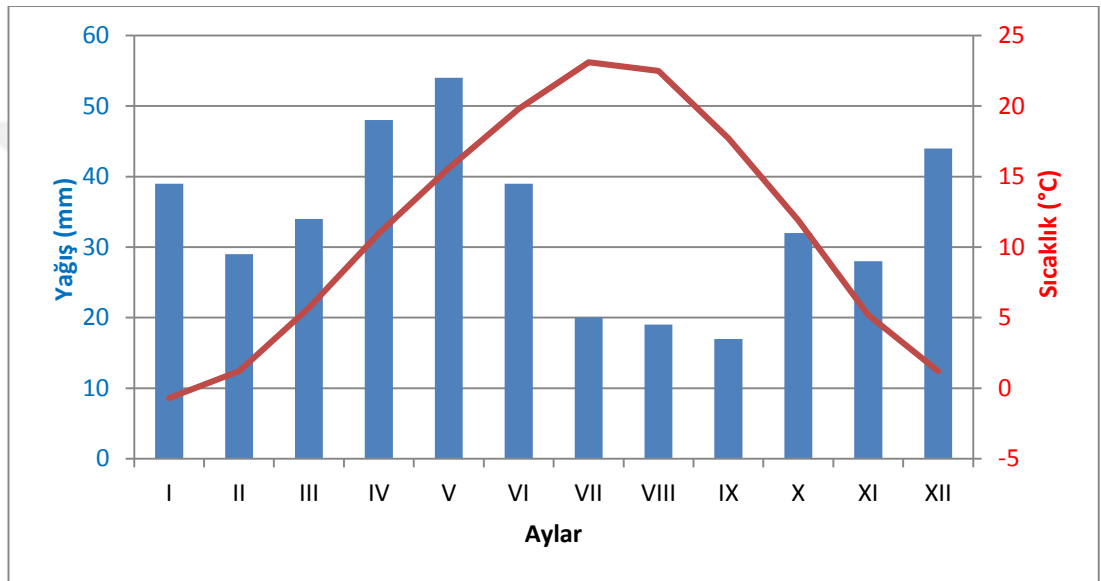
Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Max. Sıc. Ort. (°C)	3.3	6.2	12.2	17.8	22.7	27.2	31.1	31.1	26.7	20.0	11.6	5.3
Min. Sıc. Ort. (°C)	-4.3	-3.3	-0.3	4.5	8.3	11.7	14.3	13.8	9.5	5.2	0.2	-2.3

2.1.2.2.2. Yağış

1970-2010 yılları arası yağış verileri incelendiğinde 40 yıllık ortalama yağışın 403 mm olduğu görülmüştür. Bu yağışın 136 mm’si ilkbahar aylarında düşerken, 77 mm’si yaz aylarında düşer. Ortalama yağış en fazla Mayıs ayında düşerken (54 mm), en az ise Eylül ayında (17 mm) düşmektedir (Tablo 2.7 ; Şekil 2.12). Mevsimlere göre yağış dağılımına oransal olarak bakıldığında % 34 ile en fazla yağış ilkbaharda, % 19 ile en az yağış sonbahar ve yaz mevsimlerinde düşmektedir. Kışın düşen yağış ise % 28 oranındadır. Yörede kar yağışlı gün sayısı 19.3 iken yörenin kar ile örtülü olduğu gün sayısı ise 21.9 gündür.

Tablo 2.7: Çankırı’da 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Yağış Değerleri

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	viii	IX	X	XI	XII	Toplam Yağış
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	39	29	34	48	54	38	20	19	17	32	28	44	402 mm



Şekil 2.12: Çankırı’da 1970-2010 Yılları Arası Ortalama Sıcaklık ve Yağış Dağılımı

Sıcaklık-yağış grafiğine göre yörede en fazla yağışlar ilkbahar mevsiminde düşmektedir. Yaz aylarında azaldığı gözlenen yağış ortalamaları sonbahar ve kış aylarında tekrar artmaktadır. Grafiğe göre en sıcak ay Temmuz (23.1°C), en soğuk ay ise Ocak (-0.7°C) ayıdır.

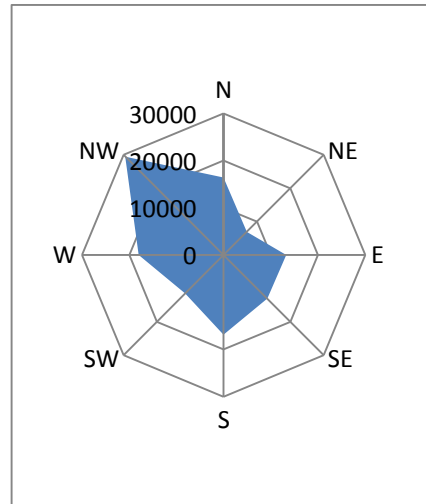
2.1.2.2.3. Rüzgâr Hızı ve Yönü

1970-2010 yılları arası ortalama rüzgâr hızı ile maksimum rüzgâr hızı ve yönü incelendiğinde ortalama rüzgâr hızının ilkbahar ve yaz aylarında fazla olduğu; yine aynı mevsimlerde maksimum rüzgâr hızının fazla olduğu görülür (Tablo 2.8). Ortalama rüzgâr hızının fazla olması nedeniyle ilkbahar ve yaz mevsimlerinde aşınmanın artması bu mevsimlerde peribacası oluşum sürecinin hızlanmasına katkı sağlamaktadır.

Tablo 2.8: Çankırı’da 1970-2010 Yılları Arası Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	0.9	1.1	1.3	1.3	1.1	1.2	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8
Maksimum Rüzgar Hızı ve Yönü (m/sn)	20.1 E	21.0 SW	24.6 NW	21.8 SSW	21.3 S	23.1 NW	21.4 N	18.7 W	19.6 NW	19.4 S	17.3 NW	19.4 N

Yörede rüzgar esme sayısına göre oluşturulan rüzgar gülü aşağıdaki gibidir (Şekil 2.13). Rüzgar gülünde hakim rüzgar yönü kuzeybatı istikametindedir. Yörede kuzeybatı yönünden esen rüzgarlar yaz aylarında iklimi serinletici etki yapar. Hakim rüzgar yönünün kuzeybatı olması yörenin kuzeybatısının yüksek basınç alanı olduğunu göstermektedir. Genellikle kuzeydoğu ve güneybatı yönleri ise alçak basınç alanlarını oluşturmaktadır.



Şekil 2.13: Çankırı Rüzgar Gülü Diyagramı

2.1.2.3. Bitki Örtüsü

Tuna (2010:227-228), yöre bitki örtüsünü yüksek kesimlerde çakırdikeni, koyun yumağı, ayrık otu, ve yavşan gibi ot türlerinin görüldüğü bozkır ve antropojen bozkırların oluşturduğunu ifade etmektedir. Yörede önceden var olan orman örtüsü tarım alanı açma amacıyla insanlar tarafından tahrip edilmiş ve bozkır halini almıştır. Araştırma alanında dere ve çay kenarlarında söğüt ve kavak gibi su seven ağaçlar ile sebze ve meyvelere rastlanmaktadır.

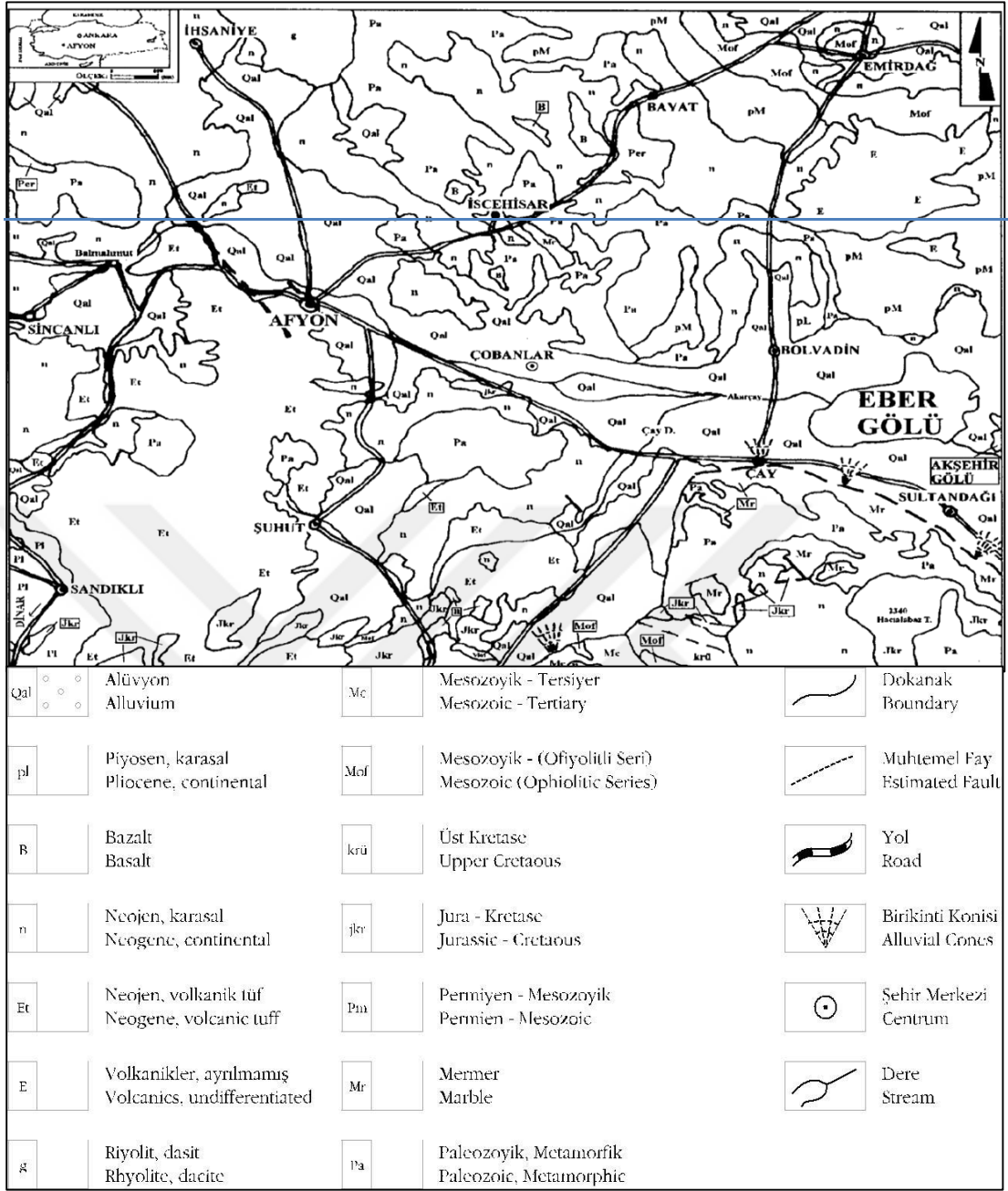
Doğal bitki örtüsünü karaçam, sarıçam, ardıç, laden ve göknar gibi türler ile ahlat, kızılıçık gibi meyve ağaçları teşkil eder. Alt flora da ise hububat, yemlik ve yemelik baklagiller ile devedikeni gibi bitkiler bulunur (Çankırı İl Çevre Durum Raporu, 2011:51).

2.2.1.1. Jeoloji ve Jeomorfoloji

Yöredeki en yaşlı birim Paleozoik yaşlı Afyon metamorfitlelerinden oluşmaktadır. Paleozoik yaşlı bu birimler üzerine uyumsuz olarak Neojene ait Gebeceler Formasyonu gelmekte ve bu formasyon beyazımsı gri renkli, orta-kalın tabakalı Özburun Marnı; sütbeyaz ve krem renkli, çok kalın tabakalanmalı, Seydiler Tüf ve Aglomerası; beyaz-krem renkli, orta-kalın-çok kalın tabakalanmalı, ince kristalli Akpınar Kireçtaşı; boz renkli, kalın tabakalanmalı, değişik cins kayalara ait yuvarlak çakıllı, kum, mil ara katkılı, gevşek çimentolu Erdemir Konglomera üyelerinden oluşmaktadır (Şekil 3.15). Yöredeki peribacaları, Gebeceler Formasyonu içinde yer alan Seydiler tüf ve aglomera birimleri içinde gelişme göstermiştir. Döğer, Ayazini, Göynüş Vadisi ve Seydiler Kasabası civarında geniş bir alanda yayılma gösteren bu birim, Seydiler Kasabası ve çevresinde karakteristik özellik gösterdiğinden bu yörenin ismini almıştır. Seydiler tüf ve aglomerası, genellikle süt beyaz ve krem renkli olup kalın tabakalanma gösterir. Yapısının yumuşak olması nedeniyle rüzgâr ve sel sularının etkisiyle oluşan peribacaları gibi aşınım şekilleri hemen dikkati çeker. İnceleme alanındaki en genç birim ise Kuvaterner yaşlı, akarsu yataklarında ve ovalarda biriken kum, çakıl ve mil türü tutturulmuş güncel çökellerden oluşan alüvyonlardır (Bozdağ, 2009:33-35).

Gebeceler Formasyonu üzerinde yer alan Karakaya Bazaltının, Seydiler Kasabası'nın kuzeybatısındaki Karakaya Tepe'de yoğun olarak izlenmesinden ötürü bu bölgeye izafeten adını almış olup; siyahımsı, koyu kahverengi görünümlü ve akıntı yapısı tablamsıdır (Kibici ve Ak, 2001:39).

Ardos (1972), yörenin Paleozoik arazilerinin genelde tepelik alanlara karşılık geldiğini, az eğimli yamaçlara sahip bu alanlarda bitki örtüsünün seyrek olduğunu ifade etmektedir. İnceleme alanının en yaygın kayaların volkanikler dışında gölsel sedimentler ve flüvyal-karasal oluşuklar olduğunu ve bunların en fazla alt Pliyosen yaşlı olduğunu belirtmektedir. Pek çok yerde volkaniklerle ara tabakalı olan bu formasyonlar eski formasyonların etrafını sarmışlardır. Post Neojen tektonik hareketlerle yükselen ve alçalan kısımları hariç, genellikle ova seviyesindedirler. Gölsel ve flüvyal-karasal karakterdeki bu formasyonlar kireçtaşı, kum, kil konglomeralardan oluşmaktadır. İnceleme alanındaki bu formasyon Döğer Formasyonu olarak adlandırılmıştır.



Şekil 2.15: Afyon ve dolayının sadeleştirilmiş jeoloji haritası (Erentöz v.d., 1963)

Yılmaz (2002:4-5), sediman kalınlıklarının inceleme alanı içerisinde ve çevresinde sık sık bir yerden bir yere değişmesinin tektonik koşulların bir sonucu olması gerektiğini düşünmekte, sedimanların kalınlığının, bu esnada oluşan bu formasyonların içerisine giren volkanik malzemenin miktarına da bağlı olduğunu ifade etmektedir. Peribacalarının içinde geliştiği volkanik formasyonların başlıcalarını asit karakterli tüfler, ignimbritler ve bunları örten bazaltların oluşturduğunu tespit etmiştir. Ayazini çevresinde ignimbritlerin en güzel örneklerini

görmek mümkündür. Buradaki ignimbritlerin Pliyosen aşınım yüzeylerini örttükları dikkati çeker. Böylece bunların yaşlarının Afyon volkaniklerinden daha genç olduğu anlaşılır ve Pliyosen sonu Kuvaterner başında ortaya çıkmışlardır. Ayrıca ignimbritlerin Bayramaliler'e kadar sokulduğu görülür. Özellikle Üçlerkayası, Döğer, Bayramaliler ve Demirli'yi de içine alan geniş bir alan, tuf, tüffit ve ignimbritlerle kaplıdır. Ayrıca, bu yörenin yüksekte kalan kesimleri de ince bir bazalt örtüsü tarafından kaplanmıştır. Bunlar alttaki Pliyosen öncesi tüfleri örtmüşlerdir. Ancak buradaki tuf tabakası görelî olarak İscehisar kuzeyindeki Seydiler ve çevresindeki tüfler kadar kalın değildir. Bu tuf tabakaları çevresine göre en fazla yüzeyleme veren yerler olarak karşımıza çıkmakta ve peribacalarının geliştiği yerler olarak dikkati çekmektedir. Peribacaları, belirtilen tuf ve ignimbritlerin yüzeylendiği alanlarda gelişmişlerdir. Bu nedenle de bu iki birimin kaya türü ve stratigrafik yapısı önem taşımaktadır. Metin v.d. (1987), Seydiler tufünün muhtelif kristal parçalarının kuvars, plajiyoklas, biotit lamelleri ve opak tanelerin camsı bir çimento ile bağlanmasından oluşan dasitik bir tuf olduğunu belirtmektedir. Bu tüfler yontmaya elverişli olduğundan inşaat taşı olarak da değerlendirilmektedir.

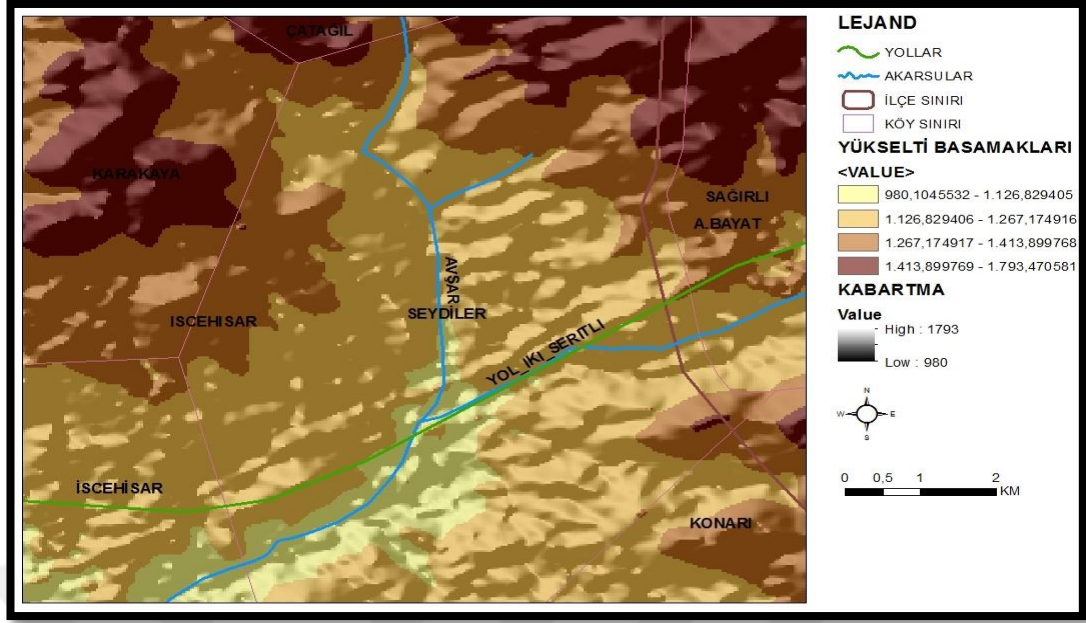
Araştırma alanlarında jeomorfolojik açıdan en fazla göze çarpan özellik, dağlık alanlar ve bu dağlık alanlar arasında farklı uzanış ve genişlikte yer alan ovalardır. İhsaniye ilçesi genelde dağlık ve eğimli arazilere sahiptir. İscehisar Havzası'nın yükseltisi 900 ile 1808 m arasında değişmektedir (Şekil 2.16 ve 2.17). Havzanın 1/3 ü fazla eğimli, 2/3 ü ise orta ve az eğimlidir (Yılmaz, 2001: 4-17; Özdemir ve Şenkul, 2012:114; Bozdağ, 2009:81).

İhsaniye ilçesinin ortalama yükseltisi 1093 m olup; ilçenin kuzeyi ile doğusu arasında, kuzeybatı - güneydoğu doğrultulu dağ silsilesi yer almaktadır. Dağlık kesim kuzeye doğru yükselen bir eğim göstermektedir. İlçenin batı sınırında yükselti 1030 m civarında iken orta bölümde yer alan kuzeybatı - güneydoğu doğrultulu alanda yükseklik genellikle 1040 m - 1070 m arasında değişmekte, dağlık alana ulaşıldığında ise yükseklik kuzeyde 1450 m'yi doğuda 1530 m'yi aşmaktadır (Bozdağ, 2009:81). İscehisar Havzası'nda en alçak saha İscehisar Çayının Akarçay'a kavuştuğu Afyon Ovası kesimi olup, en yüksek yer ise Ağın Dağının (1808 m.) kuzeybatı zirvesidir. Havzada yükseklik farkı 818 m'dir. 372 km²' lik havza alanının % 31,9' nun düz ve az eğimli, % 33,5' inin orta eğimli, % 22' sinin dik eğimli, % 11'

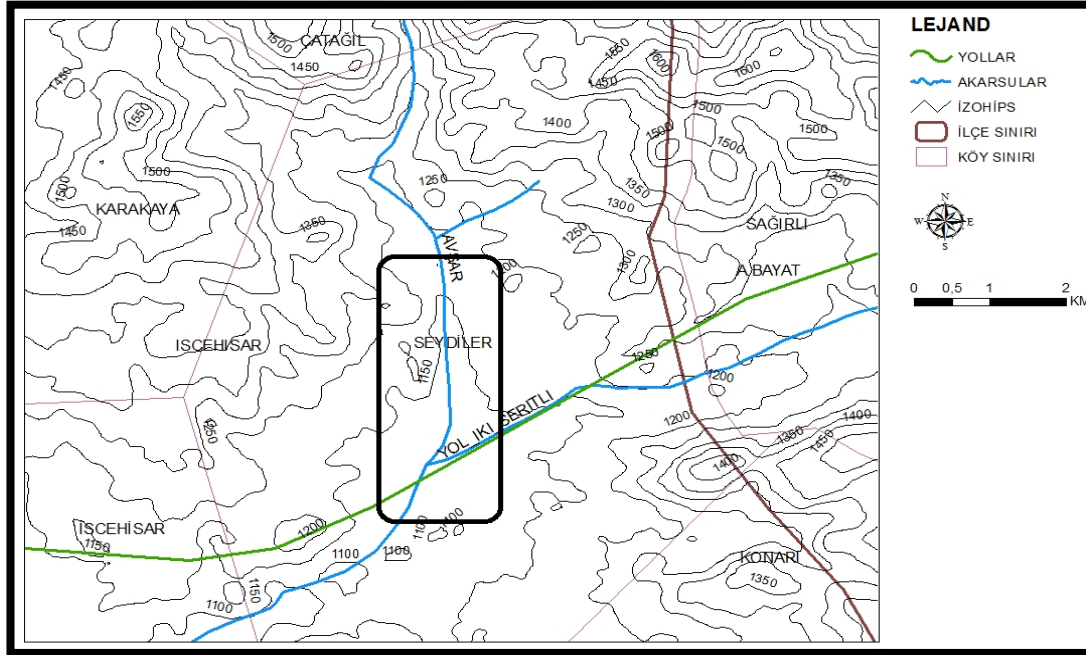
Araştırma sahasında eğim kuzeydoğudan güneybatıya doğru azalma göstermekte ve bu özellik kuzeydoğu kesiminde birçok kısa boylu derenin şekillendirdiği tepelik sahaların oluşumunu sağlamıştır. Geniş bir alan kaplayan aşınım yüzeylerinin üst kısmında ince bir bazalt örtüsü alt kısımlarında ise ignimbritler ve ignimbritlerin alt kısmında ise bir tuf tabakası bulunmaktadır. İgnimbritler ile tuf ve tüffit tabakalarının yanal geçişleri sık sık değişmektedir (Yılmaz, 2002:7-9). Bu geçişlerin görüldüğü alanlarda badlands topografyasına benzer yüzeyler gelişmiştir. Aynı özelliklere bazalt-ignimbrit ve tüflerin oluşturduğu aşınım yüzeyleri ile yüzey erozyonunun egemen olduğu alanlar arasında da rastlanmaktadır. Böylece araştırma konusunu oluşturan peribacaları aşınım yüzeyleri ile yüzey erozyonunun egemen olduğu yamaç zonlarında gelişmişlerdir. Yılmaz, peribacalarının görüldüğü sahanın belirgin özelliklerinden birini de sel erozyonunun gelişmiş olması olarak tespit etmiştir. Genellikle yörenin aşınım yüzeyi ve güneybatıda bulunan tek tepelerin (Türkmendede, Sarıahmet, Çaltepe) çevresinde güncel bir biçimde ancak yavaş olarak etkilenen bu alanlar sahaya sade bir morfolojik görünüm özelliği kazandırmaktadır. Bu sade görünüm kayaç türüne bağlı olmakla beraber sahanın eğiminin de etkili olduğu ifade edilebilir. Aşınım yüzeylerinin iç kısımlarına kadar sokulan derelerin yamaçlarında eğimin fazla olması sebebiyle yamaç zonlarında daralma olmaktadır. Buna karşılık peribacası oluşumu yoğundur. Ahlardüzü, Sivrikayadüzü, Balıklı derelerin çevresinde ve sahanın en batı bölümünde yer alan ova görünümlü düzlükler ise yörenin en alt düzlüklerini oluşturmaktadır (Şekil 2.18 ve 2.19). Tüffitik ve ignimbritik kayaçların yüzeylediği alanlarda yamaç eğimi yüksek; kil, marn ve kum gibi kayaların yüzeylediği alanlarda ise daha yamaç eğimi azdır. Ancak her ikisinin araldanmasından oluşan kayaların yüzeylediği yamaçlarda ise badlands biçimi ve peribacası gelişiminin birliktelik sunduğu gözlenmektedir (Yılmaz, 2002:7-9).

2.2.1.2. İklim

İhsaniye ve İscehisar ilçeleri, Ege Bölgesi'nin İç Batı Anadolu Bölümü'nde yer almaktadır. Yazlar sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçmektedir. Ancak denize uzaklık, yükselti ve yer şekilleri gibi nedenlerle karasal iklim daha fazla hissedilmektedir. Thornthwaite iklim tasnifine göre yörenin iklimi C1,B'1,d olarak ifade edilmektedir. Buna göre yörede yarı kurak-az nemli, mezotermal, su fazlası olmayan veya pek az olan bir iklim tipi mevcuttur (Doğan, 1996:20).



Şekil 2.18: Seydiler (İscehisar-Afyonkarahisar) ve Yakın Çevresinin Fiziki Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)



Şekil 2.19: Seydiler (İscehisar-Afyonkarahisar) ve Yakın Çevresinin Topoğrafya Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)

Koçman (1993), yörenin kış aylarında Karadeniz ve Doğu Akdeniz havzalarında gelişen cephe sistemlerinin etkisi altında kaldığını, genel olarak kışın Batı Anadolu'ya ulaşan batı ve kuzeybatı yönlü hava akımlarının Balkanlar ve Ege

denizi üzerinden geçerek doğuya ve kuzeydoğuya ilerleyen cephesel Orta Kuşak Depresyonlarının soğuk cephesi ile ilişkili olduğunu ifade etmektedir. Özer (19998), karasal koşullara bağlı olarak oluşan termik yüksek basınç alanının kış aylarında büyüyerek ve gelişerek, Hazar ve çevresindeki cP hava sistemi ile birleştiğini belirtmiştir. Bu hava akımlarının etkisi Doğu ve İç Anadolu Bölgelerine kadar ulaşır ve etkili olur. Anadolu platosu üzerinde bir yüksek basınç sırtı şeklinde yayılan bu soğuk hava kütlesi, kış mevsiminde çalışma alanımız üzerinde etkisi en çok olandır. Böylelikle kış aylarında, bu hava akımları düşük sıcaklıklara neden olur ve zaman zaman da açık hava durumları ile karakterize edilen antisiklon koşulları hüküm sürer. Akyol (1944:1-34)'a göre ise, ilkbahar aylarında kış boyunca etkisini sürdüren hava kütleleri ve cephe sistemlerinin, yörede etkileri hissedilir. İlkbaharda bu etkilerin sonucunda genellikle açık ve sakin hava koşulları ile birlikte orajlı soğuk ve hava dalgalı koşullar zaman zaman etkin olur. İlkbahar geçiş mevsimini karakterize eden bu koşullar adeta sıcak mevsim içine sokulmuş kış rejimini andırır.

İhsaniye ve İscehisar yörelerinin iklim analizi için Afyonkarahisar meteoroloji istasyonunun verileri kullanılmıştır.

2.2.1.2.1. Sıcaklık Değerleri

1970-2010 yılları arası ölçüm sonuçlarına göre Afyonkarahisar'ın uzun yıllar ortalama sıcaklığı 11.2 °C, yaz ayları sıcaklık ortalaması 21.2 °C, kış ayları sıcaklık ortalaması ise 1.3°C' tür (Tablo 2.9).

Tablo 2.9: Afyonkarahisar'da 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ortalama Sıcaklık (°C)	0.3	1.6	5.5	10.4	15.1	19.3	22.4	22.0	17.9	12.3	6.5	2.1

Yukarıdaki tabloya göre en düşük sıcaklık ortalamasının Ocak ayında, en yüksek sıcaklık ortalamasının ise Temmuz ayında gerçekleştiği gözlemlenir. Maksimum sıcaklık değerleri ortalaması 17.2 °C; minimum sıcaklık değerleri ortalaması 5.4 °C olarak gerçekleşmiştir (Tablo 2.10). Maksimum sıcaklık değerleri ortalaması bulunurken 12 aylık maksimum ortalamalar toplanıp 12'ye bölünmüş ve

bu şekilde maksimum sıcaklık değerleri ortalaması bulunmuştur. Aynı şekilde 12 aylık minimum sıcaklık değerleri toplanmış ve 12'ye bölünerek minimum sıcaklık değerleri ortalaması elde edilmiştir. Maksimum sıcaklık ortalaması 29.4°C ile Temmuz ayında gerçekleşirken; minimum sıcaklık ortalaması -3.4°C ile Ocak ayında gerçekleşmiştir (Tablo 2.10).

Tablo 2.10: Afyonkarahisar'da 1970-2010 Yılları Arası Aylık Maximum ve Minimum Sıcaklıkların Ortalamaları

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Max. Sıc. Ort. (°C)	4.5	6.3	11.2	16.2	21.2	25.7	29.4	29.3	25.2	19.0	12.2	6.2
Min. Sıc. Ort. (°C)	-3.4	-2.4	0.4	4.6	8.4	11.8	14.4	14.2	10.4	6.3	1.7	-1.5

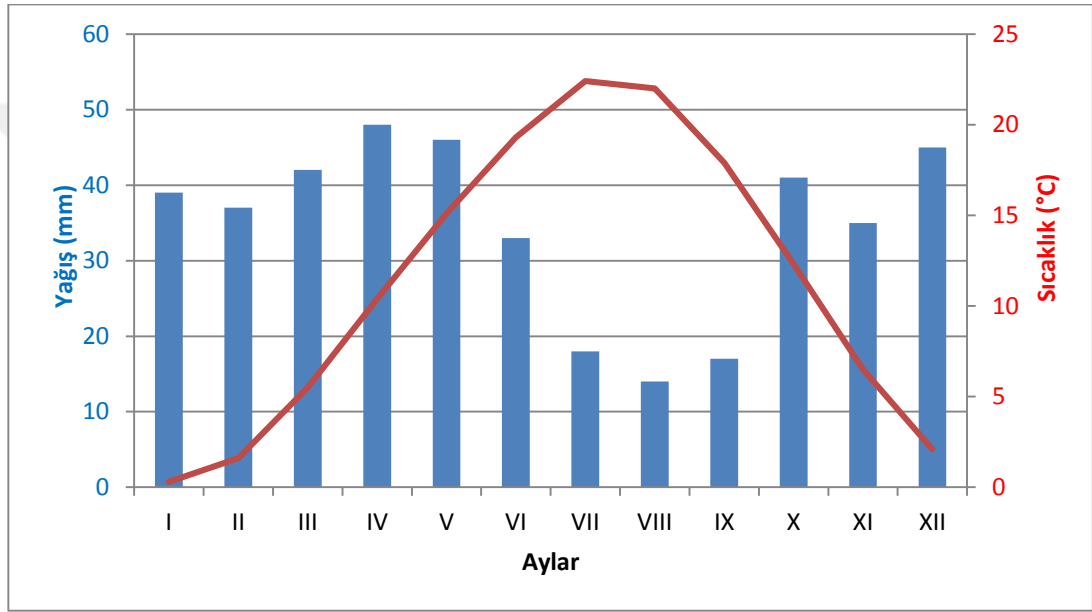
2.2.1.2.2. Yağış

Yağış değerleri itibari ile 1970-2010 yılları arasında toplam yağış ortalamasının 415 mm olduğu görülür. En fazla yağış 136 mm ile ilkbahar mevsiminde düşerken; en az yağış 65 mm ile yaz mevsiminde düşer. Ay bazında en fazla yağış 48 mm ile Nisan, en az yağış ise 14 mm ile Ağustos ayında düşmektedir (Tablo 2.11). Aynı dönem görülen maksimum yağış değerlerinin yıllık ortalaması ise 444 mm olarak ölçülmüştür (Tablo 2.12; Şekil 2.20). Yağışların mevsimlere yüzde olarak dağılışına bakıldığında yağışın % 33'ü ilkbaharda, % 29'u kışın, % 22'si sonbaharda, % 16'sı yazın düştüğü görülmektedir. Yörede kar yağışlı gün sayısı 28.9 gün olup, kar örtüsünün yerde kalma ortalama gün sayısı ise 30.3 gündür.

Aşağıda verilen sıcaklık-yağış grafiğinden anlaşılacağı üzere en yağışlı mevsim ilkbahar, en az yağış alan mevsim ise yazdır. En fazla yağış Mayıs ayında, en az yağış ise Ağustos ayında görülmektedir. Aynı şekilde en sıcak ay Temmuz (22.4°C), en soğuk ay Ocak (0.3°C)'tır. İlkbahardan yaz mevsimine geçişte dikkat çekici bir yağış azalması göze çarpmakla birlikte az da olsa yaz mevsiminde de yağışlar görülür.

Tablo 2.11: Afyonkarahisar’da 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Yağış Değerleri

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Toplam Yağış
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	39	37	42	48	46	33	18	14	17	41	35	45	415 mm



Şekil 2.20: Afyonkarahisar’da 1970-2010 Yılları Arası Ortalama Sıcaklık ve Yağış Dağılımı

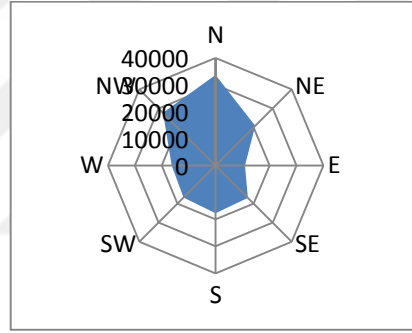
Tablo 2.12: Afyonkarahisar’da 1970-2010 Yılları Arası Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	2.2	2.2	2.5	2.6	2.3	2.4	2.5	2.4	2.1	2.0	2.0	2.1
Maksimum Rüzgar Hızı (m/sn) ve Yönü	23.7 SSW	27.8 SSW	25.8 WSW	24.0 WSW	24.3 SSW	22.6 NW	24.2 N	22.3 WSW	26.4 WSW	22.4 NNW	24.1 WSW	25.5 SW

2.2.1.2.3. Rüzgar Hızı ve Yönü

Yörenin ortalama rüzgar hızı incelendiğinde ilkbahar ve yaz mevsimlerinde ortalama rüzgar hızının diğer mevsimlere göre biraz daha fazla olduğu söylenebilir. Maksimum rüzgar hızının ise Şubat ve Eylül aylarında daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 2.12). Ortalama rüzgar hızının ilkbahar ve yaz mevsimlerinde fazla olması aşınmanın artmasına ve dolayısıyla peribacası oluşumunun bu mevsimlerde hız kazanmasına yol açmaktadır.

Yörenin rüzgar esme yönü ve rüzgar esme sayısına göre oluşturulan rüzgar gülü aşağıdadır (Şekil 2.21). Yörenin rüzgar gülü hakim rüzgar yönünü ortaya koymaktadır. Buna göre yörede hakim rüzgar yönü kuzey-kuzeybatıdır. Bunun muhtemel sebebinin ise yöreyi etkisi altında bulunduran basınç merkezlerinin konumlarının yıl içerisinde fazla bir değişme göstermemesine bağlanabilir.



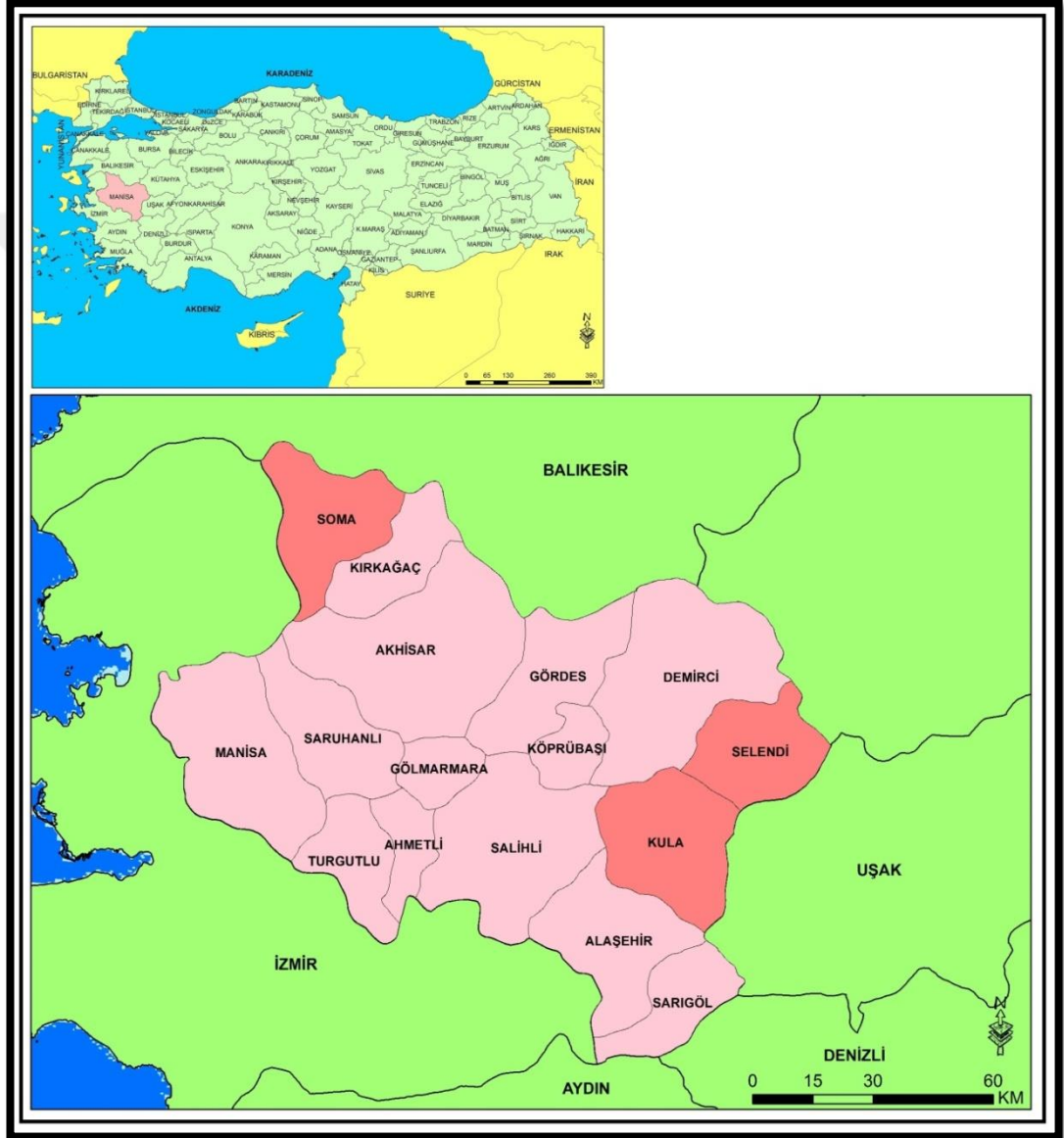
Şekil 2.21: Afyonkarahisar Rüzgar Gülü Diyagramı

2.2.1.3. Bitki Örtüsü

Araştırma alanının asli bitki örtüsünü karaçam ve meşelerden oluşan orman örtüsü oluşturmaktadır. Ormanın yanı sıra meşe ve step bitki formasyonları da tespit edilmiştir. İsehisar-İhsaniye hattında karaçam ormanlarından oluşan ormanlık alanlar bulunmakta olup orman örtüsü 1200-1680 m arasında yer almaktadır. Bu alanda görülen Karaçam ormanları tahribe uğramış, kısmen meşe birlikleri, ardıçlar ve laden bitki toplulukları görülmektedir. Turan- Ön Asya step florası içinde yer alan saha, bu step florasının özelliklerini yansıtmaktadır. Örneğin Yavşan otu, Yumak otu, Geven, Veronika, Üçgül, Pürçüklü çayır, Ayrık otu, Kekik, Yavşan, Sığırkuyruğu, Altın çiçeği gibi bitkiler sahanın hemen tümünde görülür (Yılmaz, 1998:22-27).

2.2.2. Kula ve Soma (Manisa) Yöreleri

Manisa'nın Kula ve Soma ilçeleri Ege Bölgesi'nin Ege Bölümünde yer almakta olup aralarında 80 km mesafe bulunmaktadır. Kula ilçesinin kuzeyinde Demirci ve Selendi, güneyinde Alaşehir, doğusunda Eşme (Uşak), batısında Salihli ilçeleri yer almaktadır. Soma ilçesinin doğusunda Kırkağaç, batısında Bergama, kuzeyinde Savaştepe ve İvrindi ilçeleri yer almaktadır (Şekil 2.22).



Şekil 2.22: Kula-Soma (Manisa) İlçelerinin Yer Bulduru Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)

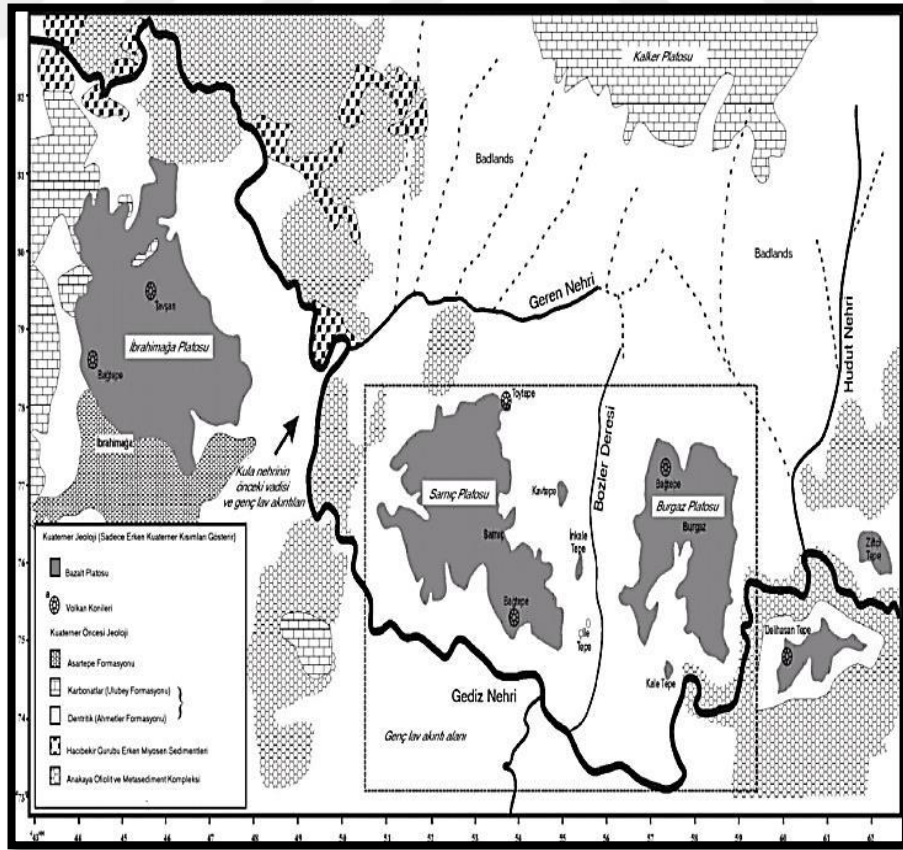
2.2.2.1. Jeoloji ve Jeomorfoloji

2.2.2.1.1. Kula Yöresi

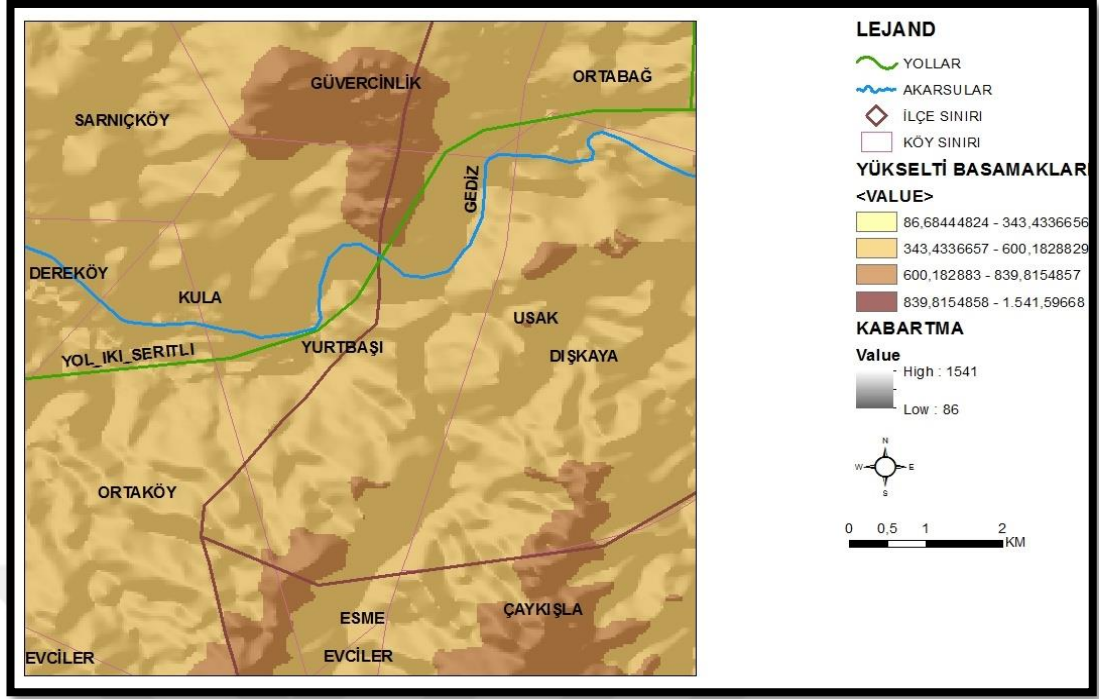
Kula yöresinde peribacalarının yoğun olarak bulunduğu sahalarda Selendi havzasının güney kesiminde yer alır (Şekil 2.23). Selendi havzası bölgede, Tersiyerde Neojen depolarıyla doldurulmuş kabaca Kuzeydoğu-Güneybatı doğrultusunda uzanan kapalı havzalardan birini oluşturmaktadır (Maddy v.d. 2007 ve 2008). Bu havzaların temelini genellikle metasedimant ve ofiyolitlerden oluşan metamorfik Menderes masifi oluşturmaktadır. Sonradan bu havzaların güney kesimleri kabaca doğu-batı doğrultusunda uzanan faylarla kesilmiştir. Bu havzaların oluşumları konusunda değişik görüşler ileri sürülmektedir. Seyitoğlu ve Scott (1994)'a göre bu havzalar bölgede meydana gelen doğu-batı doğrultulu tektonik gerilimlerin ilk evrelerinde normal faylanmalar sonucunda oluşmuş grabenlerdir. İnci (2002)'ye göre ise bu havzalar Post Alpin hareketler sonucu oluşan çökmeler (sübsidanslar) sonucunda oluşmuş olup faylanmalarla herhangi bir ilgileri bulunmamaktadır. Purvis ve Robertson (2004)'in geliştirdikleri bir modele göre ise bu havzalar aslında kuzey-güney yönlü olan tektonik gerilimlerin ilk evrelerinde oluşmuşlardır. Bu gerilimler daha sonra Alaşehir ve Simav grabenlerinin oluşumuna sebep olmuşlardır. Orijinleri ne olursa olsun bu havzalar meydana geldikleri andan itibaren aluviyal-fluviyal kökenli sedimanlarla doldurulmuşlardır. En üstte ise gölsel depolar yer almaktadır. Havzaların sedimanlarla doldurulması süresince bölgede muhtelif volkanizmalar meydana gelmiş ve bu volkanik malzeme fluviyal-kolluvial türde sedimanlarla ara tabakalar oluşturmuştur (Şekil 2.24). Selendi havzasında meydana gelen volkanik faaliyetlerin yaşı kabaca Orta Miyosenin ilk dönemlerini işaret etmekte olup günümüzden yaklaşık 14.9 ile 18.9 milyon önce olduğu ileri sürülmektedir (Seyitoğlu, 1997).

Selendi havzasını oluşturan dolgu malzemesinin kalınlığı yaklaşık 400 m'dir. Hacıbekir Grubu olarak bilinen çakıl boyutundaki detritik unsurlar havzanın temellerini oluşturmaktadır. Bunu İnay grubu olarak adlandırılan ve aşağıdan yukarıya doğru sırasıyla Ahmetler ve Ulubey formasyonları takip etmektedir (Seyitoğlu ve Scott 1994; Seyitoğlu 1997). Ahmetler Formasyonu gri ve beyazımsı fluviyal-kolluviyal kökenli detritik malzemedir ibaret olup bunun üzerinde Ulubey Formasyonu olarak bilinen gölsel ortamda oluşmuş karasal kökenli karbonatlardan oluşan kalkerler tortulanmıştır.

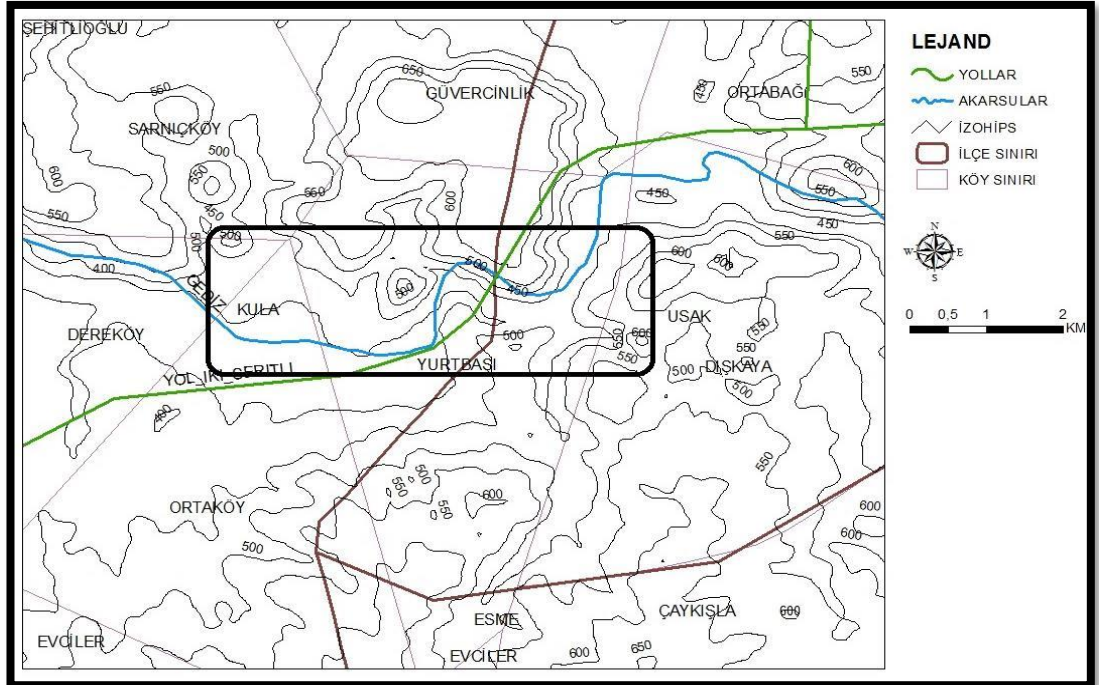
Selendi Havzasını tersiyer boyunca dolduran İnay grubu sedimanları bölgede meydana gelen tektonik yükselmelere bağlı olarak havzada kurulan ilk akarsu sistemleriyle (Paleo Gediz ve kolları) hızla yarılmaya başlamışlardır. Buna karşılık aşınmalara karşı direnç gösteren Ulubey formasyonu varlığını günümüze kadar muhafaza etmiştir. Bununla birlikte karbonatların bütünüyle ortadan kaldırılmış olduğu yerlerde ise erozyona karşı nispeten dirençsiz olan ve Ahmetler Formasyonu olarak bilinen aluviyal-fluviyal kökenli dolgu depolarının aşağı seviyelerde badlands (kırgıbayırı) topoğrafyası gelişmiştir (Şekil 2.25). İnay grubu sedimanlarının bütünüyle ortadan kaldırıldığı alanlarda ise eski temele ait arazi (menderes masifi) ortaya çıkmıştır. Bugün için Selendi havzasında peribacalarının en yoğun olarak görüldüğü sahalar Ahmetler Formasyonu olarak bilinen aluviyal-fluviyal kökenli dolgu depoları içerisinde gelişme göstermişlerdir. Bu depoların erozyona bağlı olarak bütünü ile ortadan kaldırıldığı yerlerde ise metamorfik kayalardan oluşan Menderes Masifi ortaya çıkmaktadır (Maddy et. al. 2007 ve 2008). Başka bir ifadeyle Menderes Masifi bu yöredeki peribacaları için adeta yerel bir taban seviyesi rolü oynamaktadır.



Şekil 2.23: Kula (Manisa) ve Yakın Çevresinin Jeoloji Haritası (Maddy v.d., 2005)



Şekil 2.24: Kula (Manisa) ve Yakın Çevresinin Fiziki Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)



Şekil 2.25: Kula (Manisa) ve Yakın Çevresinin Topoğrafya Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)

2.2.2.1.2. Soma Yöresi

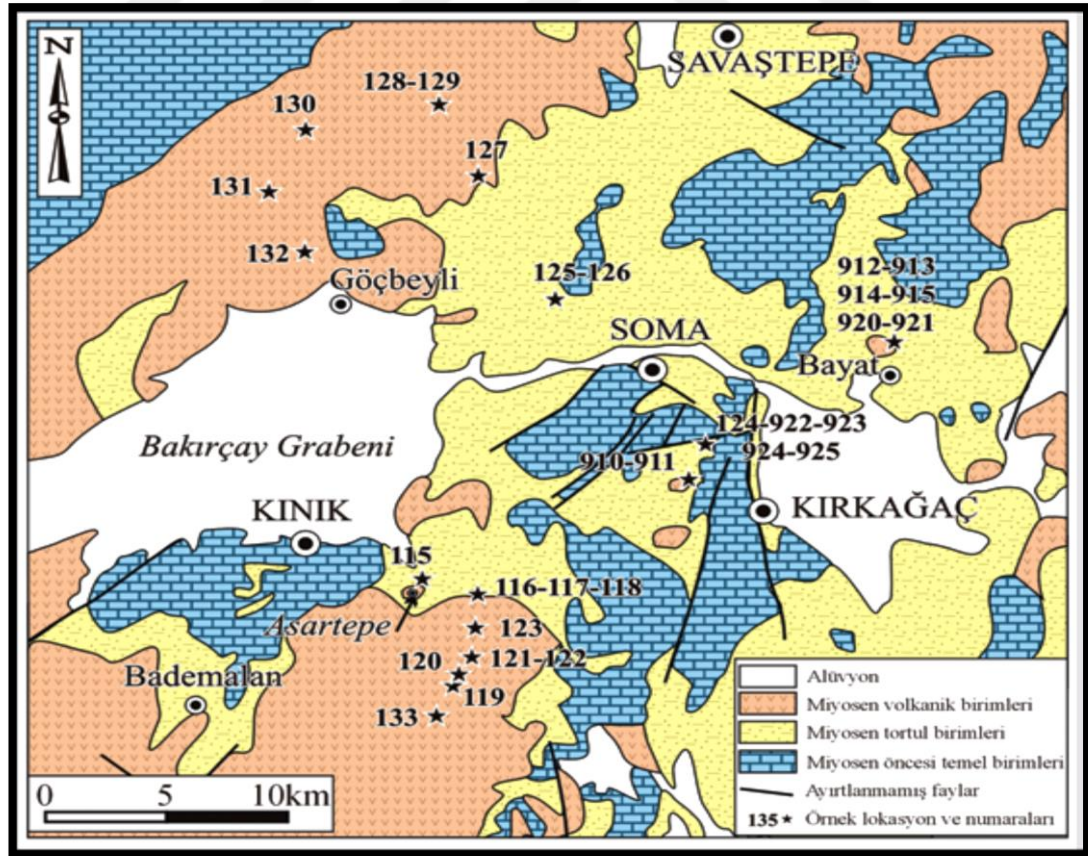
Soma Havzası batıda Kozak volkano-plütonik kompleksi, kuzeydoğuda Bigadiç volkanosedimanter havzası ve güney- güneybatıda Yunt dağı volkanik kompleksi arasında yer almakta olup ve Miyosen'den Kuvaterner'e kadar olan dönemlerdeki tektonik olaylarla şekillendirilmiştir (Nebert, 1978:20-70; İnci, 1998:63-78; Arpalıyığıt ve İnci 2000:184-189; İnci, 2002:1-29; İnci vd., 2003:6-7). Havza çevresinde yüzlek veren Neojen öncesi temel kayaçlarını, Karakaya Karmaşığı ve Bornova Karmaşığına ait tektono-stratigrafik birimler oluşturur (Erdoğan, 1990:1-20; Okay ve Siyako, 1991:333-355; Okay ve Tüysüz 1999:475-515).

Ercan v.d. (1987), yöredeki Karakaya Karmaşığının geç Triyas yaşlı olistostromal birimlerden oluştuğunu, Bornova Karmaşığına ait birimlerin ise geç Kretase-Paleosen yaşlı filiş fasiyesinde çökelmiş kumtaşı-şeyl aralanmaları ve bunların içinde yer alan kireçtaşlarından oluştuğunu ifade etmektedir. Filiş fasiyesi kayaları genelde Soma kuzeyinde, kireçtaşları ise Soma güneyi ve Kırkağaç çevresinde görülür. Tüm bu birimler Miyosen yaşlı volkanik ve kömür içeren sedimanter kayalar tarafından uyumsuzlukla örtülür. Soma havzasının Miyosen istifini İnci (1998:63-78) tarafından iki birimde incelenmiştir: Bu birimler Alt-Orta Miyosen Soma Formasyonu ve Üst Miyosen Deniz Formasyonudur. Bu birimler Kuvaterner yaşlı tortullar tarafından uyumsuz olarak örtülür. Soma Formasyonu tabanda çakıltaşları ile başlayıp üst seviyelere doğru kumtaşları, çamurtaşları ve marn ile devam eder ve kireçtaşı ile son bulur. Soma Formasyonu üzerine uyumsuzlukla gelen Deniz Formasyonu ise çakıltaşları ile başlar ve üste doğru ince bir kömür seviyesi içeren yeşil renkli alüvyal-gölsel çökeller ile devam eder. Daha üst seviyelerde volkaniklastik çökeller ile giriklilik sunan birim marnlar ve silisleşmiş kireçtaşı ile son bulur (Şekil 2.26).

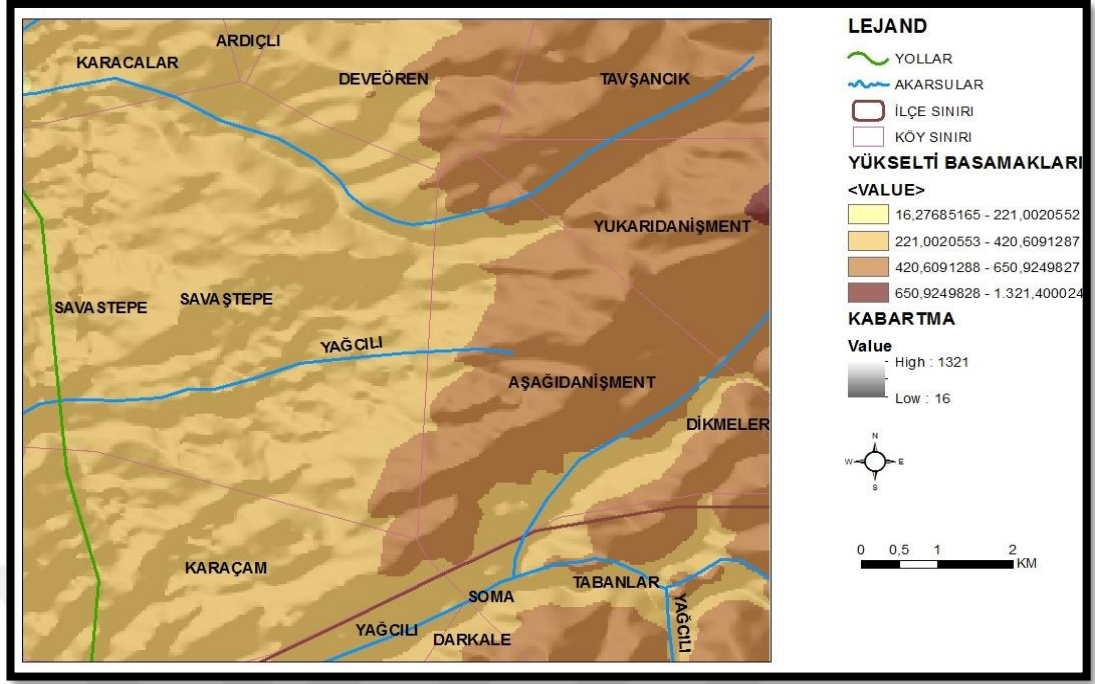
Soma havzası ve çevresindeki volkanik birimler, kuzeybatıda Kozak volkano-plütonik kompleksine ait volkanik birimler, güney ve güneydoğuda Yunt Dağı volkanik kompleksine ait volkanik birimler, kuzeydoğuda Bigadiç volkanosedimanter havzasına ait, Sındırgı ve Gelembek çevresinde geniş yüzlekler veren volkanik birimler ve havza içinde izole yüzlekler veren volkanikler oluşturur. Kozak volkano-plütonik ve Yuntdağı volkanik komplekslerine ait volkanik birimler genelde

andezitik-dasitik-riyolitik lav, dom ve bunlarla ilişkili piroklastik birimlerden oluşur. Riyolitik ürünler volkanik istifin genelde en üstünde yer alır. Kozak volkanoplütonik ve Yunt Dağı volkanik komplekslerine ait volkanik birimler çok benzer petrografik ve jeokimyasal özellikler sunmaktadır (Ercan vd., 1987). Birçok araştırmacıya göre, Kozak-Yunt Dağı volkanitlerine ait kayalar Deniz Formasyonu'na ait ince kırıntılı birimleri uyumlu örter ve Kozak-Yunt Dağı volkanitlerinin eşleniği olarak kabul edilebilecek volkanik birimler erken Miyosen yaşlı olarak kabul edilir (Helvacı, 1995: 1237-1260; Helvacı ve Alanso 2000:1-27; Erkül vd., 2005:545-570; Helvacı vd., 2009:181-202; Ersoy vd., 2011: 159-183).

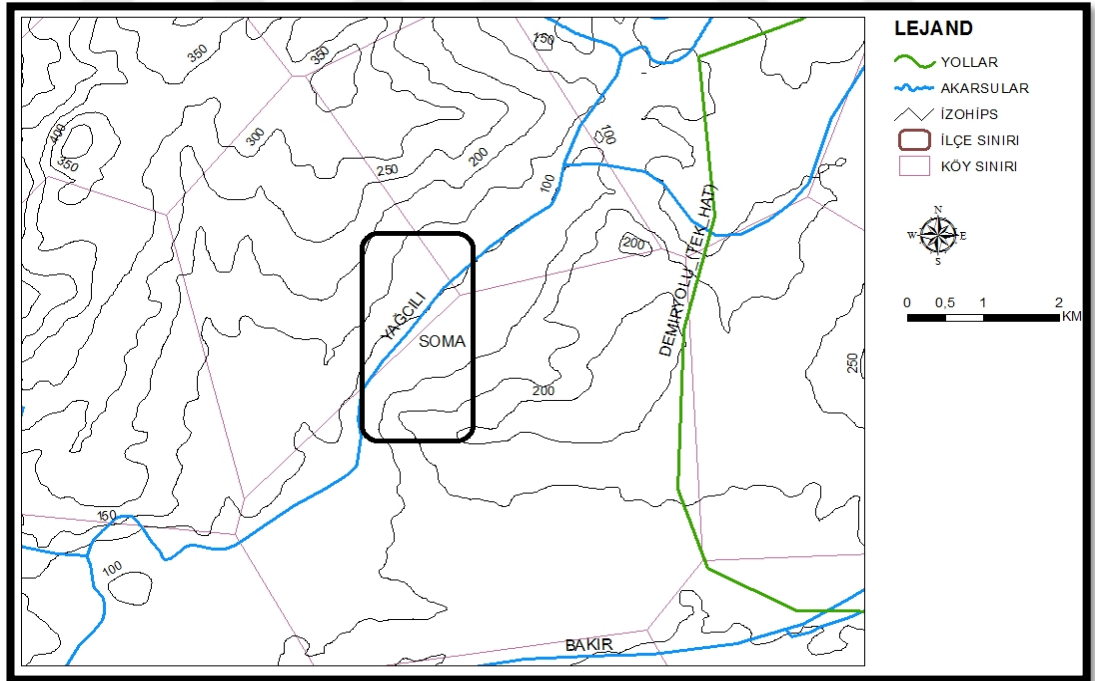
Soma'da bulunan arazinin hemen hemen yarısından fazlası dağlık görünümündedir. İlçenin güney kesiminde yüksektir. Demirci sıradağları, Şifa Dağı, Teke Tepe ve Osman Dağı, Göktepe, Türkali Dağları başlıca yüksek kesimlerdir. İlçenin batısında yer alan Bakırçay ve Bakırçay'ın kollarının etkisi ile arazi parçalanmış, vadiler ve bazı düz alanlar oluşmuştur. Bakırçay nehri yöredeki en önemli akarsudur (Şekil 2.27 ve 28).



Şekil 2.26: Soma (Manisa) ve Yakın Çevresinin Jeoloji Haritası (Ersoy v.d., 2012)



Şekil 2.27: Soma (Manisa) ve Yakın Çevresinin Fiziki Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)



Şekil 2.28: Soma (Manisa) ve Yakın Çevresinin Topoğrafya Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)

2.2.2.2. İklim

Araştırma alanlarında görülen iklim, yarı nemli Akdeniz iklimidir. Kışlar serin, yazlar sıcak geçmektedir. Thorthwaite iklim tasnifine göre yörenin iklim tipi C2,B'3,s2,b'3 olarak tespit edilmiştir (mgm.gov.tr). Buna göre yörede yarı nemli mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan, yaz buharlaşma oranı % 55 olan bir iklim hüküm sürmektedir.

2.2.2.2.1. Sıcaklık Değerleri

Kula ilçesinde meteoroloji istasyonu bulunmadığından yaklaşık 60 km uzaklıkta bulunan ve benzer özelliklere sahip olan Uşak Meteoroloji istasyonunun verileri kullanılmıştır. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden alınan 1970-2010 yılları arası ölçüm sonuçlarına göre; yaz ayları sıcaklık ortalaması 22.5 °C, kış ayları sıcaklık ortalaması ise 3.1 °C olarak ölçülmüştür. Yörede en düşük sıcaklık ortalamasının Ocak ayında, en yüksek sıcaklık ortalamasının ise Temmuz ayında gerçekleştiği görülmektedir (Tablo 2.13).

Tablo 2.13: Uşak'ta 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ortalama Sıcaklık (°C)	2.4	3.1	6.4	10.8	15.9	20.4	23.7	23.5	19.0	13.4	7.6	3.9

Yörede maksimum sıcaklık değerleri 18.5 °C, minimum sıcaklık değerleri ise 6.8 °C olarak tespit edilmiştir. Maksimum ve minimum sıcaklık değerleri ortalaması tespit edilirken, 12 aylık ortalamalar toplanıp 12'ye bölünmüştür. 1970- 2010 yılları arası maksimum sıcaklıklar ortalaması 30.5 °C ile Ağustos ayında ölçülürken; minimum sıcaklıklar ortalaması ise -1.1 °C ile Ocak ayında ölçülmüştür (Tablo 2.14).

Soma çevresinin iklim şartlarının belirlenmesinde Soma meteoroloji istasyonunun verilerinden yararlanılmıştır. İlçenin 1964-2012 yılları arası yıllık sıcaklık ortalaması 15.4 °C, yaz ayları sıcaklık ortalaması 24.9 °C, kış ayları sıcaklık ortalaması ise 6.6 °C olarak tespit edilmiştir (Tablo 2.15).

Tablo 2.14: Uşak'ta 1970-2010 Yılları Arası Aylık Maximum ve Minimum Sıcaklıkların Ortalamaları

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Max. Sıc. Ort. (°C)	7.3	8.1	12.1	16.4	21.8	26.7	30.4	30.5	26.3	20.2	13.7	8.6
Min. Sıc. Ort. (°C)	-1.1	-0.8	1.5	5.4	9.2	12.7	15.8	15.7	11.9	7.9	3.4	0.5

Tablo 2.15: Soma (Manisa) İlçesinde 1964-2012 Yılları Arası Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ortalama Sıcaklık (°C)	5.6	6.7	9.3	13.7	18.8	23.5	25.9	25.4	21.3	16.2	11.2	7.7

Soma ilçesinin 1964-2012 yılı verilerine bakıldığında tıpkı Kula'da olduğu gibi en düşük sıcaklık ortalamasının Ocak ayında, en yüksek sıcaklık ortalamasının ise Temmuz ayında gerçekleştiği görülür. Maksimum sıcaklık ortalaması 22.7 °C, minimum sıcaklık ortalaması ise 11.3 °C olarak kayıtlara geçmiştir. Ay bazında maksimum sıcaklık ortalaması 35.1 °C ile Ağustos ayında ölçülürken, minimum sıcaklık ortalaması ise 3.0 °C ile Ocak ayında ölçülmüştür (Tablo 2.16).

2.2.2.2.2. Yağış

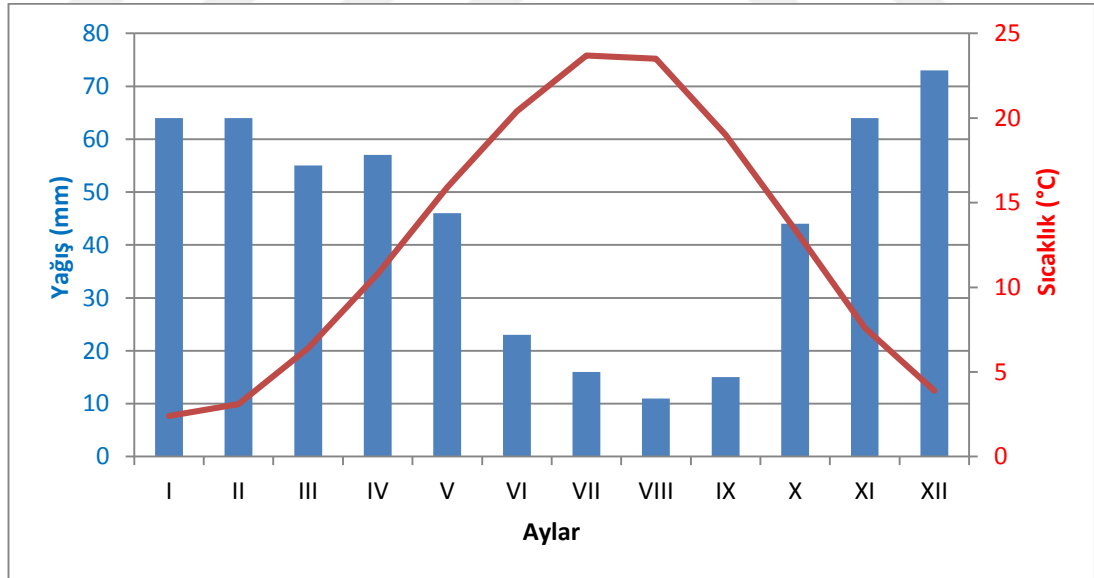
Yörenin 1970-2010 yılları arası ortalamalara göre yıllık ortalama yağış miktarı 532 mm'dir. Yağışın mevsimlere dağılımına bakıldığında en fazla yağışın 201 mm ile kışın, en düşük yağışın 50 mm ile yazın düştüğü görülmektedir. Aylık dağılıma göre ise en fazla 73 mm ile Aralık ayında yağış görülürken, en az yağış 11 mm ile Ağustos ayında görülür (Tablo 2.17; Şekil 2.29). Kula ilçesinde yağışların % 38'i kış, % 30'u ilkbaharda, % 23'ü sonbaharda, % 9 ise yaz mevsiminde düşmektedir. Yörede kar yağışlı gün sayısı 17.4 gün iken; yerin kar ile örtülü olduğu gün sayısı 11.2'dir.

Tablo 2.16: Soma (Manisa) İlçesinde 1964-2012 Yılları Arası Aylık Maximum ve Minimum Sıcaklıkların Ortalamaları

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Max. Sıc. Ort. (°C)	10.7	12.4	16.2	21.1	27.1	32.4	35.1	34.8	30.6	24.2	16.9	11.9
Min. Sıc. Ort. (°C)	3.0	3.7	5.5	9.3	13.7	18.2	21.2	20.9	16.6	12.2	7.2	4.4

Tablo 2.17: Uşak'ta 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Yağış Değerleri

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Toplam Yağış
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	64	64	55	57	46	23	16	11	15	44	64	73	532 mm



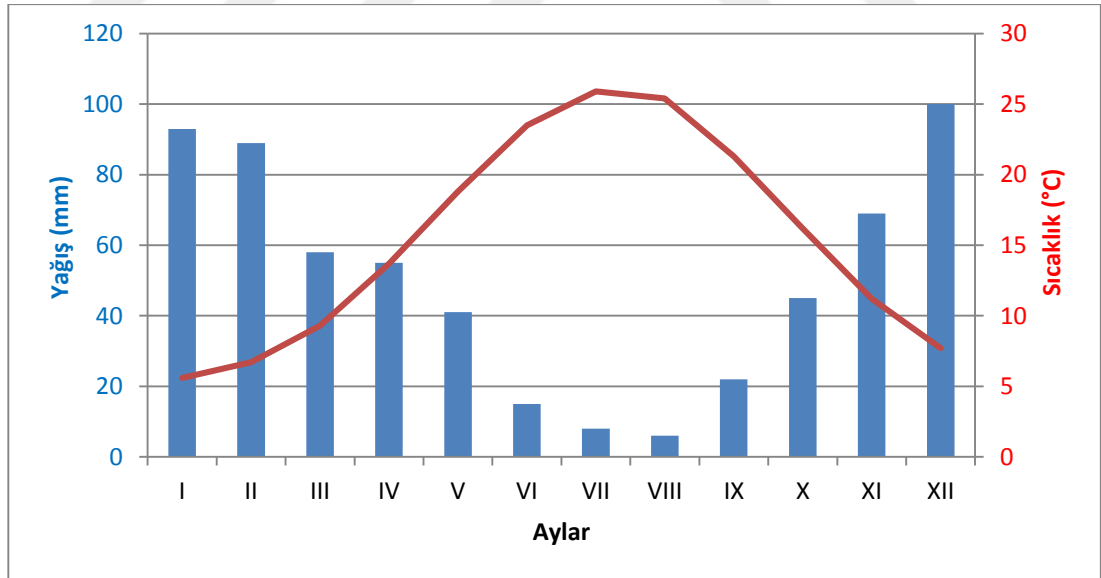
Şekil 2.29: Uşak'ta 1970-2010 Yılları Arası Ortalama Sıcaklık ve Yağış Dağılımı

Yukarıdaki grafikten anlaşılacağı üzere 40 yıllık ortalamalara göre en yağışlı ay Aralık, en az yağışlı ay ise Ağustos'tur. En fazla yağış kış, en az ise yaz mevsiminde düşmektedir.

Sıcaklık en fazla Temmuz'da (23.7 °C) en az ise Ocak (2.4 °C) ayında ölçülmüştür. Soma ilçesinin 1964-2012 yılları arası toplam yağış ortalaması incelendiğinde ise yıllık ortalama yağışın 601 mm olduğu görülmektedir. En fazla yağış 282 mm ortalama ile kış aylarında görülürken, en az yağış 29 mm ile yaz aylarında görülmektedir. Yağış ortalamasının en fazla olduğu ay 100 mm ile Aralık, en az olduğu ay ise 6 mm ile Ağustos ayıdır (Tablo 2.18; Şekil 2.30). Soma yöresinde yağışların % 47'si kışın, % 25'i ilkbaharda, % 23'ü sonbaharda, % 5'i ise yaz mevsiminde düşmektedir.

Tablo 2.18: Soma (Manisa) İlçesinde 1964-2012 Yılları Arası Aylık Ortalama Yağış Değerleri

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Toplam Yağış
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	93	89	58	55	41	15	8	6	22	45	69	100	601 mm



Şekil 2.30: Soma (Manisa) İlçesinde 1964-2012 Yılları Arası Ortalama Sıcaklık ve Yağış Dağılımı

Yukarıdaki grafikte de görüldüğü gibi ilkbahara doğru azalmaya başlayan yağışlar yaz mevsiminde iyice azalmaktadır. Sonbahar ayları ile birlikte yağışlar artmaya başlamakta ve kış mevsiminde yörede en yüksek değerlere ulaşmaktadır.

Yörede en yağışlı ay Aralık, en az yağışlı ay ise Ağustos ayıdır. En sıcak ay Temmuz (25.9°C), en soğuk ay ise Ocak (5.6°C)'tır

2.2.2.2.3. Rüzgâr Hızı ve Yönü

Yörede ortalama rüzgar hızı ilkbahar ve yaz aylarında fazla, sonbahar ve kış aylarında daha düşüktür. Yıllık ortalama rüzgar hızı 1.9 m/sn'dir. (Tablo 2.19). Ortalama rüzgar hızının fazla olduğu ilkbahar ve yaz mevsimlerinde rüzgara bağlı aşındırma faaliyetinin de fazla olduğu ve buna bağlı olarak da söz konusu mevsimlerde peribacası oluşumlarının hız kazanacağı düşünülmektedir.

Tablo 2.19: Uşak'ta 1970-2010 Yılları Arası Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	1.8	1.9	2.0	1.9	1.9	2.0	2.2	2.1	1.9	1.7	1.7	1.7
Maksimum Rüzgar Hızı (m/sn) ve Yönü	27.9 N	33.6 E	22.8 S	24.3 SSW	20.2 N	17.7 SSW	17.1 N	16.6 N	18.8 SW	28.5 W	25.8 S	17.5 N

Yöre rüzgar esme yönü ve esme sayısı dikkate alınarak oluşturulan rüzgar gülü şeklindeki gibidir (Şekil 2.31). Yörede hakim rüzgar yönü kuzey ve batıdır. Kuzeyden esen rüzgarların serinletici etkisi hissedilmektedir. Kuzey ve batı yönlerinden esen rüzgarlarla birlikte kuzeybatı, doğu ve kuzeydoğu yönlerinden esen rüzgarlar da etkili olmaktadır. Yörede farklı yönlerden esen rüzgarların görülmesi basınç merkezlerinin yer değiştirmesine bağlanabilir.

Soma ilçesinde 1964-2012 yılları arası ortalama rüzgar hızı 2.7'dir. Yaz aylarında ortalama rüzgar hızının yüksek olduğu görülmektedir. Kış aylarında ise rüzgar hızının ortalamanın altında kaldığı görülmektedir (Tablo 2.20). Ortalama

rüzgar hızının en fazla olduğu mevsim yaz mevsimidir. Dolayısıyla yaz mevsiminde aşındırma etkinliği artmakta ve peribacası oluşum süreci hız kazanmaktadır.

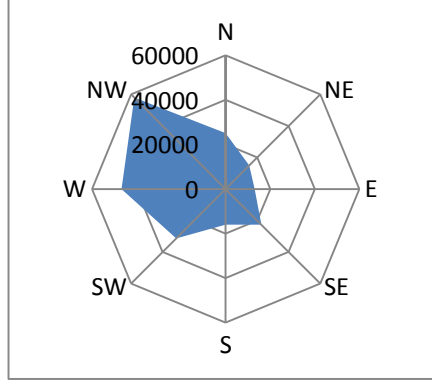


Şekil 2.31: Uşak Rüzgar Gülü Diyagramı

Tablo 2.20: Soma (Manisa) İlçesinde 1964-2012 Yılları Arası Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	2.5	2.7	2.8	2.7	2.7	2.9	3.2	2.9	2.6	2.3	2.1	2.5
Maksimum Rüzgar Hızı (m/sn) ve Yönü	12.3 S	12.3 S	9.4 N	15.5 NW	9.4 NW	12.3 N	12.3 NW	12.3 NW	9.4 N	9.4 NE	19.0 S	9.4 SW

Yöre rüzgar esme sayısı ve esme yönüne göre oluşturulan rüzgar gülü aşağıdadır (Şekil 2.32). Rüzgar gülüne bakıldığında yörenin hakim rüzgar yönünün kuzeybatı olmakla birlikte bunu sırası ile batı, güneybatı, kuzey, güneydoğu ve güneyden esen rüzgarların izlediği belirtilebilir.



Şekil 2.32: Soma (Manisa) Rüzgar Gücü Diyagramı

2.2.2.3. Bitki Örtüsü

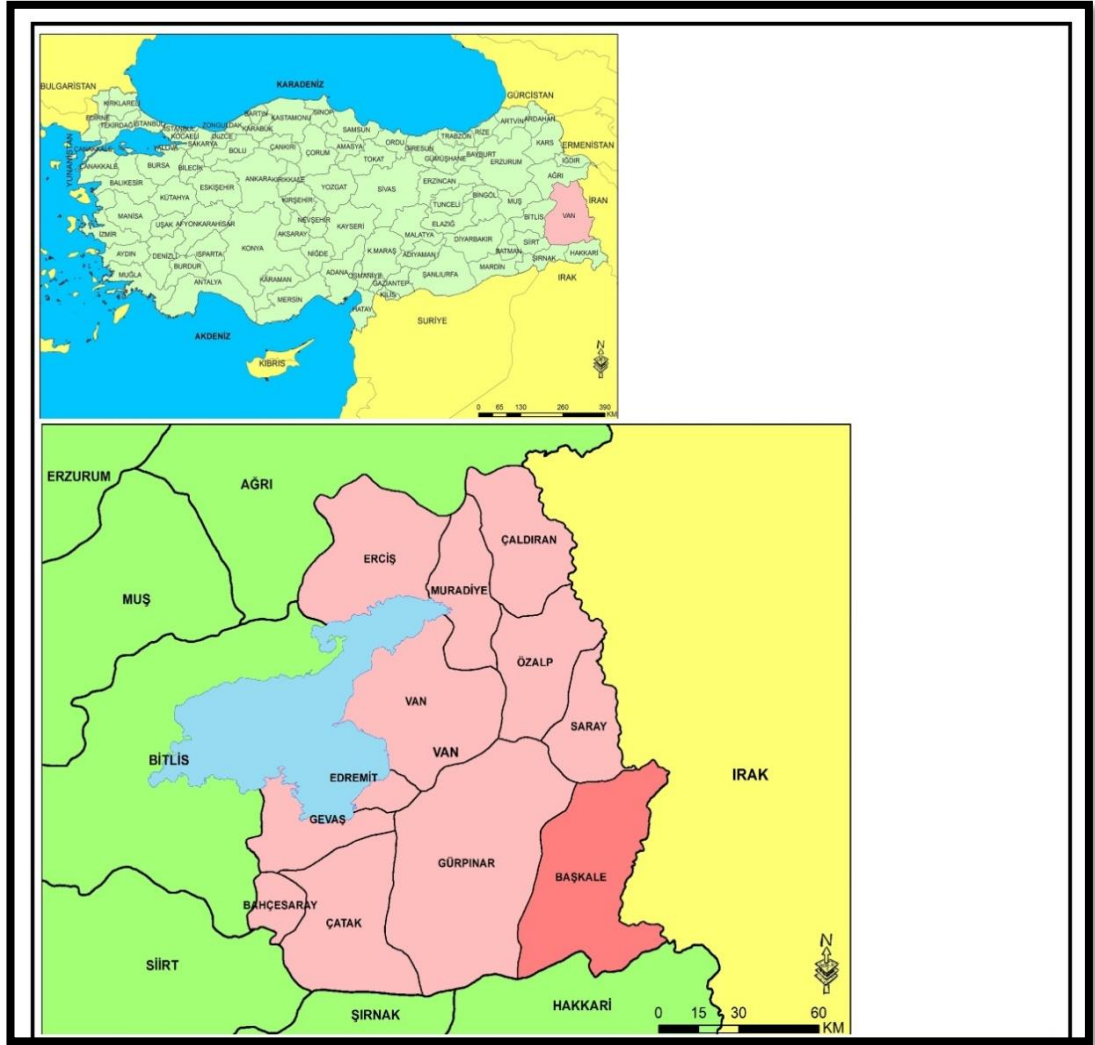
Araştırma alanlarında Akdeniz iklimi görüldüğünden bitki örtüsü de makidir. Makiler, kuraklığa dayanıklı ve sürekli yeşil kalabilen Akdeniz bitkileri ve ormanlar şeklinde bir yayılma gösterir. Maki bitki türleri zeytin, kocayemiş, laden ve az miktarda defne, kuşkonmaz türleridir. Ormanlar genelde 1000 m. üzerindeki yüksekliklerde topluluklar halinde bulunur. Palamut meşesi, kızılçam, karaçam, yaygın orman türleridir. Soma yöresinde daha nemli bir iklim görülmesinin etkisiyle ormanlar daha fazla alan kaplarken, Kula yöresinde ise maki örtüsü aşırı tahrip edilmiştir. Her ne kadar Soma yöresinde ormanlar mevcut olsa da peribacalarının görüldüğü sahadaki orman örtüsü tahrip olmuş durumdadır.

2.3. Doğu Anadolu Bölgesi Peribacaları

Bölgenin peribacaları Erzurum ili Narman ilçesi Yanıktaş köyü mevki ile Van ili Başkale ilçesi Yavuzlar köyü mevkiinde yer almaktadır. Narman peribacaları flüvyal depolar içerisinde, Başkale peribacaları ise volkanik malzemelerden oluşmuş depolar içerisinde gelişmişlerdir.

2.3.1. Başkale (Van) Havzası

Başkale ilçesi Van İline 116 km uzaklıkta yer alır. Kuzeyinde Van'a bağlı Özalp, doğusunda Türkiye-İran sınırı, güneyinde Hakkâri'ye bağlı Yüksekova, batısında ise Van Gürpınar ilçesi bulunmaktadır (Şekil 2.33).

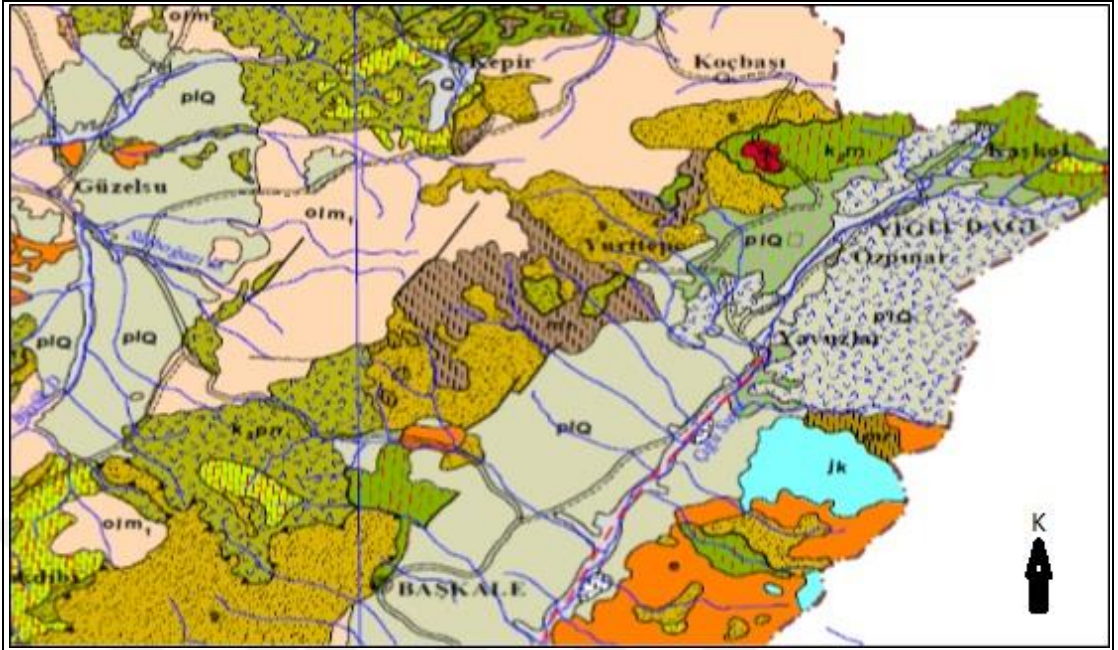


Şekil 2.33: Başkale (Van) Yer Bulduru Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)

2.3.1.1. Jeoloji ve Jeomorfoloji

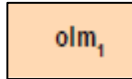
Başkale Havzası, Van Gölü'nün güneydoğusunda Türkiye-İran sınırında bulunmaktadır. Toros orojenik kuşağı üzerinde bulunan Başkale Havzası kabaca, Güneybatı-Kuzeydoğu yönünde uzanır. Aynı yönde uzanan yüksek dağ sıraları ile çevrelenen havza, batıda Başkale ve Mengene Dağları, doğuda Doğanlı ve Yiğit Dağları ile çevrilmiştir. Tektonik kökenli bir havza olan Başkale Havzası, 2083 km² lik bir alana ve 2500 m'lik ortalama yükseltiye sahiptir. Bu ortalama yükselti değeri ile Türkiye'nin en yüksek havzası durumundadır. Üst Miosen'de dağ arası havza özelliğinde olan havza, Üst Miyosen sonrasında bir çek-ayır havzası halini almıştır (Zorer, 2014). İnceleme alanında Miyosen öncesi, Alt-Orta Miyosen, Üst Miyosen, Pliyosen ve En Alt Pleistosen dönemlerinde oluştuğu tespit edilen beş farklı aşınım ve birikim dönemi belirlenmiştir. Doğusunda ve batısında uzanan dağlık alanlar arasında kıvrımlı, kırıklı ve şaryajlı yapılar gelişmiştir. Üst Miosen'den sonra dağlık alanlar yükselmiştir. Bu dönemde gelişen bazik volkanizma havzanın kuzeyinde Pliyo-Kuvaterner yaşlı Yiğit Volkan Dağı'nı oluşturmuştur. Doğrultu atımlı faylara bağlı olarak havzada ötelenmiş vadiler ve sırtlar fay diklikleri, sıcak su kaynakları ve traverten sırtı çatlaklar, çarpılmış birikinti yelpaze ve konileri oluşmuştur. Yüksek dağlık alanlardan taşınan malzeme, havzada kalınlığı 150-200 m'lik yatay yapılı ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı birimleri oluşturmuştur. Havza, Kuvaterner'de güneyindeki bir kapma boğazı ile dış drenaja açılmış ve havza dolguları Zap Suyu tarafından yarılarak yapısal plato görünümü kazanmışlardır. Yörenin tektonik olarak yükselmesi ile Zap Suyu ve kolları tarafından antesedant boğaz vadiler oluşturulmuştur. Yine Zap Suyu ve kollarının vadilerinde görülen sekiler havzanın dönemler halinde yükseldiğini göstermektedir. Havza, Zap Suyu ve kolları tarafından drene edilmektedir (Zorer, 2014). Yörenin jeoloji haritası incelendiğinde yörede karasal kırıntılılar, kireçtaşı, karbonatlar, şist, mermer, bazalt, piroklastik kayalar göze çarpar (Şekil 2.34).

Erinç (1948:61-62)'e göre Güzelsu-Başkale civarında Neojen Formasyonu göl kalkerleri ve marn nöbetleşmesinden ibarettir. Bu formasyon Güzelsu doğusunda konglomera, kumtaşı ve marnlardan oluşmakta ve kalınlığı 100 m'yi bulmaktadır. Koday v.d. (2001:108-110)'ne göre Güzelsu'dan Başkale'ye doğru gidildikçe Şimat Çayı vadisinin genişlediği ve eğimin azaldığı görülür. Başkale Hakkâri arasında 1850-1900 m yükseklikte çok dar ve derin olan Zap suyu vadisi yer almaktadır.

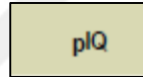


Ölçek: 1/500000

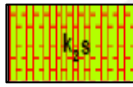
SEDİMENTAR KAYALAR



Kırıntılılar



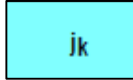
Ayrılmamış karasal kırıntılılar



Pelajik kireçtaşı



Kırıntılılar ve karbonatlar



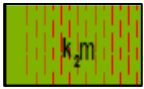
Neritik kireçtaşı

METAMORFİK KAYALAR



Şist, fillit, mermer vb

OFİYOLİTİK KAYALAR



Ofiyolitik melanj

PLUTONİK KAYALAR



Granitoyid

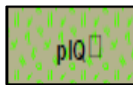
VOLKANİK KAYALAR



Bazalt, spilit vb



Bazalt



Piroklastik kayalar

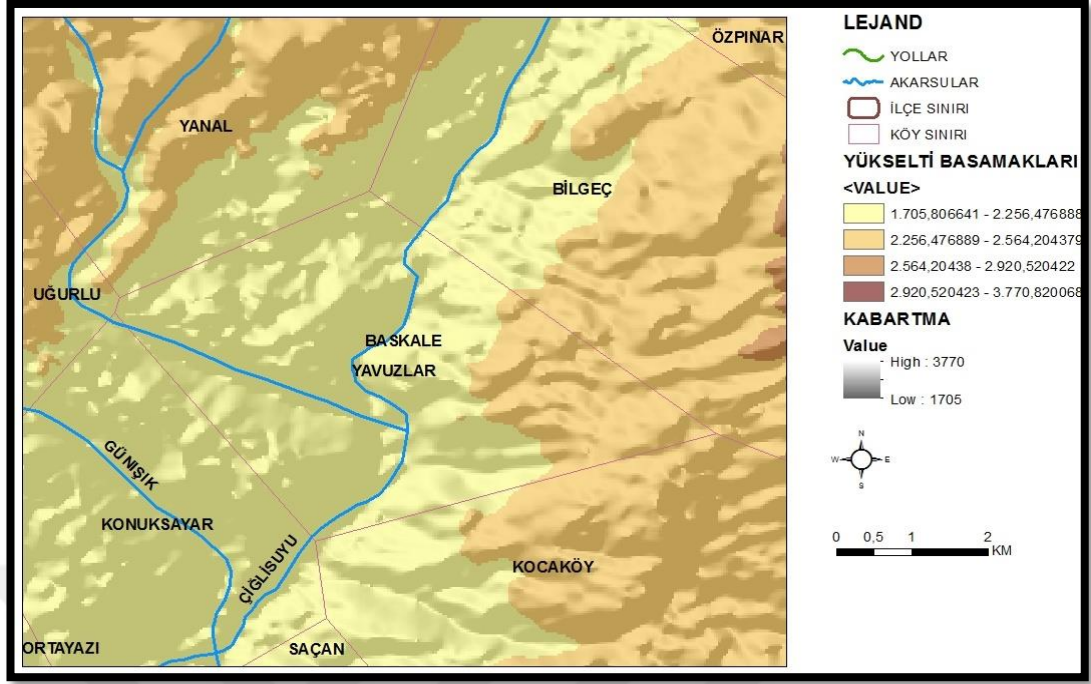
Şekil 2.34: Başkale (Van) ve Yakın Çevresinin Jeoloji Haritası (MTA,1/500000)

Koday v.d., (2001), Zap suyu vadisinin kenarlarının duvar şeklinde yükseldiğini, vadinin çıplak kayalıklardan ibaret heybetli bir görünüme sahip olduğunu ifade etmektedir. Eosen yaşlı filiş Başkale doğusunda ve Zap vadisinin doğu kesiminde Kuzeydoğu-Güneybatı yönünde yayılış göstermektedir. Başkale ile Yüsekova arasında Zap suyu ile Nehil çayının birleştiği alanda, Üst Kretase yaşlı filiş, kalker ve konglomeralardan oluşan bir formasyon görülmektedir. Bakış ve Tip (200619)'e göre ise Zap suyu havzasında, 4. zamandan sonra buzulların çekilmesi sonucu derin karstik vadiler açılmıştır. Havril dağlarından başlayan vadi, geniş olarak devam eder ve Başkale yakınlarında oldukça geniş bir hal alır. Egeran ve Lahn (1948:87), Zap Suyu Havzası'nda Paleozoik'ten Kuvaterner'e kadar her yaşta araziye görmenin mümkün olduğunu, ancak sahada daha çok Eosen yaşlı araziler bulunduğunu ifade etmektedir (Şekil 2.35). Havzada alttaki Üst Kretase arazilerinin üzerinde, küçük masifler şeklinde Alt Eosen ve Orta Eosen kalkerleri yer alır.

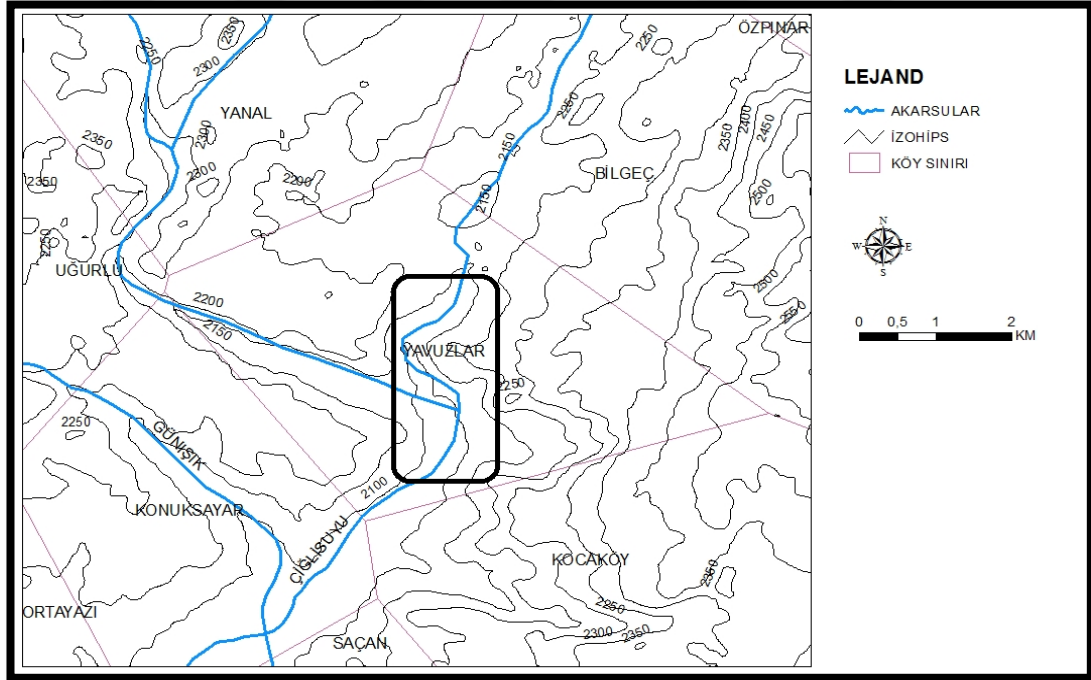
Koday v.d. (2001) ile Erinç (1948) Zap Suyu vadisinde kurulan Başkale ilçesinin 2250 m. yükseltiye sahip gençleşmiş eski bir peneplen halinde olduğunu ifade etmektedirler. Bu gençleşmiş eski peneplenin teşkil ettiği yeknesak topoğrafyayı yer yer yükselen dağlar (Irdağ Dağı 2750 m, Erek Dağı 3000 m) veya bu düzlüğün içinde yer alan Erçek, Hoşap, Başkale havzaları gibi depresyonların bozduğunu belirtmektedir. Başkale havzasının tabanı vadilerle şiddetli bir şekilde yarıldığı için bir plato karakterindedir (Koday vd., 2001:106 ; Erinç, 1948-1949:61-62). Başkale ilçesinin doğusunda Yiğit dağı (3468 m) batısında İspiriz Dağı (3668 m), güneybatısında ise Gökdağ (3604 m) yer alır (Şekil 2.36). Yiğit Dağı ile Mengene Dağı'nın yamaçlarından doğan suların birleşmesiyle oluşan Büyük Zap Suyuna yataklık eden vadinin tabanında bazı düzlükler yer almaktadır.

2.3.1.2. İklim

Araştırma alanı kurak ve soğuk karakterde, şiddetli karasal iklimin etkisi altındadır. Yaz aylarında 18 °C civarında seyreden sıcaklıklar kış aylarında 0 °C'nin altına düşer. Thorthwaite iklim sınıflandırmasına göre yörenin iklim tipi C1,B'1,s,b'2 olarak belirlenmiştir (mgm.gov.tr). Buna göre yörenin iklimi yarı kurak-az nemli, mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan, yaz buharlaşma oranı %59 olan iklim tipine girmektedir.



Şekil 2.35: Başkale (Van) ve Yakın Çevresinin Fiziki Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)



Şekil 2.36: Başkale (Van) ve Yakın Çevresinin Topoğrafya Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)

2.3.1.2.1. Sıcaklık Değerleri

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden alınan 1960-2013 yılları arası ölçüm sonuçlarına göre 53 yılın ortalama yıllık sıcaklığı 6.1 °C, yaz ayları sıcaklık ortalaması 18.1 °C, kış ayları sıcaklık ortalaması ise -5.8 °C olarak ölçülmüştür (Tablo 2.21). Bu sıcaklık değerleri ile yöre Türkiye'nin en soğuk yerleri arasında yer almaktadır.

Tablo 2.21: Başkale (Van) İlçesinin 1960-2013 Yılları Arası Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ortalama Sıcaklık (°C)	-7.0	-6.1	-1.7	4.5	9.8	15.2	19.6	19.5	15.2	8.3	1.3	-4.5

1960-2013 sıcaklık ortalamaları incelendiğinde en düşük sıcaklık ortalamasının Ocak ayında, en yüksek sıcaklık ortalamasının ise Temmuz ayında gerçekleştiği görülür. 53 yıllık ortalama maksimum sıcaklıklar 11.7 °C, ortalama minimum sıcaklık ise 6.1 °C olarak kayıtlara geçmiştir. Maksimum sıcaklık ortalaması 26.1 °C ile Ağustos ayında ölçülürken; minimum sıcaklık ortalaması -10.4 °C ile Ocak ayında ölçülmüştür (Tablo 2.22).

Tablo 2.22: Başkale (Van) İlçesinde 1960-2013 Yılları Arası Aylık Maximum ve Minimum Sıcaklıkların Ortalamaları

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Max. Sıc. Ort. (°C)	-1.7	-0.8	3.0	9.4	15.0	20.9	25.6	26.1	21.8	14.3	6.6	0.7
Min. Sıc. Ort. (°C)	-10.4	-9.8	-5.5	0.2	4.7	8.9	13.0	12.9	8.8	3.3	-2.5	-7.8

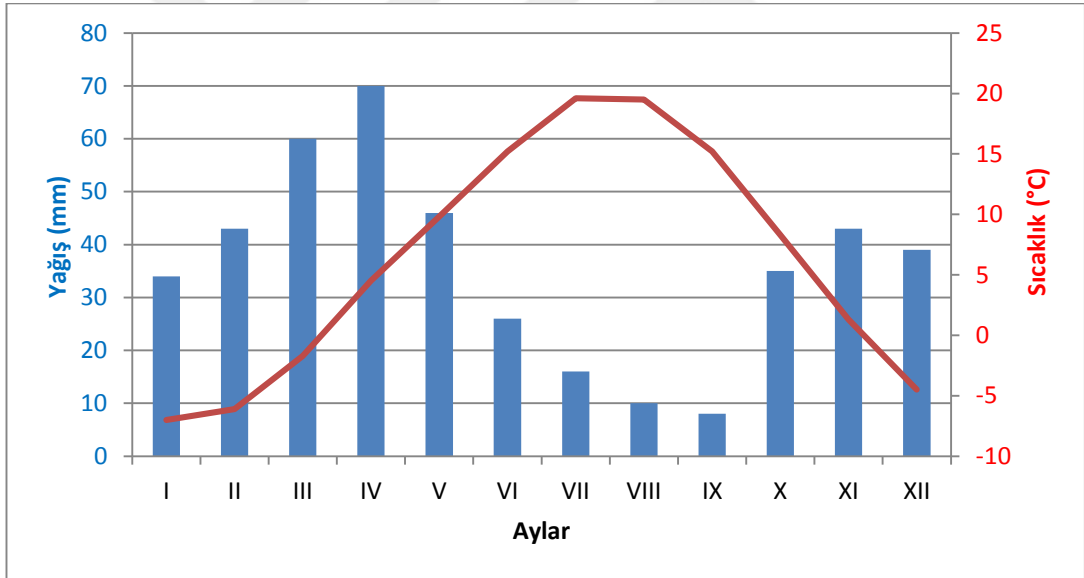
2.3.1.2.2. Yağış

Yörenin 1960-2013 yılları arası yağış verilerine göre yıllık ortalama toplam yağış miktarının 430 mm olduğu tespit edilmiştir. Yağışın mevsimlere dağılımına bakıldığında en fazla yağışın 176 mm ile ilkbaharda, en düşük yağışın ise 52 mm ile

yaz mevsiminde düştüğü görülmektedir. Aylık dağılıma göre ise en fazla 70 mm ile Nisan ayında yağış görülürken, en az yağış ise 8 mm ile Eylül ayında ölçülmüştür (Tablo 2.23; Şekil 2.37). İlkbaharda yağışın % 41'i, kışın % 27'si, sonbaharda % 20'si, yazın % 12'si düşmektedir. Yörede kar yağışlı gün sayısı 55.4 gün iken; yerin karla örtülü olduğu gün sayısı ise 116.0'dır.

Tablo 2.23: Başkale (Van) İlçesinde 1960-2013 Yılları Arası Aylık Ortalama Yağış Değerleri

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	viii	IX	X	XI	XII	Toplam Yağış
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	34	43	60	70	46	26	16	10	8	35	43	39	430 mm



Şekil 2.37: Başkale (Van) İlçesinde 1960-2013 Yılları Arası Ortalama Sıcaklık ve Yağış Dağılımı

Yukarıdaki grafikten anlaşılacağı üzere 53 yıllık ortalamalara göre en yağışlı ay Nisan, en az yağışlı ay ise Eylül ayıdır. İlkbahardan yaz mevsimine geçişte yağış miktarlarında tedrici bir azalma görülmekte ve sonbaharın başlarından itibaren yağışta tekrar bir artma göze çarpmaktadır. Bununla birlikte yaz aylarında az da olsa yağış meydana gelmekte ve mutlak bir kuraklık yaşanmamaktadır. En sıcak ayın Temmuz (19.6°C) en soğuk ayın ise Ocak (-7.0°C) olduğu görülmektedir.

2.3.1.2.3. Rüzgâr Hızı ve Yönü

Ortalama rüzgar hızı ilkbahar ve yaz aylarında fazla, sonbahar ve kış aylarında daha düşüktür. Yıllık ortalama rüzgar hızı 1.8 m/sn'dir. Hakim rüzgar yönü kuzey ve güneybatı yönleridir (Tablo 2.24). İlkbahar ve yaz aylarında ortalamanın üzerinde olan rüzgar hızı bu mevsimlerde aşındırmayı artırmakta ve bu şekilde peribacalarının oluşum süreci bu mevsimlerde hızlanmaktadır.

Tablo 2.24: Başkale (Van) İlçesinde 1960-2013 Yılları Arası Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı

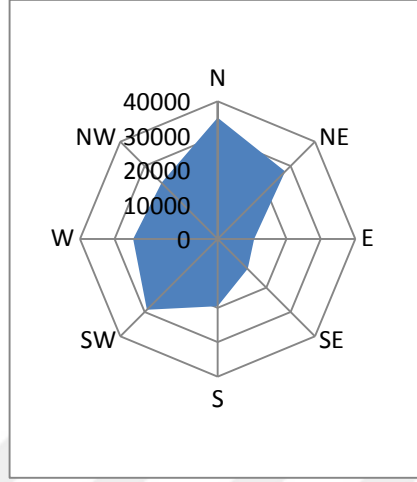
Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ortalama Rüzgar Hızı	1.2	1.3	1.7	2.3	2.5	2.3	2.1	2.1	2.0	1.8	1.4	1.2
Maksimum Rüzgar Hızı (m/sn)	26.7 SSW	24.3 SW	30.0 WSW	28.4 SSE	23.2 ESE	27.3 WNW	21.8 WSW	22.2 SSW	25.5 SW	30.9 SW	27.0 WSW	21.9 WNW

Yörenin rüzgar esme sayısı ve esme yönüne göre oluşturulmuş rüzgar gülü aşağıda verilmiştir (Şekil 2.38). Yörenin hakim rüzgar yönü kuzey ve güneybatı olmakla birlikte bunu sırası ile kuzeydoğu, güney, doğu yönlü rüzgarlar izlemektedir. Ayrıca en fazla esen rüzgar yönleri ile havzanın yönü arasında bir paralellik göze çarpmaktadır. Mevcut rüzgar gülü diagramına göre kuzey ve güneybatı yönlerinin büyük ölçüde yüksek basınç alanlarını, doğu ve güney yönlerinin ise alçak basınç alanlarını oluşturduğu ileri sürülebilir.

2.3.1.3. Bitki Örtüsü

Araştırma alanının çoğunluğu İran-Turan flora bölgesine ait bitki toplulukları ile kaplıdır. Yazları sıcak ve kurak olan ova ve plato yüzeylerinde yazın tamamen kuruyan otsu bitki toplulukları özellikle bozkırlar, hâkim bitki örtüsünü oluşturmaktadır. Bozkırların üst kısmında ise nemlilik şartlarının nispi olarak artışına bağlı olarak kurakçıl orman sınıfına giren meşe, karaçam, ardıç topluluklarının yer aldığını belirtmektedir Başkale dolaylarında hüküm süren iklim koşullarına bağlı

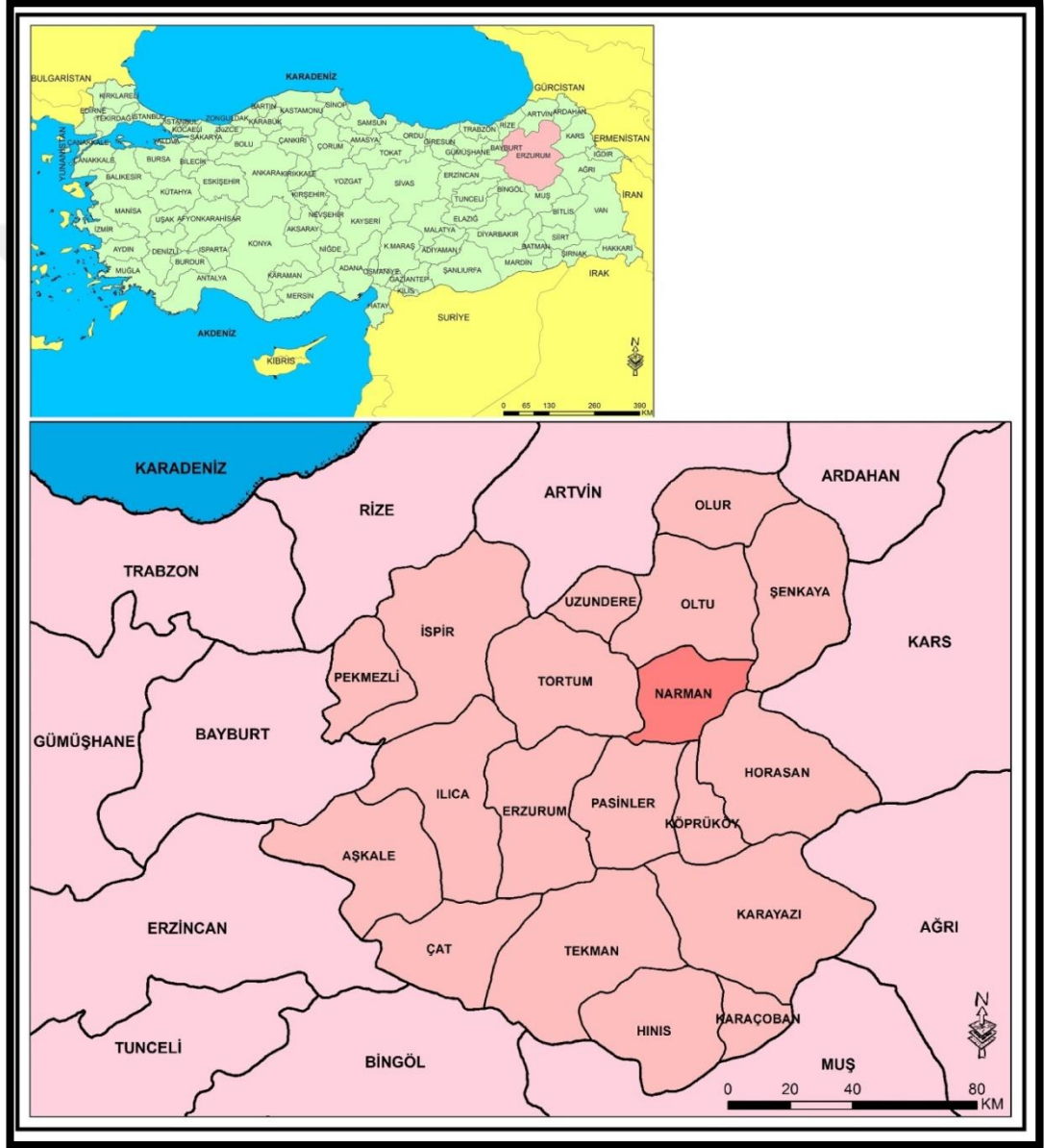
olarak dağ bozkırları ve çayırlardan oluşan zengin bir otsu topluluk görülmekte olup burada bozkırları oluşturan başlıca ot türleri ise geven, oban yastığı, kekik, yavşan, kılıotu, çakırdikeni yoğurt otu, yonca, rek otu, gelincik, sarmaşık, ğl, adaçayı, kanarya otu, ayır ğl, menekşe ve sığırkuyruğu'dur (Atalay, 2004:162).



şekil 2.38: Başkale (Van) Rüzgar Gl Diyagramı

2.3.2. Narman (Erzurum) Yöresi

Narman, Erzurum iline bağlı olmakla birlikte özellikle iklim özellikleri bakımından Karadeniz Bölgesi'nin Doğu Karadeniz Bölümü iç kesimleri iklimine yakın özellikler göstermektedir. Narman ilçesi kuzeyde Oltu, güneyde Pasinler ve Köprüköy, doğuda Şenkaya ve Horasan, batıda Tortum ilçeleri ile çevrilidir. (Şekil 2.39).



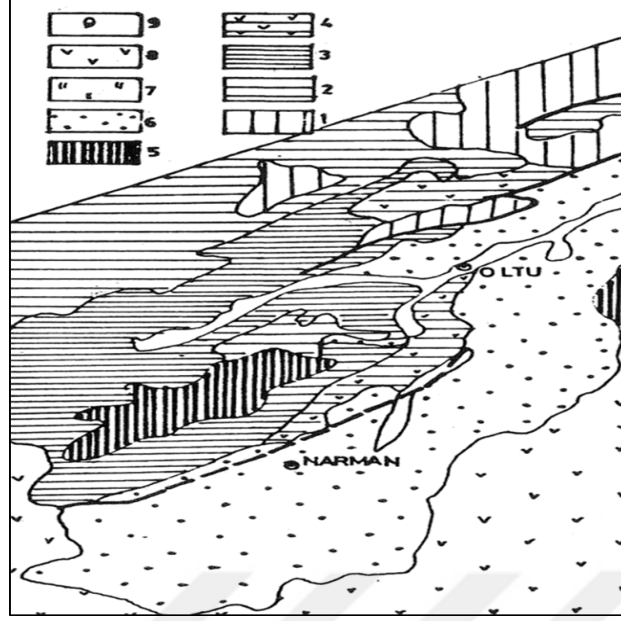
Şekil 2.39: Narman (Erzurum) Yer Bulduru Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)

2.3.2.1. Jeoloji ve Jeomorfoloji

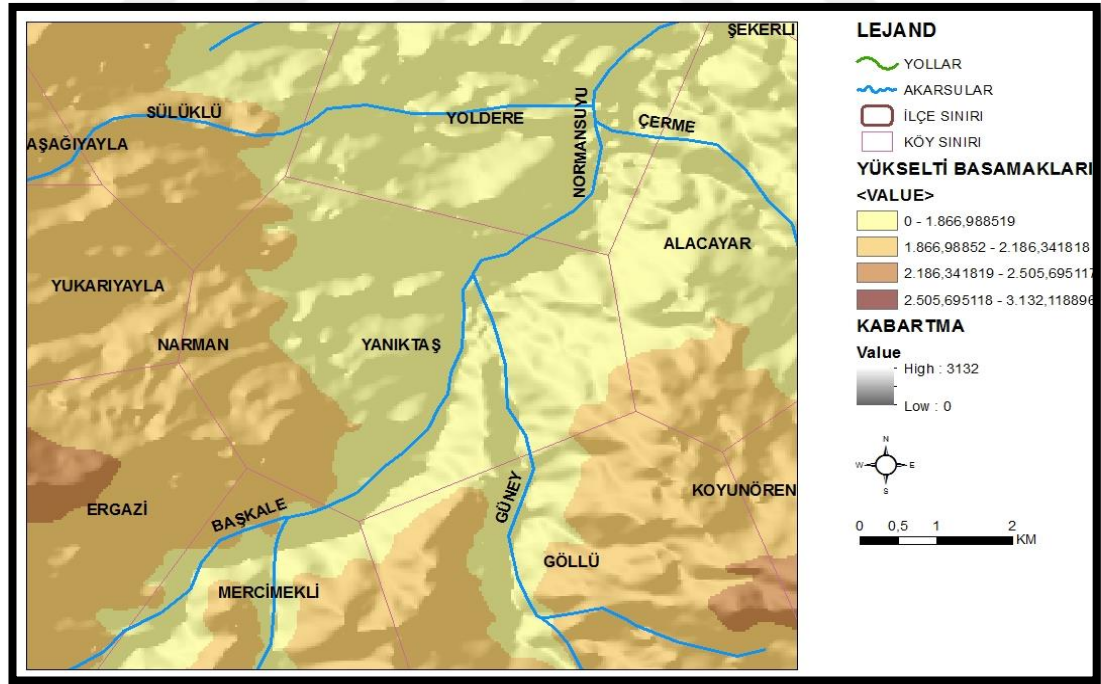
Narman'ın ortalama yükseltisi 1640 m'dir. İlçe merkezinin üzerinde kurulduğu geniş vadi tabanı dışında ilçe genelde dağlıktır. Büyükdağ, Deve Dağı, Gaçartıdağı, Gökdağ, Güllüdağ, Karadağ, Tellidağı bu dağlardan birkaçıdır. Çevredeki dağlardan gelen sular, vadi tabanında Büyük Çay adıyla birleşerek daha sonra Oltu Çayı'na karışır (Şekil 2.41 ve 2.42).

Narman havzası kabaca GB-KD yönünde akmakta olan Narman Suyu ve kolları tarafından drene edilmiş ve havza dâhilinde Neojen'e ait genellikle kırmızımsı yatay ve yataya yakın tabakalaşma gösteren kumtaşı, miltaşı ve marn tabakaları bulunmaktadır (Şekil 2.40). Havzanın tabanı Narman doğusunda 1600 m civarından başlayarak, güneye doğru 2000 m'ye ulaşmaktadır. Havza Narman suyu ve kolları tarafından parçalanmıştır. Özellikle havzanın orta bölümü, derin oyuntu ve küçük kanyon vadilerle son derece parçalanmış bir yapı ortaya koymaktadır. Bu şiddetli parçalanma sonucunda doğal dengesini kaybeden arazi üzerinde geniş çapta heyelanlar oluşmuştur. Bu alanda özellikle Neojen arazi üzerinde tipik "yatay bünye" topoğrafyası gelişme göstermiştir. Havzada marn ve killer arasında bulunan kumtaşı ve konglomera tabakaları, kanyon vadiler boyunca kornişler halinde uzanmaktadır (Atalay, 1982). Çalışma alanı toprakları 1700-2000 m seviyeleri arasında uzanan neojen killi, marnlı çökellerin düz ve düze yakın ve hafif eğimli yüzeyleri üzerinde gelişme göstermiştir (Atalay v.d., 1985).

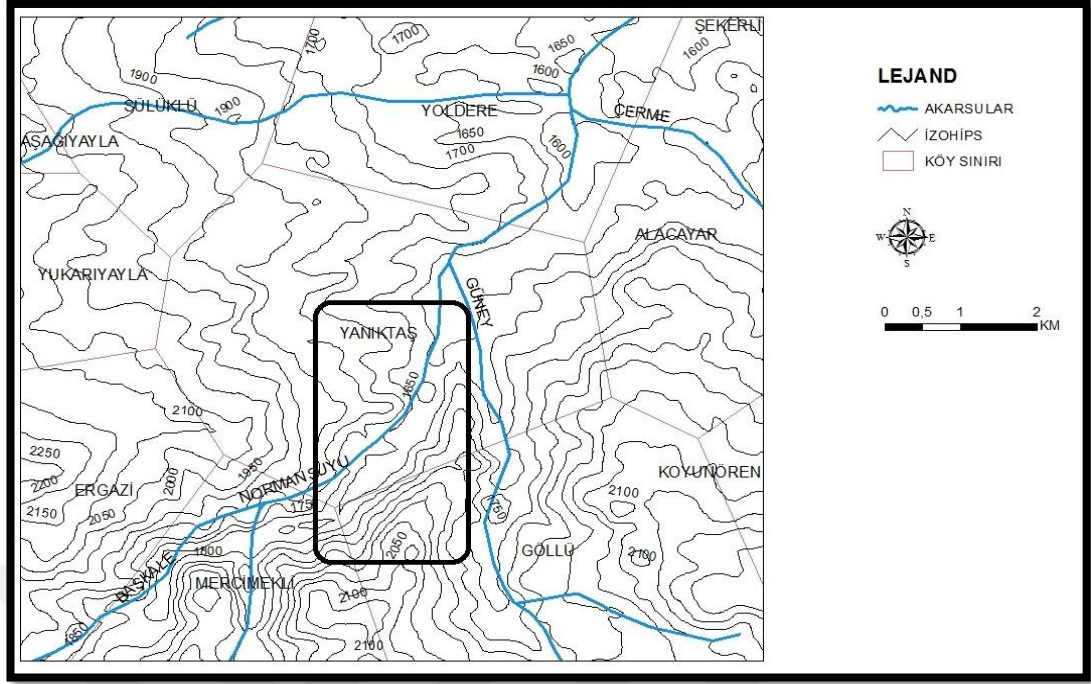
Yılmaz (1996:203-206), Mesozoik başlarından itibaren deniz tabanı yayılması sonucu, bölgenin Tetis denizi tarafından işgal edilerek, Mesozoik ortalarından itibaren Dogger süresince bölgenin yükseldiğini ve erozyonel süreçlerle aşındığını belirtmiştir (Şekil 2.34). Malm'da ise sahanın tekrar su altında kaldığını ve denizel sedimantasyon diskordans ile yaşlı kayaçları örttüğünü belirtmiştir. Havza ve çevresindeki Paleosen'in yokluğunun, çökelmenin olmadığına veya çökelmiş malzemenin sonradan taşındığına işaret ettiğini söyleyen Yılmaz, Eosende havzanın büyük bir bölümünün kara haline geldiğini ileri sürmektedir. Havzanın temelini oluşturan Eosen formasyonları içerisinde kuzeybatıdan ve güneyden geldiği anlaşılan ultrabazik kökenli çakıllar bulunmaktadır.



Şekil 2.40: Narman (Erzurum) ve Yakın Çevresinin Jeoloji Haritası. (1.Jura öncesi yaşlı metamorfikler ve sokulum kayaları; 2. Jura-Kretaes yaşlı sedimanter istif; 3. Üst Kretase yaşlı fliş; 4. Üst Kretase yaşlı volkano-tortul istif; 5. Anadolu Ofyolitli Karışığı; 6. Oltu-Narman Tersiyer havzası ve tortulları; 7. Üst Miyosen-Pliyosen proklastik kayaları; 8. Pliyo-Kuvartener yaşlı volkanitler; 9. Alüvyon)



Şekil 2.41: Narman (Erzurum) ve Yakın Çevresinin Fiziki Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)



Şekil 2.42: Narman (Erzurum) ve Yakın Çevresinin Topoğrafya Haritası (www.cografibilgisistemleri.com adresindeki dem verileri kullanılarak tarafımdan oluşturulmuştur)

Narman havzası, Paleojen yaşta temel üzerinde kuzey ve doğudan faylarla sınırlanmış kapalı bir göl alanı olarak Miosen'in ortalarında oluşmaya başlamıştır. Temelin kuzeydoğu kesimi Oligosen yaşta volkanikler bulunan kırıntılı-jips araldanmasından, diğer kesimi ise Eosen yaşta kalk-alkelen bileşiminde volkanik birimlerden oluşmaktadır. Bu birimlerde kıvrım eksenlerinin egemen doğrultusu KKD-GGB'dir. Üst-Miyosen kırıntılı sedimentler, bu temel üzerine açılal diskordantla birikmiştir (Yılmaz, 1996:200-206).

Yılmaz (1996:203-206)'a göre havzada alttan üste doğru şu formasyonlar görülmektedir:

a) Alacayar Formasyonu: Bu formasyon Narman havzasının en derin ve merkezi kısmı olan Narman, Yanıktaş ve şekerli arasında yüzeylenmektedir. Havzanın kuzeydoğusuna doğru incelen ve içinde konglomera ve kumtaşları bulunduran kalın çamurtaşı tabakaları bulunmaktadır. Kırmızı renkli paralel tabakalar tamamen volkanik kökenli kırıntılı malzemeden meydana gelmektedir. Üst seviyelere doğru ise ince jips ve tuz bantları bulunmaktadır. Genel olarak formasyon mercekler halinde konglomera ve ince kumtaşı tabakaları bulunduran çamurtaşı

tabakalarından oluşmuştur. Kırmızı renk, taneleri kaplayan demir oksitten ileri gelmektedir. Dikey dizilimde yer yer ince tüflü arakatkılar, üst seviyelerde jips bantları bulunmaktadır. Çimento genellikle kalsit ve kilden oluşmuştur.

b) Beyler Formasyonu: Geniş bir yayılıma sahip olan bu formasyonun en belirgin olarak görüldüğü yerler, Beyler ile Yanıktaş köylerinin güneydoğusundaki dik sırtlardır. Narman havzasının ortasındaki göl çukurunu doldurmuş olan bu formasyon kuzey ve doğuda Narman ve Şekerli fayları ile sınırlanmıştır. Havzada Miyosen yaşta göl dolgusunu tamamlayan bu formasyon volkanik menşeli çakıllardan ibaret, birbirine paralel, kalın kaba konglomera ve killi kumtaşı tabakalarından meydana gelmiştir. Az çimentolu oluşu nedeniyle pekişme oldukça zayıftır. Tane boyutunda yukarıya doğru kabalaşma vardır. Renk bakımından altındaki formasyonlardan daha açık renklidir. Formasyonun kalınlığı kuzeydoğuya doğru artmaktadır. Formasyonun kalınlığının en fazla 225 m. olduğu tespit edilmiştir. Genelde dalgalı bir yüzeye sahip olan formasyon bazı yerlerde dik sırtlar halindedir.

c) Akcıva Formasyonu: Bu formasyon gri renkli kum ve yer yer kil ara katkılı, genellikle volkanik kökenli az çimentolu iri çakıllardan oluşmuş, daha yaşlı birimleri açısız diskordantla örtmüş yatay tabakalar halindedir. Havzada iki farklı yüzeyleme mevcuttur. Havzanın güneybatı, güney ve güneydoğu sınırları boyunca kırmızı klastik malzemeyi örten kenar kısımlar yüksek düzlükler halindedir. Havza merkezinde ve Narman suyunun her iki tarafında kuzeydoğuya devam eden kısımlarda ve daha düşük seviyelerde yüzeylenme görülmektedir.

Narman havzasının taban kesiminde geniş alanlara yayılan kırmızımsı, sarımsı, beyazımsı renkli tortulların yer aldığı tuzlu, jipsli ve alkali özellikteki çökeller, bol miktarda çözünebilir bazlar ve tuzlar içermektedir (Atalay, 2008:598).

2.3.2.2. İklim

Narman'ın topografik yapısı ve coğrafi konumu, Karasal iklimin yanı sıra Karadeniz iklim özelliklerinin de görülmesine neden olur. Yağışlar genellikle ilkbahar aylarında düşmektedir. Kışın düşük olan sıcaklıklar ilkbaharda birden bire yükselir. Yazlar ise sıcak ve kurak geçmektedir. Narman yüksek dağların arasında kaldığından iklimi Erzurum'a göre daha ılık geçmektedir. Don olayları fazla görülmemektedir. İlçe merkezi kış aylarında ılık geçerken yakın çevredeki yüksek

alanlarda soğuk hava koşulları hüküm sürmektedir. Thorthwaite iklim tasnifine göre yörede C1,C'2,s,b'2 iklim tipi tespit edilmiştir (mgm.gov.tr). Buna göre yarı kurak-az nemli, mikrotermal, su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan, yaz buharlaşma oranı % 56 olan bir iklim görülmektedir. Narman ilçesinde meteoroloji istasyonu verileri uzun yılları kapsamadığından Erzurum Meteoroloji istasyonu verileri kullanılmıştır.

2.3.2.2.1. Sıcaklık Değerleri

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden alınan 40 yıllık meteorolojik verilere göre; yıllık sıcaklık ortalaması 5.3 °C, yaz ayları sıcaklık ortalaması 17.8, kış ayları sıcaklık ortalaması ise -6.9 °C'dir (Tablo 2.25).

Tablo 2.25: Erzurum'da 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ortalama Sıcaklık (°C)	-3.6	-2.3	1.7	7.7	12.3	16.4	20.0	19.8	15.5	9.8	3.7	-1.5

Yörede en yüksek sıcaklıklar yaz mevsiminde, en düşük sıcaklıklar ise kış mevsiminde görülmektedir. Sıcaklık ortalamaları incelendiğinde en düşük sıcaklıkların Ocak ayında (-3.6°C), en yüksek sıcaklık ortalamasının ise Temmuz ayında (20.0°C) gerçekleştiği görülür.

Yörede 40 yıllık maksimum sıcaklıkların ortalaması 11.9 °C olarak gerçekleşirken; minimum sıcaklıkların ortalaması -1.2°C olarak kayıtlara geçmiştir. Maksimum sıcaklıklar ortalaması 27.4 °C ile Ağustos ayında ölçülürken, minimum sıcaklıklar ortalaması -15.3 °C ile Ocak ayında ölçülmüştür (Tablo 2.26).

2.3.2.2.2. Yağış

Yörenin 1970-2010 yılları arası yağış verilerine göre ortalama yağış miktarı 464 mm olarak ölçülmüştür. İlkbahar aylarında düşen ortalama yağış toplamı 161 mm; kış aylarında ise 82 mm'dir. Yıl içerisinde yağış ortalamasının en fazla olduğu ay 63 mm ile Mayıs, en düşük olduğu ay ise 21 mm Eylül ayı olmuştur (Tablo 2.27 ; Şekil 2.43). Yörede yağışın % 35'i ilkbahar, % 26'sı yaz, % 21'i sonbahar, % 18'i kış mevsiminde düşmektedir. Yörede en fazla yağış ilkbahar mevsiminde düşmektedir. Yaz aylarına doğru azalma gösteren yağışlarda sonbahar aylarında

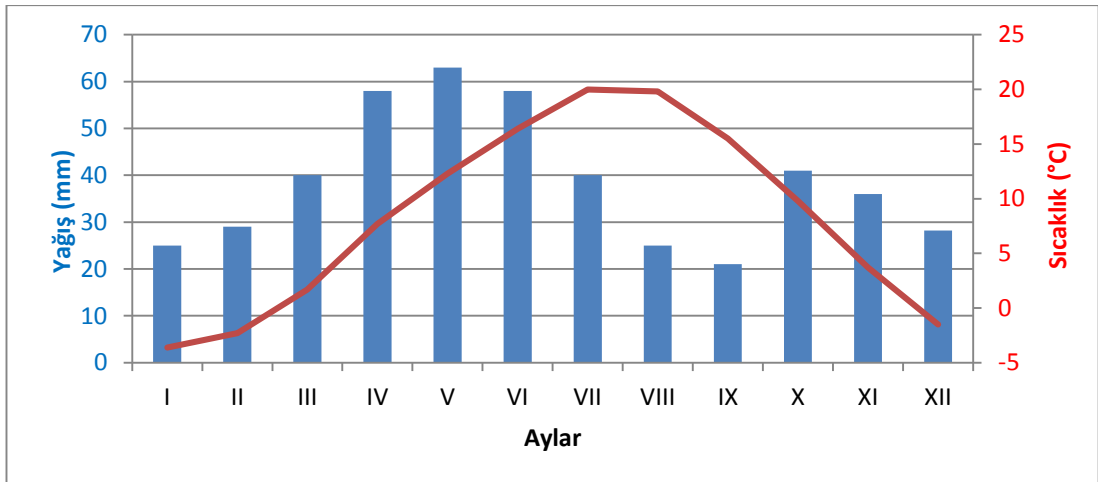
yeniden artma görülmektedir. Yukarıdaki grafikten anlaşılacağı üzere ortalamalara göre en yağışlı ay Mayıs, en az yağışlı ay ise Eylül ayıdır. En sıcak ay Temmuz (20.0°C), en soğuk ay ise Ocak (-3.6 °C) ayıdır. Yörede kar yağışlı gün sayısı 63.9; yerin kar ile örtülü olduğu gün sayısı ise 105.5'tir. Buna karşılık donlu gün sayısı 65'tir.

Tablo 2.26: Erzurum'da 1970-2010 Yılları Arası Aylık Maximum ve Minimum Sıcaklıkların Ortalamaları

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Max. Sıc. Ort. (°C)	1.8	3.0	6.9	13.6	19.1	23.8	28.1	28.4	24.5	17.7	10.1	3.9
Min. Sıc. Ort. (°C)	-8.5	-7.3	-3.2	2.2	5.9	8.8	12.2	11.9	7.6	3.4	-1.4	-6.2

Tablo 2.27: Erzurum'da 1970-2010 Yılları Arası Aylık Ortalama Yağış Değerleri

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	viii	IX	X	XI	XII	Toplam Yağış
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	25	29	40	58	63	58	40	25	21	41	36	28	464 mm



Şekil 2.43: Erzurum'da 1970-2010 Yılları Arası Ortalama Sıcaklık ve Yağış Dağılımı

2.3.2.2.3. Rüzgâr Hızı ve Yönü

Ortalama rüzgar hızı incelendiğinde ilkbahar ve yaz aylarında diğer mevsimlere göre rüzgar hızının daha fazla olduğu ifade edilebilir. Maksimum rüzgar hızına bakıldığında ilkbahar aylarında yükseklik göze çarpar (Tablo 2.28). İlkbahar ve yaz mevsimlerinde artan ortalama rüzgar hızı beraberinde aşındırmayı da artırmakta ve bu yolla peribacalarının oluşumunun söz konusu mevsimlerde hızlanmasına neden olmaktadır.

Tablo 2.28: Erzurum’da 1970-2010 Yılları Arası Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı

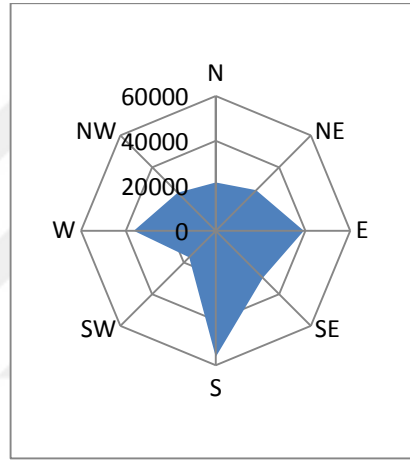
Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	1.5	1.7	1.7	1.5	1.3	1.0	1.1	1.0	1.1	1.1	1.2	1.4
Maksimum Rüzgar Hızı (m/sn) ve Yönü	26.4 S	26.4 S	22.6 S	26.4 S	26.4 W	26.4N W	16.2 WNW	26.4 N	18.6 W	17.6 W	22.6 E	26.4 S

Rüzgar esme yönü ve esme sayısına göre oluşturulan rüzgar gülü aşağıda verilmiştir (Şekil 2.44). Aşağıdaki rüzgar gülüne göre yörenin hakim rüzgar yönü güneydir. Bununla birlikte doğu ve batı yönünden esen rüzgarların da etkili olduğu görülmektedir. Buna göre yörenin güney kesiminin genellikle yüksek basınç alanı, kuzey kesimini ise alçak basınç alanı olduğu ve bu nedenle rüzgarların genel olarak güneyden kuzeye estiği ifade edilebilir.

2.3.2.3. Bitki Örtüsü

Narman havzasının taban kısımlarında step vejetasyonu yaygınlık göstermektedir. Bu sahada yağışın az olması ve yaz kuraklığı nedeniyle tek yıllık otlar yetişmekte ve bu otlar Nisan ayının ilk haftasından itibaren çimlenmeye başlayıp Mayıs ayında çiçeklenmekte, temmuz ayından itibaren ise kurumaya başlamaktadır. Ağustos ayında saha boz bir örtü ile kaplanmaktadır (Atalay vd. ,

1984:65). Narman ağaç ve çalılık bakımından oldukça fakir olup genel olarak bölgede Kara Söğüt, Kara Kavak Yalancı İğde ve Kuşburnu bulunmakta, ağaçlık alanlar da en çok Narman suyunun kollarını oluşturan Büyükçay, Bulanık ve Kamışözü derelerinin kenarlarında yer almaktadır. Karasal iklim şartlarına sahip olan yörede step alanları yaygınlık göstermekte, otsu bitkilerden oluşan bu formasyonda Geven, Yavşan otu, Sığırkuyruğu, Kirpi diken, Kekik, Kılıç otu, Çakırdiken, Gelincik ve Adaçayı bitkilerine yaygın olarak rastlanmaktadır (Atalay, 1997). Narman dolaylarında kuzeye bakan ve yaz mevsiminde kuzeyden gelen nemli rüzgârları alan yamaçlarda sarıçam ormanları ve Narman havzasında 1000-1500 m'ler arasında ise antropojen bozkır vejetasyonu görülür (Atalay, 2008:595-606).



Şekil 2.44: Erzurum Rüzgar Gücü Diyagramı

3.BÖLÜM: PERİBACASI OLUŞUMLARININ FİZİKSEL VE LİTOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ANALİZİ

Bu bölümde bu araştırmaya konu olan peribacalarının litolojik, özgül ağırlık, geçirgenlik, ufalanma dereceleri gibi kayacın fiziksel ve litolojik özelliklerine dayalı analizlerin sonuçları tartışılmıştır. Tablo 3.1 bütün araştırma sahalarında bulunan peribacalarının gövde ve takke kısımlarından alınan kayaç örneklerinin analiz sonuçlarını bir bütün olarak göstermektedir.

3.1. İç Anadolu Bölgesi Peribacalarının Fiziksel ve Litolojik Özelliklerinin Analizi

3.1.1. Nevşehir Yöresi

Üçüncü bölümde detaylıca açıklandığı gibi Kapadokya yöresindeki peribacaları genellikle tuf ve ignimbiritlerin ar dalanma gösterdikleri sahalarda oluşmuşlardır. Genellikle aşınmaya karşı daha dirençli olan ignimbirit ve lahar gibi oluşumlar üzerlerini örttükleri tuf gibi nispeten daha az dirençli depoların aşınımını önemli ölçüde engellemiş veya geciktirmişlerdir (Fotoğraf 3.1). Sahadaki peribacaları genellikle 1300-1500 m arasındaki yükselti kademelerinde yoğunluk göstermektedir. Bununla birlikte sahanın her kesiminde peribacalarına rastlanmaz. Özellikle ignimbirit tabakalarının ortadan kalktığı sahalarda peribacalarından yoksun olan kırgıbayır arazilerinin gelişme gösterdiği gözlenmiştir. Diğer bir deyimle bu gibi sahalarda peribacalarının takke kısmını sağlayacak nispeten daha dirençli ignimbirit tabakaları olmadığından peribacaları oluşmamakta bunun yerine badlands topoğrafyası yaygınlık göstermektedir. Sahada peribacası topluluğu içinde takkeli peribacaları olduğu gibi bazı peribacalarının ise takkesiz olduğu görülmüştür. Peribacalarının takkesiz olanlarının sayıca daha fazla olduğu ve takkeli peribacalarının da genellikle tek takkeli olduğu görülmüştür. Bununla birlikte seyrek de olsa çift takkeli peribacalarına da rastlanmaktadır.

Kapadokya'da eğimi 35°'den fazla ve yağış sularının belirli bir hat boyunca akmadığı yamaçlarda, peribacası oluşumunun olumsuz yönde etkilendiğini ifade eden Polat ve Güney, peribacasının ömrünü, takkeyi oluşturan bloğun tayin ettiğini ileri sürmektedir (Polat ve Güney, 2013;34-38).

Tablo 3.1: Bütün Araştırma Alanlarındaki Peribacalarının Gövde ve Takke Kısımlarından Alınan Kayaç Örneklerinin Laboratuvar Analizleri Sonucunda Belirlenen Litoloji, Özgül Ağırlık, Geçirgenlik ve Ufalanma Yüzdeleri

İl	İlçe		Litoloji	Özgül Ağırlık (gr/cm ³)	Su Emme Yüzdesi (%)	Ufalanma Yüzdesi (%)
Afyon	İhsaniye	Takke	Taşlaşmış Tüf İgnimbrit Lahar	2,4	12,6	40
		Gövde	Tüf	1,1	20,8	54,0
	İscehisar	Takke	Taşlaşmış Tüf İgnimbrit Lahar	2,5	11,3	51,4
		Gövde	Tüf	1,2	19,1	66,9
Çankırı	Orta	Takke	Konglomera	3,2	1,1	9,2
		Gövde	Çakıl ve Gevşek Kum Deposu	1,7	3,6	13,4
Erzurum	Narman	Takke	Konglomera, Kumtaşı, Çakıltası	3,1	15,9	69,1
		Gövde	Çamurtaşı, Silt	0,9	32,6	76,2
Manisa	Kula	Takke	Konglomera Kumtaşı Sertleşmiş Yamaç Döküntüsü Kuvars ve Gnays	2,1	10,4	60,6
		Gövde	İnce Kum Silt	1,0	14,0	67
	Soma	Takke	İgnimbirit Siyah İri Obsidiyen Parçaları Kuvars Plajiyoklas Feldispat	2,4	11,6	30,5
		Gövde	Riyolitik	1,0	13,4	42,9
Neşehir		Takke	İgnimbirit	3,1	12,0	40,6
		Gövde	Tüf İgnimbrit Tüfit	1,5	22,2	49,2
Van	Başkale	Takke	İgnimbirit, Lahar	2,4	7,0	32,8
		Gövde	Tüf	1,2	12,7	51,0

a)



b)



c)



d)



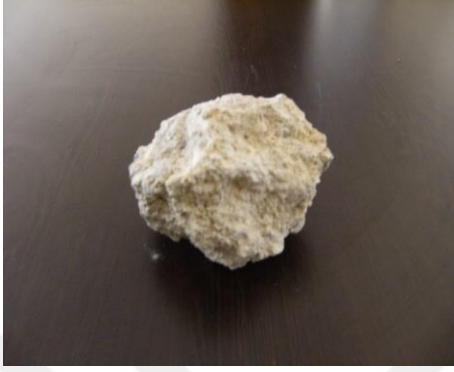
Fotoğraf 3.1: Nevşehir Peribacalarından Birer Görünüm

Kapadokya peribacaları Ürgüp formasyonunun Kavak ve Tahar üyelerinin yayılma gösterdiği alanlarda oluşmuştur. Kavak üyesi ignimbirit ve tüffitik özellik taşır (Schumacher vd., 1990:435-449). İgnimbirit özellikteki piroklastiklerin görsel ortamda çökmesiyle meydana gelen Tahar üyesi ise tuf, ignimbirit ve lahar ardalanmalı tabakalardan oluşur. Tahar ve Kavak üyelerinin farklı dirençteki tabakalardan oluşması yöredeki peribacası ve badlands topografyasının meydana gelmesine neden olmuştur (Gürler, 2007:38).

Nevşehir yöresi peribacalarının takke kısmının özgül ağırlığı $3,1 \text{ gr/cm}^3$ olarak tespit edilirken gövde kısmının özgül ağırlığı $1,5 \text{ gr/cm}^3$ olarak tespit edilmiştir (Fotoğraf 3.2). Su geçirme oranları ile ilgili analiz sonucu da özgül ağırlık ile uyumlu bir durum göstermektedir. Özgül ağırlığı yüksek çıkan takke kayacının yoğunluğundan ötürü su geçirgenliği düşüktür. Takkenin su geçirme oranı % 12,0 iken gövdede bu oran % 22,2 olarak tespit edilmiştir. Ufalanma miktarı ve yüzdesi

ile ilgili analizler de benzer çıkmaktadır. Sert olan takke kayacının ufalanma miktarı ve yüzdesi % 40,6 gövde kayacının ufalanma miktarı ve yüzdesi ise % 49,2 olarak belirlenmiştir.

a)



b)



Fotoğraf 3.2: Nevşehir- Kapadokya Yöresinde Bulunan Peribacalarının Takke (a) ve Gövde Kısımlarından (b) Alınan Numuneler

3.1.2. Orta (Çankırı) Yöresi

Çankırı ili Orta ilçesi Sakaeli köyü civarında görülen peribacası oluşumları bütünüyle flüvyal-kolüvyal depolar üzerinde gelişme göstermişlerdir. Bu depolar yakından incelendiğinde onları oluşturan taneler (Fotoğraf 3.4) oldukça kötü bir boylanma göstermekte, bu da söz konusu depoların yüksek enerji (akım) gerektiren bir ortamda biriktiğine işaret etmektedir.

Yerinde yapılan incelemeler göstermiştir ki peribacası oluşumlarının gövde ve takke kısımları bütünü ile aynı türde malzemeden (flüvyal-kolüvyal) oluşmaktadır. Ancak sahada söz konusu depoların birikimini takip eden dönemlerde meydana gelen birtakım süreçlere bağlı olarak deponun yukarı kısmı (takke) ile aşağı kısmı (gövde) arasında birtakım direnç farkları ortaya çıkmıştır. Diğer bir deyimle zaman içerisinde takke kısmının direnci gövde kısmına göre daha da artmıştır. Nitekim söz konusu yöredeki peribacalarının yukarı kısmı (takke) ve gövde kısımlarından alınan kayaç örneklerinin incelenmesi bu hususu teyit etmektedir. Bu yörede peribacalarının gövde ve takke kısımlarını (Fotoğraf 3.3) oluşturan depoların özgül ağırlıkları sırası ile takke kısmında 3,2 gr/m³; gövde kısmında 1,7 gr/m³ olarak tespit edilmiştir.

a)



b)



Fotoğraf 3.3: Orta (Çankırı) Yöresinde Bulunan Peribacalarının Takke (a) ve Gövde Kısımlarından (b) Alınan Numuneler

Takke kayacının geçirgenlik düzeyi % 1,1; gövde kayacı için bu oran % 3,6'dır. Takke kayacının ufalanma yüzdesi % 9,2 iken gövde kayacının ufalanma yüzdesi ise % 13,4 olarak belirlenmiştir. Ufalanma miktarları da ufalanma yüzdeleri ile aynı sonuçlara sahiptir (Tablo 3.1). Analiz sonuçları Sakaeli peribacalarının takke kısımlarının özgül ağırlığının yüksek, geçirgenlik ve parçalanma oranının düşük; gövde kısımlarının ise özgül ağırlığının düşük, parçalanma ve geçirgenlik seviyesinin yüksek olduğunu ortaya çıkarmaktadır (Tablo 3.1).

a)



b)



c)



d)



Fotoğraf 3.4: Orta (Çankırı) Peribacalarından Birer Görünüm

3.2. Ege Bölgesi Peribacalarının Fiziksel ve Litolojik Özelliklerinin Analizi

3.2.1. İhsaniye ve İncehisar (Afyonkarahisar) Yöreleri

Gerek İncehisar ve gerekse de İhsaniye yörelerinde yer alan peribacaları litolojik özellikler bakımından birbirlerine yakın özellikler göstermektedir. Her iki yörede yer alan peribacası oluşumlarının takke kısmı ignimbirit ve lahardan, gövde kısımları da tüflerden oluşmaktadır (Fotoğraf 3.5). Volkanizma sonucu çevreye yayılan ve kalın bir katman oluşturan ignimbirit ve lahar tabakasının yüzeyi, gerek bitki örtüsü gelişimi gerekse yağmur ve kar sularının belirli bir derinliğe sızması ve kurak dönemde derinliğe sızan bu suların buharlaşmaya bağlı olarak kapılar yükselme sonucunda yükselmişlerdir. Yükselen ve buharlaşan bu sular muhtemelen içerisinde bulunan eriyikleri çökelterek buharlaşmışlardır. Böylece yüzeydeki veya yüzeye yakın unsurlar arasında çökelen bu eriyik maddeler çökdikleri alandaki nispeten gevşek yapıda olan taneleri birbirine bağlayarak daha sert ve dirençli bir örtü veya tabaka oluşumuna sebebiyet vermişlerdir. Bu örtü tabakası daha altta bulunan yumuşak tuf birimini erozyondan korumuştur.

a)



b)



c)



d)



Fotoğraf 3.5: İhsaniye (a,b) ve İncehisar (c,d) Yöresi Peribacalarından Birer Görünüm

3.2.1.1. İhsaniye Yöresi

İhsaniye'deki peribacası benzeri oluşumların takke ve gövde kısımlarından alınan kayaç örneklerinin (Fotoğraf: 3.6) analiz sonuçlarına göre İhsaniye ilçesi Döğer kasabası sınırları dahilinde bulunan peribacalarının takke kısmının özgül ağırlığı $2,4 \text{ gr/cm}^3$, gövde kısmının özgül ağırlığı ise $1,1 \text{ gr/cm}^3$ olarak belirlenmiştir.

a)



b)



Fotoğraf 3.6: İhsaniye (Afyonkarahisar) Yöresinde Bulunan Peribacalarının Takke (a) ve Gövde Kısımlarından (b) Alınan Numuneler

Yöre peribacalarının takke kısmının geçirgenlik yüzdesi % 12,6; gövde kayacının geçirgenlik yüzdesi ise % 20,8 olarak tespit edilirken; ufalanma yüzdesi takkeyi oluşturan kayaç için % 40, gövdeyi oluşturan kayaç için ise % 54,0 olmuştur. Ufalanma miktarı da takke kısmında 0,40; gövdede 0,54 olarak ölçülmüştür. Yöredeki peribacalarının takke kısmını oluşturan kayaçların özgül ağırlığı fazla, geçirgenlik oranları ve ufalanma yüzdesi ile ufalanma miktarı düşük çıkmaktadır. Gövdede ise özgül ağırlık düşük, geçirgenlik ve ufalanma yüzdesi ile miktarı yüksek çıkmaktadır.

3.2.1.2. İscehisar Yöresi

İscehisar ilçesi Seydiler köyünde yer alan peribacalarının takke kayacının özgül ağırlığının $2,5 \text{ gr/cm}^3$, gövde kayacının özgül ağırlığının ise $1,2 \text{ gr/cm}^3$ olduğu görülmüştür. Nitekim bu yöredeki peribacalarının takke ve gövde (Fotoğraf 3.7) kısımlarının analiz sonuçlarının İhsaniye'deki peribacaları ile büyük bir benzerlik gösterdiği ortaya çıkmaktadır.

Geçirgenlik oranı takke kayacı için % 11,3; gövde kayacı için ise % 19,1 olarak ölçülmüştür. Takke kayacının ufalanma yüzdesi % 51,4; gövde kayacının ufalanma yüzdesi % 66,9 civarındadır. Ufalanma miktarı üst kısımda 0,51 iken

gövdede 0,66 olmuştur. Bölgedeki peribacalarının takke kısmının özgül ağırlığı yüksek, geçirgenlik oranları ve ufalanma yüzdeleri düşük çıkmaktadır. Gövde kayaçlarında ise tersi durum söz konusudur. Gövdede özgül ağırlık düşük, ufalanma yüzdesi ve su geçirme oranı yüksek çıkmaktadır.

a)



b)



Fotoğraf 3.7: İncehisar (Afyonkarahisar) Yöresinde Peribacalarının Takke (a) ve Gövde Kısımlarından (b) Alınan Numuneler

3.2.2. Kula ve Soma (Manisa) Yörelere

3.2.2.1. Kula Yöresi

Manisa-Kula yöresindeki peribacaları flüvyal-kolüvyal sedimanter depolar üzerinde gelişme göstermişlerdir. Bu sedimanlar Narman yöresi ile karşılaştırıldığında oldukça iyi boylanma göstermektedir. Flüvyal depolar içerisinde daha sert bir yapıda bulunan kumtaşı ve konglomera seviyeleri bulunmaktadır. Söz konusu bu seviyeler gerek üstlerinde ve gerekse de altlarında bulunan daha ince boyuttaki depolara oranla daha dirençli bir yapı göstermekte ve bu özelliklerinden dolayı birtakım çıkıntılar (kornişler) oluşturmaktadır (Fotoğraf 3.8).

Kula yöresindeki peribacalarının takke kayacının özgül ağırlığı 2,1 gr/m³; geçirgenlik oranı % 10,4; ufalanma yüzdesi % 60,6; ufalanma miktarı 0,60'dır. Gövde kısmının özgül ağırlığı ise 1,0 gr/m³; su geçirme oranı % 14,0; ufalanma yüzdesi % 67; ufalanma miktarı ise 0,67'dir (Fotoğraf 3.9).

a)



b)



c)



d)



Fotoğraf 3.8: Kula Yöresi Peribacalarından Birer Görünüm

a)



b)



Fotoğraf 3.9: Kula Yöresinde Bulunan Peribacalarının Takke (a) ve Gövde Kısımlarından (b) Alınan Numuneler

3.2.2.2. Soma Yöresi

Soma çevresinde tespit edilen peribacası oluşumları riyoitik volkanik tuf depoları içerisinde gelişme göstermiştir. Yörede riyoitik türdeki bu tuf depoları Orta Miosen'de meydana gelen volkanik faaliyetlere bağılı olarak oldukça geniş bir sahaya

yayılmışlar ve bazı sahalarda (Selendi Havzası gibi) flüvyal depolar ile ara tabakalar oluşturmuşlardır. Bu yöredeki peribacası oluşumlarının gövde kısımları bütünü ile beyaz renkli riyolitik tüflerden oluşurken takke kısımları ise ignimbirit kayacından oluşmaktadır (Fotoğraf 3.10). İgnimbirit takkeli peribacaları daha büyük ve yüksek bir görünüme sahip iken, ignimbiritlerin üzerinde olmadığı peribacaları daha küçük bir boya sahiptir.

a)



b)



c)



d)



Fotoğraf 3.10: Soma Yöresi Peribacalarından Birer Görünüm

Laboratuvar analiz sonuçlarına göre Soma ilçesindeki peribacalarının takke kısmının özgül ağırlığı 2,4 gr/m³; geçirgenlik oranı % 11,6; ufalanma miktarı % 30,5 iken, gövde kısmının özgül ağırlığı 1,0 gr/m³; geçirgenlik oranı % 13,4; ufalanma miktarı % 42,9 olarak belirlenmiştir (Fotoğraf 3.11).

a)



b)



Fotoğraf 3.11: Soma Yöresinde Bulunan Peribacalarının Takke (a) ve Gövde Kısımlarından (b) Alınan Numuneler

3.3. Doğu Anadolu Bölgesi Peribacalarının Fiziksel ve Litolojik Özelliklerinin Analizi

3.3.1. Başkale (Van) Yöresi

Peribacası oluşumları ilçeye bağlı Yavuzlar Köyü'ndeki Elbak Vadisi'nde yaygınlık göstermektedir. Yöredeki peribacaları vadi yakınlarındaki volkanik Yiğit Dağı'ndan çıkan ve birikerek kalın tabakalar oluşturan tüflerin aşınması sonucu gelişme göstermişlerdir. İgnimbirit ve laharlar tüflerin üzerini örterek onları aşınmadan koruması, açıkta kalan tüflerin ise korumasız kalarak aşınması sonucu meydana gelmişlerdir (Fotoğraf 3.12).

a)



b)



c)



d)



Fotoğraf 3.12: Başkale Yöresi Peribacalarından Birer Görünüm

Başkale peribacalarının takke kayacının özgül ağırlığı 2,4 gr/m³; su geçirme oranı % 7; ufalanma yüzdesi % 32,8; ufalanma miktarı 0,32 iken gövde kayacının (Fotoğraf 3.13 a ve b) özgül ağırlığı 1,2 gr/m³; su geçirme oranı % 12,7; ufalanma oranı % 51,0; ufalanma miktarı 0,51'dir (Fotoğraf 3.13).

a)



b)



Fotoğraf 3.13: Başkale Yöresinde Bulunan Peribacalarının Takke (a) ve Gövde Kısımlarından (b) Alınan Numuneler

3.3.2. Narman (Erzurum) Yöresi

Narman çevresinde tespit edilen peribacaları da tıpkı Çankırı-Sakaeli ve Manisa-Kula civarında görülen peribacaları gibi flüvyal-kolüvyal depolar üzerinde gelişme göstermişlerdir. Ancak yapılan detaylı incelemeler Narman peribacalarının geliştiği depoların Çankırı'da olanlara göre daha iyi boylanma gösterdiğini ortaya koymuştur. Kula yöresindeki depolar Narman'daki depolara göre daha iyi boylanma

göstermektedir. Söz konusu depolar içerisinde birtakım kumtaşı, çakıltaşı ve konglomera seviyeleri bulunmakta ve bu seviyeler nispeten daha ince materyalden oluşan altlarındaki ve üstlerindeki materyallerden daha az aşınma göstererek adeta birer çıkıntı (korniş) seviyeleri oluşturmaktadır (Fotoğraf 3.14). Gerek sahada yapılan detaylı incelemeler ve gerekse de laboratuvar çalışmaları sonucu ortaya çıkan tespitler bu konglomera ve kumtaşı seviyelerinin aynı zamanda yöredeki peribacalarının takke kısımlarını oluşturdukları ve gövde kısımlarını aşınmaya karşı koruduklarını göstermektedir.

a)



b)



c)



d)



Fotoğraf 3.14: Narman Yöresi Peribacalarından Birer Görünüm (www.sabah.com.tr)

Laboratuvar ölçümleri Narman yöresindeki peribacalarının özgül ağırlığının takke kısmında $2,1 \text{ gr/cm}^3$, gövdede ise $0,9 \text{ gr/cm}^3$ olduğunu göstermiştir (Fotoğraf 3.15). Aynı şekilde takke kısmının geçirgenlik oranı % 15,9; gövde kısmının ise % 32,6'dır. Takke kayacı % 69,1 oranında ufalanırken gövde kayacında bu oran % 76,2 olmaktadır. Ufalanma miktarına bakıldığında bu miktar takkede 0,69 gövdede 0,76 çıkmaktadır.

a)



b)



Fotoğraf 3.15: Narman Yöresinde Bulunan Peribacalarının Takke (a) ve Gövde Kısımlarından (b) Alınan Numuneler

3.4. Genel Değerlendirme

3.4.1. İç Anadolu Bölgesi Peribacaları

3.4.1.1. Nevşehir Yöresi

Yöre peribacalarının takke kısmı ignimbirit türü dirençli kayalardan oluşurken, gövde kısmı daha yumuşak yapıdaki tuf ve tüfitten oluşmaktadır. Yöre jeolojisini oluşturan Ürgüp formasyonu farklı dirençteki tabakalardan meydana gelmiştir. Tuf ve tüffit gibi volkanik malzemenin üzerini örten ve nispeten daha dirençli olan ignimbiritler üzerinde başlangıçta gelişen irili ufaklı çatlak sistemleri zamanla yüzeysel akışa geçen yağmur suları, rüzgâr ve donma-çözülmenin etkisi ile gittikçe genişlemiş oldukları düşünülmektedir. Böylece çatlaklar daha büyük yarıklara dönüşmüşler ve bu yarıklarda zamanla büyümeye bağlı olarak üstlerinde ignimbiritten bir şapka ve şapkanın altında ise daha dirençsiz olan volkanik tuf depolarından meydana gelen birer sütun halini almışlardır. Bu sütunlar arasındaki mesafeler aşınmaya bağlı olarak zamanla daha da artmış ve sonuçta birbirinden bağımsız olan peribacaları oluşmuşlardır. Yörenin bitki örtüsü bakımından fakir olması da aşındırmayı kolaylaştırmıştır. Sahanın tuf vb. gevşek birimlerden oluşması, iklimin yarı kurak olması ve bitki örtüsünün seyrek steplerden oluşması aşındırmayı artırmaktadır. Nitekim laboratuvar analiz sonuçları da takke ve gövde kayalarının aşınmaya karşı dayanıklılığının farklı olduğunu ortaya koyar niteliktedir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2: Nevşehir-Kapadokya Yöresinde Peribacalarından Alınan Örneklerin Laboratuvar Analiz Sonuçları

	Takke	Gövde
Litoloji	İgnimbirit	Tüf, Tüffit
Özgül Ağırlık (gr/cm³)	3,1	1,5
Su Geçirgenliği (%)	12,0	22,2
Ufalanma Yüzdesi (%)	40,6	49,2
Ufalanma Miktarı (%)	0,40	0,49

Nevşehir yöresi peribacalarının takke kısmının özgül ağırlığı 3,1 gr/cm³, su geçirme seviyesi % 12,0; ufalanma yüzdesi % 40,6 ve ufalanma miktarı 0,40' tır. Gövdede ise özgül ağırlık 1,5 gr/cm³, su geçirme seviyesi % 22,2; ufalanma yüzdesi % 49,2; ufalanma miktarı 0,49' dur.

3.4.1.2. Orta (Çankırı) Yöresi

Sahada yapılan incelemelerde söz konusu alanda peribacası benzeri oluşumların flüvyal-kolüvyal depolar üzerinde geliştiği tespitine varılmıştır. Başka bir anlatımla bu yörede tespit edilen peribacası benzeri oluşumların Kapadokya yöresinde bulunan peribacaları ile aralarında önemli bir fark bulunmaktadır. Kapadokya yöresindeki peribacalarının takke ve gövde kısımları önemli ölçüde tüf, ignimbirit gibi volkanik kökenli depolar üzerinde gelişmesine karşın Çankırı yöresinde bulunanlar ise bütünü ile konglomera, çakıl ve gevşek kum gibi flüvyal-kolüvyal malzemeler üzerinde gelişmişlerdir. Nitekim Orta yöresinden alınan örneklerin laboratuvarında incelenmesi ile elde edilen sonuçlar peribacalarının gövde ve takke kısımlarının gerek özgül ağırlık ve gerekse de geçirgenlik ile ufalanma özellikleri bakımından birbirlerinden oldukça farklı olduğunu ortaya koymuştur (Tablo 3.3).

Yöredeki peribacası benzeri oluşumların takke ve gövde kısımlarından alınan kayaç örneklerinin analiz sonuçlarına göre Sakaeli peribacalarının gövdesini oluşturan kayacın özgül ağırlığı 1,7 gr/m³, takke örneğinin özgül ağırlığının ise 3,2 gr/m³'tür. Şapkayı oluşturan kayaç daha sert yapıdadır. Üst kısımdaki sert kayacın varlığı peribacası oluşumunu kolaylaştırmaktadır. Yöredeki peribacası oluşumlarının gövde kısmının geçirgenlik oranı 3,6 iken takke örneğinin

geçirgenlik oranı 1,1' dir. Yani takke kısmı daha az su geçirmektedir. Böylelikle aşınmaya karşı nispeten daha dirençli olan takke deposu peribacası oluşumlarına zemin oluşturmuş olmalıdır. Peribacalarının gövde kısmının ufalanma yüzdesi 13,4; takke kısmının ufalanma yüzdesi ise 9,2' dir. Görüldüğü üzere takke kısmı daha az ufalanmakta, dolayısıyla daha dirençli bir durum arz etmektedir.

Tablo 3.3: Orta (Çankırı) Yöresinde Peribacalarından Alınan Örneklerin Laboratuvar Analiz Sonuçları

	Takke	Gövde
Litoloji	Konglomera	Çakıl ve Gevşek Kum
Özgül Ağırlık (gr/cm³)	3,2	1,7
Su Geçirgenliği (%)	1,1	3,6
Ufalanma Yüzdesi (%)	9,2	13,4
Ufalanma Miktarı (%)	0,09	0,13

3.4.2. Ege Bölgesi Peribacaları

3.4.2.1. İhsaniye ve İncehisar (Afyonkarahisar) Yöreleri

Afyon yöresinde peribacaları yörede oldukça geniş bir sahada yaygınlık gösteren volkanik malzeme üzerinde gelişmiştir. Volkanizma sonucunda ortaya çıkan tüf, tüffit ve volkan külü peribacalarının gövde kısımlarını oluşturmaktadır. Tüflere göre nispeten daha sert olan ignimbrit ve laharlar ise peribacası oluşumlarının takke kısımlarını meydana getirmişlerdir. Nitekim peribacası oluşumlarının gövde ve takke kısımlarını oluşturan depoların laboratuvar analizleri peribacası oluşumlarının takke ve gövde kısımlarının sertliği ile ilgili olarak oldukça dikkat çekici birtakım farklılıkların olduğunu ortaya koymuştur (Tablo 3.4).

Afyon-Döğer sahasındaki peribacası oluşumlarının takke kısmı özgül ağırlığı 2.4 gr/cm³ iken, gövde kısmı özgül ağırlığı ise 1.1 gr/cm³' tür. Seydiler sahasındaki oluşumların ise takke kısmı özgül ağırlığı 2.5 gr/cm³, gövde kısmı özgül ağırlığı ise 1.2 gr/cm³' tür. Bu analizlere göre her iki sahadaki peribacası oluşumlarının takke kısmının özgül ağırlığı gövdenin özgül ağırlığına oranla daha fazladır. Özgül ağırlığın daha yüksek olması takkeyi oluşturan depoların daha yoğun ve sert yapıda olduğuna işaret etmektedir. Takke özgül ağırlıklarının daha fazla olması takkeyi

oluşturan malzemelerin daha yoğun ve dolayısı ile daha az geçirgen olmasına sebebiyet vermiş olmalıdır. Nitekim yapılan analizler bunu doğrular niteliktedir. Döğer yöresinden alınan gövde örnekleminin analiz sonucuna göre geçirgenlik yüzdesi 20,8; takkeyi oluşturan deponun geçirgenlik yüzdesi ise 12,6' dır. Seydiler köyünden alınan gövde örnekleminin geçirgenlik yüzdesi 19,1 iken takke örnekleminin geçirgenlik yüzdesi ise 11,3 olarak ölçülmüştür. Analiz sonuçları her iki sahada da takkeyi oluşturan depoların daha az geçirgen olduğunu ortaya koymaktadır. Takkeyi oluşturan depolarının geçirgenlik seviyelerinin az olması sert ve yoğun bir yapıya sahip olduklarını, dolayısıyla aşınmaya karşı direnç gösterdiklerini kanıtlar özelliindedir. Sert depolar aşınmaya karşı direnç gösterirken altlarındaki yumuşak depoların kolayca aşınmasını belirli oranlarda durdurmuş veya yavaşlatmış olurlar. Geçirgenlik düzeyi kayacın sertliğine ve dolayısı ile yoğunluğuna ilişkin ipuçları verir. Takkenin geçirgenliğinin az olması ufalanma miktarları ve ufalanma yüzdelerinin de az olmasını gerektirir. Nitekim Döğer kasabası peribacalarının gövde kısmının ufalanma yüzdesi % 54 iken takke kısmının ufalanma yüzdesi % 40.0' tır. Seydiler köyü peribacalarının gövde örnekleminin ise ufalanma yüzdesi % 66.9 olurken, takke örnekleminin ufalanma yüzdesi ise % 51.4 olmuştur. İki yörenin peribacası oluşumlarından alınan takke örneklerinin ufalanma yüzdesinin daha az olduğu görülmektedir. Ufalanma yüzdelerindeki düşüklük depoların sertliğini kanıtlamaktadır. Sert depolar altlarındaki yumuşak kısımları da muhafaza ederek aşınmaya karşı direnç gösterir ve peribacası oluşumlarının meydana gelmesini sağlarlar. Yine analiz sonuçlarına göre Döğer kasabası peribacalarının gövde kısmı ufalanma miktarı yüzde 0.54 iken takke kısmı ufalanma miktarı yüzde 0.40' tır. Seydiler köyünden alınan gövde örnekleminin ise ufalanma miktarı yüzde 0.66, takke kısmının ufalanma miktarı ise yüzde 0.51' dir.

Döğer ve Seydiler civarındaki peribacalarının takke kısmı ignimbirit, lahar gibi sert özellikteki kayalardan, gövde kısmı ise yumuşak tüflerden oluşmuştur. Takkeyi oluşturan kayacın özgül ağırlığı yüksek, su geçirgenliği ve ufalanma miktarı düşük çıkmıştır. Gövde kısmını oluşturan tüfün özgül ağırlığı ise düşük, su geçirgenliği ve ufalanma miktarı yüksek çıkmıştır. İki yörenin peribacalarından alınan takke kısımlarının ufalanma miktarının az olması takkeyi oluşturan deponun daha sert olduğuna işaret eder. Dolayısıyla sert olan depo aşınmaya karşı daha dirençli olur ve gövdeyi de koruyarak peribacalarının meydana gelmesini sağlar.

Tablo 3.4: İhsaniye ve İsehisar (Afyonkarahisar) Yöresinde Peribacalarından Alınan Örneklerin Laboratuvar Analiz Sonuçları

		Takke	Gövde
İhsaniye	Litoloji	Taşlaşmış Tüf, İgnimbirit, Lahar	Tüf
	Özgül Ağırlık (gr/cm³)	2,4	1.1
	Su Geçirgenliği (%)	12,6	20,8
	Ufalanma Yüzdesi (%)	40	54
	Ufalanma Miktarı (%)	0.40	0.54
İsehisar	Litoloji	Taşlaşmış Tüf, İgnimbirit, Lahar	Tüf
	Özgül Ağırlık (gr/cm³)	2,5	1.2
	Su Geçirgenliği (%)	11,3	19,1
	Ufalanma Yüzdesi (%)	51.4	66.9
	Ufalanma Miktarı (%)	0.51	0.66

3.4.2.2. Kula ve Soma (Manisa) Yörelere

Kula yöresindeki peribacaları da Narman ve Çankırı'da olduğu gibi flüvyal kökenli depolar içerisinde gelişmiştir. Bu peribacaları başlangıçta kapalı bir havza özelliğinde olan Selendi havzasına Miosen-Pliosen boyunca akarsuların biriktirmiş olduğu flüvyal-kolüvyal kökenli depolar içerisinde gelişmişlerdir. Yaklaşık olarak 300 m kalınlığında olan bu havza dolguları Pliosen'den itibaren meydana gelen bölgesel tektonik yükselmelere bağlı olarak üzerlerine kurulan Gediz ve kolları tarafından parçalanmışlardır. Parçalanmış bu depoların özellikle akarsu vadi yamaçlarında seçici erozyona bağlı olarak peribacaları gelişmişlerdir. Günümüzde yöredeki en ilgi çekici peribacaları bazalt akıntıları ile örtülü Burgaz Platosu'nun kenar kısımlarında, bazalt örtüsünün olmadığı ve Ahmetler Formasyonu olarak adlandırılan Miosen yaşta flüvyal depolardan oluşan yamaçlar üzerinde yaygınlık göstermektedirler. Bu depoların muhtelif seviyelerinde kumtaşı ve konglomera oluşumları tespit edilmiştir. Gerek bu oluşumlar ve gerekse de yamaç döküntülerinden oluşan nispeten sertleşmiş birimler yöredeki peribacalarının takke kısmını oluşturmaktadır. Çünkü bunlar üzerlerinde ve altlarında bulunan ince kum ve siltlerden oluşan depolara oranla erozyona karşı daha dayanıklı bir durum arz ederler.

Kula yöresinden alınan kayaç örnekleri özgül ağırlık, geçirgenlik, ufalanma miktarı ve yüzdesi yönünden incelemeye tabi tutulmuş ve bunlarla ilgili olarak aşağıdaki veriler elde edilmiştir (Tablo 3.5).

Tablo 3.5: Kula ve Soma (Manisa) Yöresinde Peribacalarından Alınan Örneklerin Laboratuvar Analiz Sonuçları

		Takke	Gövde
Kula	Litoloji	Konglomera, Kumtaşı, Sertleşmiş Yamaç Döküntüsü, Kuvars ve Gnays	İnce Kum, Silt
	Özgül Ağırlık (gr/cm³)	2,1	1,0
	Su Geçirgenliği (%)	10,4	14,0
	Ufalanma Yüzdesi (%)	60,6	67
	Ufalanma Miktarı (%)	0,60	0,67
Soma	Litoloji	İgnimbirit, Siyah İri Obsidiyen Parçaları, Kuvars, Plajiyoklas, Feldspat	Riyolitik
	Özgül Ağırlık (gr/cm³)	2,4	1,0
	Su Geçirgenliği (%)	11,6	13,4
	Ufalanma Yüzdesi (%)	30,5	42,9
	Ufalanma Miktarı (%)	0,30	0,39

Yöreden alınan örneklerden elde edilen verilere göre Kula yöresi peribacalarının takke kısmı özgül ağırlık açısından gövdeye göre daha yüksek değerdedir. Özgül ağırlığının daha yüksek olması kayacın sertliğini gösterir. Su geçirgenliği bakımından takke gövdeye göre daha az geçirgendir. Takke % 10,4 oranında su sızdırırken, gövde kayacının su sızdırma oranı % 14' tür. Ufalanma miktarı ve yüzdesi bakımından da takkenin ufalanabilirliği gövdeye göre daha

azdır. Çünkü takkeyi oluşturan deponun içeriği daha dayanıklı kayalardan oluşmaktadır.

Tektonik hareketlerle şekillenen Soma Havzası Kozak, Bigadiç, Yunt Dağı gibi volkanik yapılar arasında bulunmaktadır. Soma yöresindeki peribacaları volkanizma faaliyetleri sonucu çevreye yayılan tüfler içerisinde gelişmiştir. Soma yöresindeki peribacalarının takke ve gövdelerinden alınan örnekler özgül ağırlık, geçirgenlik, ufalanma miktarı ve yüzdesi yönünden incelenmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir (Tablo 3.5). Laboratuvar analiz sonuçları Soma peribacalarının takkesini oluşturan deponun özgül ağırlık yönünden gövdeye göre daha yüksek değerde olduğunu ortaya koymuştur. Geçirgenlik bakımından takke gövdeye nazaran daha az geçirgen çıkmıştır. Takke % 11,6 oranında su sızdırır iken gövdedeki sızdırma oranı ise % 13,4' tür. Kayaç örneklerinin darbe dayanımı testi sonuçlarına göre ufalanma sonuçları da takkenin yapısının daha sert olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim takkenin ufalanma miktarı % 30,5 iken bu oran gövdede % 42,9 çıkmaktadır.

Hem Soma hem de Kula yöresi peribacalarından alınan örneklerin analizi sonucu elde edilen bilgiler, yörenin, peribacalarının gelişim göstermesi için uygun şartlara sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Kula yöresi peribacalarının takkesi ve gövdesi kumtaşı ve konglomeradan oluşurken, Soma yöresi peribacalarının üst kısmı ignimbiritten gövde ise killeşmiş kristal tüflerden oluşmuştur. Yörede yağış sularının derinlere sızması sonucunda eriyikler belirli noktalarda birikerek sert bir tabaka oluşturmaktadır. Rüzgâr ve yağış sularının yamaç gerilemesine neden olmaları bu sert tabakanın açığa çıkmasına ve alt kısımlarını muhafaza ederek peribacalarının oluşmasına neden olmaktadır. Her iki yörenin takke kayalarının daha dayanıklı olması yörelerde peribacası oluşumlarına neden olmuştur.

3.4.3. Doğu Anadolu Bölgesi Peribacaları

3.4.3.1. Başkale (Van) Yöresi

Başkale civarındaki Neojen Formasyonu konglomera, kumtaşı ve marnlardan oluşmaktadır. Başkale ile Yüksekova arasında Zap Suyu ile Nehil çayının birleştiği alanda, Üst Kretase yaşlı filiş, kalker ve konglomeralardan oluşan bir formasyon görülmektedir. Yöredeki peribacaları volkanik Yiğit Dağı'nın biriktirdiği tüfler üzerinde gelişme göstermiştir. Tüflerin yayıldığı alanlarda ignimbirit ve lahardan

oluşan depolar yer alır. Dış kuvvetlerin etkisiyle aşınmaya karşı oldukça az dirençli olan tüfler aşınırken ignimbirit ve lahar gibi daha dirençli olan kayaların alt kısımlarında bulunan tüfler ise aşınmadan fazla etkilenmemişlerdir. Bu nedenle yörede ignimbirit ve laharlar tarafından korunan tüfler çevrelerine göre yüksekte kalmış ve peribacalarının oluşumuna uygun zemin hazırlamışlardır. Peribacası oluşumlarının gövde ve takke kısımlarının analiz sonuçları aşağıdaki gibidir (Tablo 3.6).

Tablo 3.6: Başkale (Van) Yöresinde Peribacalarından Alınan Örneklerin Laboratuvar Analiz Sonuçları

	Takke	Gövde
Litoloji	İgnimbirit ve Lahar	Tüf
Özgül Ağırlık (gr/cm³)	2,4	1,2
Su Geçirgenliği (%)	7	12,7
Ufalanma Yüzdesi (%)	32,8	51,0
Ufalanma Miktarı (%)	0,32	0,51

Başkale yöresi peribacalarının takke kısmının özgül ağırlığı 2,4 gr/cm³; gövde kısmının özgül ağırlığı 1,2 gr/cm³ olarak belirlenmiştir. Yöre peribacalarının takke kısmının özgül ağırlığının yüksek çıkması takkenin sert olduğunu gösterir. Takkenin geçirgenlik oranı % 7 iken gövdede bu oran % 12,7' dir. Ufalanma miktarı ve yüzdesi ile ilgili analizler de benzer sonuçları ortaya çıkarmaktadır. Sert olan takke kayacının ufalanma miktarı ve yüzdesi % 32, gövde kayacının ufalanma miktarı ve yüzdesi ise % 51' dir. Takkeyi oluşturan kayaç ignimbirit ve lahardan, gövde ise tüflerden oluşmuştur (Tablo 3.6). İgnimbirit ve lahar, tüflerden daha dirençli olup analiz sonuçları da bunu doğrular niteliktedir. Volkanik Yiğit Dağı'nın püskürttüğü tüflerin dış kuvvetlerin etkisiyle aşınmaları sonucunda peribacaları oluşmuştur. Yöre halkı peribacalarının bulunduğu alanı Vanokya olarak adlandırmış, peribacalarına ise Tijik ismini vermiştir.

3.4.3.2. Narman (Erzurum) Yöresi

Narman havzası bir Neojen dolgu havzasıdır ve bu havzada miltaşı, kumtaşı ve marn tabakaları ardalanmalı olarak görülür. Yöredeki peribacaları da bu depolar üzerinde gelişmiştir. Genellikle peribacalarının gövde kısmı çamurtaşından takke

kısmı ise kumtaşı, çakıltası veya bazı yerlerde konglomeradan oluşmaktadır. Havzadaki konglomera ve kumtaşı seviyeleri daha az pekişmiş ve daha zayıf bir çimentolaşma gösteren çamurtaşlarına göre erozyona karşı daha direnç göstermektedirler. Bundan dolayı bu konglomera ve kumtaşı seviyeleri özellikle havzayı yaran akarsu ve kollarının oluşturmuş olduğu vadilerin yamaçlarında kornişler oluştururlar. Bu dirençli tabakalar aynı zamanda üzerlerinde buldukları aşınımına karşı az dirençli olan çamurtaşı depolarını da erozyona karşı koruyarak peribacalarının oluşmasını sağlamışlardır. Kumtaşı ve konglomera seviyelerinin bütünü ile ortadan kalktığı kesimlerde ise silt ve ince kum boyutundaki depolardan oluşan az pekişmiş tabakalar önemli ölçüde aşınarak tipik kırgıbayır alanlarını oluşturmuşlardır.

Güngör (2012:58-65), Narman'da bulunan peribacalarının bir kısmı kırmızımsı renkteki tortul depolar içinde geliştiğini, tortul depolar özelliğinde olan malzemelerin akarsularla taşınarak Narman Havzası'nda biriktiğini ve akarsuların biriktirdiği bu malzemelerin zamanla aşındırılması sonucu peribacalarının oluştuğunu ifade etmektedir. Tortul kökenli olan Narman peribacaları son derece kırılgeçirgendirler. Yöredeki demir içerikli kayalardan çözülen mineraller ve oksidasyon olayı gibi nedenlerden ötürü peribacası oluşumları kırmızı bir görünüm almışlardır.

Narman peribacalarının takke ve gövdesini oluşturan depolarının özgül ağırlık, geçirgenlik, ufalanma dereceleri gibi özellikleri tabloda ayrıntılı olarak gösterilmiştir (Tablo 3.7). Aşağıdaki tabloda belirtilen değerlere göre peribacalarının gövde kısmının özgül ağırlığı $0,9 \text{ gr/cm}^3$ iken, takke kısmının özgül ağırlığı ise $2,1 \text{ gr/cm}^3$ olarak belirlenmiştir. Buna göre takke kısmının özgül ağırlığı daha yüksek çıkmaktadır. Bu da deponun sert ve yoğun olduğuna işaret eder. Özgül ağırlığın fazla olması kayacın daha yoğun, tanelerin aralarındaki boşluğun daha az olduğuna işaret eder. Özgül ağırlığı yüksek olan kayalarda geçirgenlik seviyesinin düşük olması gerekir. Çünkü deponun içindeki materyaller daha sıkı tutturulmuş, daha yoğun, daha sert ve daha dirençli olmaktadır. Nitekim geçirgenlik seviyesini belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerde yöredeki peribacalarının gövde kısmının geçirgenlik seviyesi % 32,6 olarak tespit edilirken takke kısmının geçirgenliği % 15,9 olarak tespit edilmiştir. Bu tespitlere göre takkenin geçirgenlik oranı düşük, gövdenin geçirgenlik oranı yüksektir. Geçirgenlik oranının düşük olması takkenin sertliği ve yoğunluğunu

ortaya koyarken, geçirgenlik oranının yüksekliği gövdenin takkeye nazaran daha az sertliğe sahip olduğunu göstermektedir. Bu ölçümler sert kayacıtan oluşın takkenin yağış ve rüzgârın etkisiyle oluşabilecek aşınmaya karşı daha dayanıklı olmasını ve gövdeyi koruduğuna işaret etmektedir.

Tablo 3.7: Narman (Erzurum) Yöresinde Peribacalarından Alınan Örneklerin Laboratuvar Analiz Sonuçları

	Takke	Gövde
Litoloji	Konglomera, Kumtaşı, Çakıltası	Çamurtaşı, Silt
Özgöl Ağırlık (gr/cm³)	2,1	0,9
Su Geçirgenliği (%)	15,9	32,6
Ufalanma Yüzdesi (%)	69,1	76,2
Ufalanma Miktarı (%)	0,69	0,76

Kayacın yumuşaklığı/sertliği ile ufalanması arasındaki ilişki darbe dayanımı testi ile ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ufalanma yüzdesi ve ufalanma miktarını belirlemek amacıyla yapılan analiz sonuçlarına göre gövdeyi oluşturan kayacın ufalanma yüzdesi % 76,2 ve ufalanma miktarı ise 0,76' dır. Takkeyi oluşturan kayacın ise ufalanma yüzdesi % 69,1; ufalanma miktarı ise 0,69' dur. Bu sonuçlara göre takkeyi meydana getiren kayacın darbe dayanımı testinde gövdeye oranla daha az parçalanmıştır. Takkenin ufalanma miktarının fazla olmaması sertliğinin fazla, geçirgenliğinin az, dayanıklılığının yüksek olduğunu göstermektedir.

Yukarıda belirtilen açıklamalar doğrultusunda sahadaki peribacalarının oluşumu şu şekilde açıklanabilir: Narman havzasının tektonik hareketler sonucu oluşumunu müteakip civardaki yüksek sahalardan kaynağını alan akarsuların taşımış olduğu alüvyal ve kolüvyal türdeki malzeme zamanla havzayı doldurmuştur. Genellikle havzanın tabanında ve kenar kısımlarında iri malzeme (çakıl), havza yüzeyi ve havza merkezine doğru yaklaştıkça da malzemenin boyutlarının küçüldüğu tespit edilmiştir (kumtaşı, marn, kıltaşı vb.). Ancak her ne kadar havza tabanından yüzeye doğru malzemenin boyutu küçülmekte ise de bu boyut küçülmesi düzenli

olmamıştır. Bantlar halinde bazen çakıltası ve bazen de kum depolarının daha ince malzeme (kumtaşı) ile ardalanma gösterdiği tespit edilmiştir.

Havzanın yukarıda açıklandığı şekilde birikinti konisi veya birikinti yelpazeleri ile dolmasını müteakip muhtemelen bölgedeki tektonik yükselmeye bağlı olarak bu depolar üzerinde Narman suyu ve kolları kurularak onları çeşitli derinliklerde parçalamıştır. Böylece ana akarsu ve kolları tarafından oluşturulan vadilerin yamaçlarında ise badlands topoğrafyası ve bu badlands topoğrafyası içerisinde ise kumtaşı ve konglomeradan oluşan takkenin çamurtaşından oluşan gövdeyi koruması sonucunda ise peribacası oluşumları meydana gelmiştir.

Bütün araştırma alanlarından alınan kayaç örneklerinin özgül ağırlık, geçirimsizlik, ufalanma miktarları bakımından karşılaştırıldığında şu sonuçlara varılır:

Özgül ağırlık bakımından takke kayaçları en sert olandan en az sert olana doğru sıralandığında Çankırı-Orta (3,2 gr/cm³), Nevşehir (3,1 gr/cm³), Afyon-İscehisar (2,5 gr/cm³), Van-Başkale (2,4 gr/cm³), Afyon-İhsaniye (2,4 gr/cm³), Manisa-Soma (2,4 gr/cm³), Manisa-Kula (2,1 gr/cm³), Erzurum-Narman (2,1 gr/cm³) şeklinde bir durum ortaya çıkmaktadır. Buna göre en sert peribacası takkesi Çankırı-Orta ilçesinde iken en yumuşak olanları ise Erzurum-Narman peribacalarında görülmektedir. Afyon'un İhsaniye ve İscehisar ilçelerinde bulunan peribacalarından İscehisar'dakilerin takkesi daha sert çıkmaktadır. Aynı şekilde Manisa'nın iki ilçesinden Soma'daki peribacası takkeleri Kula'daki takkelere oranla daha sert olduğu ortaya çıkmaktadır.

Gövde kayaçlarının özgül ağırlık bakımından sıralandığında ise Çankırı-Orta (1,7 gr/cm³), Nevşehir (1,5 gr/cm³), Afyon-İscehisar (1,2 gr/cm³), Van-Başkale (1,2 gr/cm³), Afyon-İhsaniye (1,1 gr/cm³), Manisa-Kula (1,0 gr/cm³), Manisa-Soma (1,0 gr/cm³), Erzurum-Narman (0,9 gr/cm³), şeklinde olmaktadır. En dirençli gövde Çankırı-Orta ilçesinde en dirençsiz gövde ise Narman ilçesinde tespit edilmiştir.

Takke kayalarının su emme/geçirimsizlik seviyelerine bakıldığında en az su geçirenden en fazla su geçirene doğru sıralama yapıldığında Orta (1,1), Başkale (7), Kula (10,4), İscehisar (11,3), Soma (11,6), Nevşehir (12), İhsaniye (12,6), Narman (15,9) biçiminde bir sıralama ortaya çıkmaktadır. Gövde kayaları için ise Orta (3,6), Başkale (12,7), Soma (13,4), Kula (14), İscehisar (19,1), İhsaniye (20,8), Nevşehir (22,2) ve Narman (32,6) şeklinde bir sıralama görülmektedir. Buna göre en az su

geçiren yani en dirençli takke Orta yöresinde en az dirençli takke ise Narman yöresinde bulunmaktadır. Gövdelere bakıldığında ise yine en dirençli gövde Orta ilçesinde en dirençsiz gövde ise Narman yöresinde görülmektedir.

Ufalanma yüzdesi ve miktarı bakımından yöreleri sıralayacak olursak takke kayaları için Orta (0,09), Soma (0,30), Başkale (0,32), Nevşehir ve İhsaniye (0,40), İncehisar (0,51), Kula (0,60), Narman (0,69); gövde kayaları için Orta (0,13), Soma (0,42), Nevşehir (0,49), Başkale (0,51), İhsaniye (0,54), İncehisar (0,66), Kula (0,67), Narman (0,76), şeklinde bir sıralama elde edilir. En fazla ufalanan takke ve gövde Narman'da görülürken en az ufalanan dolayısıyla en sert olan takke ve gövde ise Orta yöresinde görülmektedir.



4. BÖLÜM: PERİBACASI OLUŞUMLARINA UYGUNLUĞU BAKIMINDAN ARAŞTIRMA ALANLARININ JEOLJİ, JEOMORFOLOJİ, İKLİM VE BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN KARŞILAŞTIRILMASI

Peribacalarının üzerinde gelişim gösterdiği zeminin litolojik özellikleri dikkate alındığında, hemen hemen bütün araştırma alanlarında ana kayanın konsolide olmamış veya kısmen konsolide olmuş volkanik veya flüviyal-kollüviyal özellikte olan depolardan oluştuğu dikkati çekmektedir. Nitekim Türkiye’de peribacalarının en iyi gelişme gösterdiği Nevşehir-Kapadokya yöresinde bu oluşumlar Neojen yaşlı volkano-sedimanlardan oluşan litolojik birimler üzerinde gelişme göstermişlerdir (Görüm v.d., 2007). Yörede peribacaları en yaygın olarak Ürgüp formasyonu olarak da bilinen volkanik çökellerin Kavak ve Tahar üyelerinin yüzeylendiği alanlarda yoğunlaşmaktadır. Kavak üyesi farklı tabakalanma gösteren 3 ignimbiritik tuf düzeyi ile tufit ve pomza külünden oluşur iken, Tahar üyesi ise tufitler ve laharik ignimbirit ardalanması ile oluşmuştur (Emre ve Güner, 1988; Görüm, 2007).

Çankırı-Orta ilçesi ve yakın civarını kapsayan sahada da peribacası oluşumları bütünü ile oldukça kötü boylanma gösteren flüviyal-kollüviyal depolar içerisinde gelişme göstermişlerdir. Aslında oluşan bu şekiller Kapadokya yöresinde bulunan peribacaları ile karşılaştırıldığında onlardan oldukça farklı gözükmektedir. Çünkü bu depolar hem oldukça kötü boylanma göstermekte ve hem de peribacası benzeri oluşumların takke ve gövde kısımları litolojik yönden aynı tür kayaktan oluşmaktadırlar. Takke ve gövdenin litolojik yönden aynı kayaktan oluşmasına rağmen takke kısmı gövdeye göre aşınmaya daha dirençli bir hal almıştır. Bunun muhtemel sebebi, bu bölümün yüzey ve yüzeye yakın kesiminde zamanla etkili olan süreçler neticesinde daha sert ve dirençli bir özellik kazanmasına bağlanabilir. Nitekim bu çalışma kapsamında yapılan laboratuvar analizleri sonucunda takke kısımlarının özgül ağırlığının gövde kısmına göre daha fazla ve yoğun, buna karşılık geçirgenlik oranlarının da daha düşük düzeyde olması bu durumu doğrular niteliktedir. Yukarıda da belirtildiği üzere her ne kadar bu şekiller Kapadokya yöresinde olduğu gibi tam anlamıyla peribacası şeklinde değil iseler de ‘‘peribacası benzeri oluşumlar’’ olarak kabul edilebilirler.

Afyon ili sınırları dahilinde İhsaniye ve İscehisar ilçeleri çevresinde tespit edilen peribacaları da Gebeceler formasyonu olarak adlandırılan volkanik tuf ve aglomera depoları içerisinde gelişmişlerdir. Yöredeki Döğer, Ayazini, Göynüş Vadisi ve Seydiler köyü civarında oldukça geniş bir alanda yaygınlık gösteren bu depolar genellikle süt beyaz ve krem renkli olup kalın bir tabakalanma gösterirler. Genellikle dasitik özellikte olan bu tuf depoları henüz tam anlamı ile sertleşmemiş olup kolayca aşınma özelliğine sahiptirler. Seydiler yöresi peribacaları ile karşılaştırıldığında İhsaniye ilçesi Döğer kasabasında bulunan peribacası benzeri oluşumların daha bir kütleli görünümüne sahip olduğu ve takke kısımlarını oluşturan kayaların ise esasında gövde kısımlarını oluşturanlar ile litolojik yönden büyük bir benzerlik gösterdiği dikkati çekmektedir. Bununla birlikte bu kayacın daha dirençli bir yapıya sahip olmasında, üzerlerinde etkili olan dış süreçlerin rolü önemlidir. Seydiler yöresi peribacalarının ise bütünü ile tüflerden oluştuğu ve belirgin bir takke kısımlarının olmadığı görülmektedir. Bu sebeple bu peribacası oluşumlarının İhsaniye-Döğer yöresi peribacalarından daha kısa ömürlü oldukları düşünülmektedir.

Manisa-Kula yöresinde bulunan peribacaları bütünü ile Selendi havzasının güney kesiminde Miyosen yaşta flüviyal depolar üzerinde gelişme göstermişlerdir. Burada yaklaşık olarak 400 m kalınlığında olan bu havza dolgular içerisinde belirli seviyelerde kumtaşı ve konglomera tabakaları bulunmaktadır. Bu tabakalar arasında ve üzerinde ise ince kum, silt ve kısmen de kilden oluşan nispeten daha gevşek birimler kalın tabakalar halinde yüzeylemektedirler. Bu yörede görülen peribacalarının gövde kısımlarını nispeten tam olarak pekişmemiş ince kum ve silt depoları oluşturur iken takke kısımlarını ise daha dirençli olan kumtaşı ve konglomeradan oluşan daha sert kayalar oluşturmaktadır. Sahada gözlenen peribacalarının takke kısımlarının bir kısmı ise yamaçların yukarı kesimlerinden yüzeysel akışla taşınıp daha aşağı seviyelerde biriken ve zamanla gittikçe sertleşen yamaç depoları oluşturmaktadır.

Manisa-Soma civarında tespit edilen peribacaları bütünü ile riyolitik özellikte volkanik tuf depoları içerisinde gelişme göstermişlerdir. Takke ve gövde kısımları kolayca ayırt edilebilen ve oldukça iyi gelişmiş olan bu peribacaları özellikle gövde kısımlarının süt beyaz renkte olmaları ile dikkat çekerler. Bu peribacalarının takke kısımları ignimbiritk özellikte olan dirençli bir kayaktan oluşmakta olup gövde

kısmını aşınmadan korumaktadırlar. Bu yörede takkeden yoksun olan peribacalarının boyut itibari ile takkeli olanlardan daha kısa olduğu tespit edilmiştir. Bu durum takkenin zamanla düşmesi sonucunda altında bulunan gövde kısmının hızla aşınıp yok olduğuna işaret etmektedir.

Van-Başkale ilçesi Yavuzlar köyü Elbak Vadisi'nde tespit edilen peribacası oluşumları da oldukça kalın volkanik tuf tabakaları ve bunları örten ignimbirit ve laharların olduğu sahalarda yaygın olarak bulunmaktadır. İgnimbiritlerle kaplı sahalarda yükselteleri oluşturur iken ignimbiritlerden yoksun sahalarda ise daha alçak alanlar haline dönüşmüşlerdir.

Narman Havzası'nda yaygınlık gösteren peribacaları da tıpkı Kula yöresi ve Çankırı-Orta ilçesi Sakaeli köyündeki peribacalarında olduğu gibi flüviyal-kollüviyal depolar ile doldurulmuş ve sonradan akarsularla yarılmış vadi içerisinde gelişme göstermişlerdir. Narman çayı ve kollarının bu depolar içerisine gömülmesi sonucu oluşan vadi yamaçlarında peribacalarının özellikle yoğunluk kazandığı tespit edilmiştir. Kula yöresi peribacaları ile karşılaştırıldığında burada gelişen peribacalarının gövde kısımlarını oluşturan depoların boylanma derecelerinin daha düşük olduğu ortaya çıkmaktadır. Takke kısımları ise tıpkı Kula yöresinde olduğu gibi sertleşmiş kumtaşı, çakıltası ve konglomera özelliğindeki kayalardan oluşmaktadır.

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi peribacası veya peribacası benzeri oluşumların meydana gelebilmesi için en önemli koşullardan birisinin söz konusu şekillerin içerisinde geliştiği kayacın henüz tam olarak sertleşmemiş flüviyal, kollüviyal veya volkanik kökenli depolarda oluşması ve bu depoların ise muhtelif seviyelerde ve kalınlıklarda daha dirençli tabakalar ile ardalanma göstermeleri gerekir.

4.1. Jeoloji ve Jeomorfoloji

İnceleme sahalalarının hemen hemen tümünde peribacası oluşumlarının genellikle ya akarsu vadisi yamaçlarında veya diğer eğimli sahalarda tespit edilmiş olması, oluşumlarında topoğrafik özelliklerin de önemli ölçüde etkili olduğunu göstermektedir.

Jeolojik yapı peribacalarının oluşumu için önemli olmakla birlikte tek başına yeterli değildir. Nitekim peribacası oluşumunun gözlemlendiği sahalarda jeolojik-

litolojik özelliklerin geniş alanlarda aynı olmasına rağmen, aynı jeolojik birimin her yerinde peribacası oluşumu gözlenmemektedir. Bu durum peribacası oluşumu için jeolojik- litolojik özelliklerin tek başına yeterli olmadığını, peribacası oluşumunun gerçekleşmesi için jeomorfolojik özelliklerin de bunu desteklemesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Kapadokya Bölgesinde yer şekilleri volkanizma, tektonizma ve aşınmanın ortak etkisiyle gelişmiştir. Nevşehir – Ürgüp Platosu volkanik kökenli yatay ve yataya yakın tabakaların geniş sahalar dâhilinde yayıldığı bir alandır. Plato alanının ortalama yükseltisi yaklaşık olarak 1500 m seviyesindedir. Plato, dirençli ignimbirit birimlere bağlı olarak gelişme göstermiştir. Yöre Neojen'den başlayarak volkanik faaliyetlere sahne olmuştur. Ürgüp formasyonunda dirençli, dirençsiz veya az dirençli tabakalar yatay olarak uzanmış ve düşey istikamette istiflenmişlerdir. Dirençsiz litolojilerin ortaya çıktığı kesimlerde vadilerin yamaç eğimi düşmektedir. Buna karşın dirençli ignimbirit ve bazaltların olduğu kesimler aşınma karşı gösterdiği dirençten dolayı kornişler oluşmuştur. Tüf ve ignimbiritlerin bulunduğu alanda paralel yamaç gelişimi vardır. Kapadokya yöresinde var olan peribacalarının hemen hemen tamamı Kızılırmak nehri ve kollarının eğimli yamaçlarında gelişme göstermişlerdir. Kızılırmak nehri ve kollarının yatak seviyeleri yörede gelişen peribacaları için yerel taban seviyesi rolü oynamaktadırlar. Diğer faktörler bir tarafa bırakılacak olursa vadi tabanlarından uzaklaştıkça ve artan eğim ve yükseltiye bağlı olarak peribacalarının boyutlarının daha da büyüdüğü göze çarpmaktadır.

Çankırı-Orta ilçesi bir havza görünümündedir. Havza dolguları gölsel kireçtaşı, marn ve şeyl'lerden oluşmaktadır. Yöredeki peribacaları genellikle Devrez çayına yataklık eden Devrez vadisinin yamaçlarında gelişme göstermişlerdir. Yamaçlardaki aşınmaya dirençsiz materyal rüzgâr ve yağış sularının etkisiyle aşınarak aşağı kısımları doğru taşınmış, dirençli kayalar ise daha az aşınmış ve etrafına göre yüksekte kalmıştır. Yöre halkının gelin kayası dedikleri peribacası benzeri oluşumların bu şekilde meydana geldiği düşünülmektedir.

İhsaniye ve İsehisar yörelerindeki peribacaları tüf, tüffit, ignimbirit, lahar ve volkan külü arıdanmasından oluşan ve genelde Neojen yaşlı depolar Pleistosen-Günümüz zaman aralığı aşınım döneminde gelişmiş olan jeomorfolojik şekillerdir. Yörelerdeki kaya türü, arıdanma düzeni, tabaka eğimi ve çatlak sistemi jeolojik

açından peribacalarının oluşumu üzerinde etkili olmuştur (Yılmaz, 2002:1). İhsaniye ve İscehisar yörelerindeki peribacaları takkeli veya takkesiz olabilmektedir. Takkeli peribacaları büyük ölçüde tüf üzerinde sert bir kayacın bulunması şeklinde görülürken bazen takkeli peribacalarında ayrı bir takke bulunmayıp aynı tüfün uzantısı şeklinde olabilmektedir. Genelde dağlık ve eğimli arazilere sahip olan İhsaniye ve İscehisar'da dağlık alanlar ve ovalar mevcuttur. Üstte ince bir bazalt örtüsü, ignimbirit ve lahar ile kaplanmış olan bu aşınım yüzeylerinin altında tüfler bulunur.

Kula yöresindeki peribacaları bütünü ile flüviyal-kollüviyal depolarla doldurulmuş ve daha sonra Gediz Nehri ve kolları tarafından değişik derecelerde yarılmış olan Selendi Havzası'nın güney kesiminde gelişme göstermişlerdir. Peribacalarının özellikle akarsu ve kolları tarafından yarılan plato sahasında ve vadi yamaçlarında yoğunluk göstermesi aynı şekilde bu oluşumların eğimli sahalarda geliştiğine önemli bir kanıt oluşturmaktadır.

Soma Havzası Miosen'den Kuvaterner'e kadar olan dönemlerdeki tektonik olaylarla şekillendirilmiştir. Araştırma alanının çevresi volkanik yapılarla çevrilidir. Dolayısıyla peribacaları volkanik sahada gelişme göstermiştir. Havzanın üst kısmında lahar ve ignimbirit, alt kısmında ise tüfler bulunmaktadır. Havzanın batısında Bakırçay ırmağı ile bu ırmağın etkisiyle meydana gelen vadi ve düzlükler yer almaktadır. Soma çevresinde peribacalarının üzerinde gelişme gösterdiği volkanik araziler de Bakırçay ve kolları tarafından çeşitli derecelerde yarılmışlardır ve peribacaları bu akarsuların açmış oldukları vadilerin eğimli yamaçlarında oluşmuşlardır.

Başkale'de peribacalarının geliştiği Yavuzlar köyü peribacaları havza tabanını oluşturan tarım alanları ile plato yüzeyleri arasındaki eğimli sahalarda yaygınlık göstermektedirler. Köyün bir tarafı peribacası alanı diğer tarafı ise tarım arazisidir. Peribacalarının görüldüğü alan yamaç özelliğindedir. Sahaya yakın bir noktada bulunan akarsu/dere muhtemelen ilkbahar aylarında kar erimeleri esnasında daha fazla kol tarafından beslenir. Peribacalarının gözlemlendiği vadi yamacından akarak akarsuyu besleyen kollar yamaçlardaki tüfleri aşındırırken ignimbirit ve lahar gibi dirençli kayaları daha zor aşındırmaktadır. İgnimbirit ve laharlar üzerinde buldukları tüfleri dış etkilere karşı koruyarak peribacası oluşumuna sebep

olmuşlardır. Başkale ve yakın çevresi esasında gençleşmiş eski bir peneplen sahasıdır. Bu fosil peneplenin teşkil ettiği yeknesak topoğrafyayı ancak yer yer yükselen dağlar (Irdağ Dağı 2750 m, Ereğ Dağı 3000 m) veya bu düzlüğün içinde yer alan Erçek, Hoşap, Başkale havzaları gibi depresyonlar bozar. Başkale havzasının tabanı vadilerle şiddetli bir şekilde yarıldığı için bir plato karakteri taşır.

Narman havzası Narman Suyu tarafından drene edilmektedir. Havza dâhilinde Neojen'e ait kumtaşı, miltaşı ve marn tabakaları bulunmaktadır. Havzanın taban yükseltisi 1600-2000 m'ler arasında değişmektedir. Havzanın orta bölümü ise Narman suyu ve kolları tarafından son derece parçalanmış durumdadır. Bu parçalanma sonucunda geniş çapta heyelanlar meydana gelmiştir. Havzada marn ve killer arasında bulunan kumtaşı ve konglomera tabakaları, kanyon vadiler boyunca kornişler halinde uzanmaktadır. Narman yöresi jeomorfolojik açıdan incelendiğinde, etrafı dağlarla çevrili bir havza görünümündedir. Peribacaları genellikle Narman suyu ve kollarının oluşturduğu vadi yamaçlarında yoğunlaşmıştır. Bu eğimli sahalar Narman suyu ve kolları tarafından parçalanmış vadi yamaçlarıdır. Narman suyu ve kollarının oluşturduğu vadi yamaçlarında yağış ve rüzgârın etkisi ile yumuşak depolar aşınıp başka alanlara taşınırken sert depolar vadi yamaçlarında kalmışlardır. Bu sert depolar alt kısımlarında bulunan daha yumuşak özellikteki depoları da aşınmaya karşı koruyarak peribacalarının gelişimine imkân sağlamışlardır. Sert depolar peribacası oluşumları için şapka işlevi görürken, sert depoların altında bulunan yumuşak depolar ise peribacası oluşumları için gövde işlevi görmüşlerdir.

Sonuç olarak araştırma alanları jeomorfolojik olarak genellikle vadi yamacı gibi eğimli alanlarda oluşmaktadır. Afyon, Çankırı, Erzurum, Manisa, Nevşehir ve Van'da yer alan tüm araştırma alanlarında peribacalarının gelişimi için eğim faktörünün önemli olduğu gerçeği ortaya çıkmaktadır. Eğimin olmadığı alanlarda akarsu ve yağış sularının akış hızı azalacağından dirençsiz tabakaların aşınması söz konusu olamayacak ve peribacalarının takke kısmını oluşturan dirençli kayalar çevresine göre yüksekte kalamayacaktır. Bu şartlar altında peribacalarının oluşması mümkün olmayacaktır.

4.2. İklim ve Bitki Örtüsü

Üçüncü bölümde araştırma alanlarının iklim ve bitki örtüsü detaylıca açıklanmıştır. Tablo 4.1’ de Thornthwaite iklim sınıflandırma metoduna göre yörelerin iklimi tipleri gösterilmektedir.

Tablo 4.1: Thornthwaite İklim Sınıflamasına Göre Araştırma Alanlarının İklim Tipleri

Yöre	İklim Tipi	Açıklaması
Nevşehir	C1,B’1,s,b’2	Yarı kurak-az nemli, mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan, yaz buharlaşma oranı % 56 olan iklim tipi
Çankırı (Orta)	D,B’1,d,b’2	Yarı kurak, mezotermal, su fazlası olmayan veya pek az olan, yaz buharlaşma oranı % 56 olan iklim tipi
Afyonkarahisar (İhsaniye ve İscehisar)	C1,B’1,d	Yarı kurak-az nemli, mezotermal, su fazlası olmayan veya pek az olan iklim tipi
Manisa (Kula ve Soma)	C2,B’3,s2,b’3	Yarı nemli, mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan, yaz buharlaşma oranı % 55 olan iklim tipi
Van (Başkale)	C1,B’1,s,b’2	Yarı kurak-az nemli, mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan, yaz buharlaşma oranı % 59 olan iklim tipi
Erzurum (Narman)	C1,C’2,s,b’2	Yarı kurak-az nemli, mikrotermal, su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan yaz buharlaşma oranı % 56 olan iklim tipi

Nevşehir yarı kurak-az nemli iklim özelliklerinin gözlemlendiği bir coğrafi alandır. Yazın fazla yağış görülmezken kış aylarında yağmur ve kar şeklinde yağışlar

görülür. En fazla yağış ise ilkbaharda düşer. Yarı kurak-az nemli iklime bağlı olarak yörede step formasyonları görülür.

Çankırı-Orta yöresi Karadeniz ile İç Anadolu Bölgeleri arasında geçiş kuşağında yer almasına rağmen yörede genellikle İç Anadolu'ya özgü karasal iklim şartları hüküm sürmektedir. Karasal şartların etkin olduğu bu alanlardaki sıcaklıkların daha düşük olmasında 2000 m'ye ulaşan yüksek dağ sıralarının payı vardır. Yörenin yüksek kesimlerinde bitki örtüsünü çakırdikeni, koyun yumağı, ayrık otu, ve yavşan gibi ot türlerinin görüldüğü bozkır ve antropojen bozkırlar oluşturmaktadır. Pek çok bölgede önceden var olan orman örtüsü tarım alanı açma amacıyla insanlar tarafından tahrip edilmiş ve bozkır halini almıştır. Yörenin iklimi karasal etkiler göstermektedir. Bunun neticesinde bitki örtüsü büyük ölçüde steplerden oluşmaktadır. Özellikle peribacalarının gelişim gösterdiği sahada akarsu kenarında görülen söğüt, kavak gibi ağaçlar hariç, saha neredeyse bitki örtüsünden yoksundur. Mevcut bitkiler de olası bir aşınmayı engelleyemeyecek kadar cılızdırlar. Bundan dolayı yağmur suları ve rüzgâr aşındırma yaparken bir dirençle karşılaşmamaktadır. Yumuşak yapıdaki toprak tabakası ve gevşek kayaçlar aşınmaya maruz kalırken, sert yapıdaki kayaçlar aşınmadan fazla etkilenmeden ayakta kalmakta ve altında kalan materyali de muhafaza etmektedir. Mevcut şartlar peribacası gelişimine imkân sağlamaktadır.

Thornthwaite iklim tasnifine göre İhsaniye-İscehisar dolaylarında yarı kurak-az nemli iklim özellikleri görülür. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçmektedir. Ancak yörenin denize uzaklığı, yüksekliği ve yer şekilleri gibi faktörler karasal iklim daha fazla hissedilmesine neden olmaktadır. Yörede iklim şartlarına ve yüzey şekil özelliklerine bağlı olarak ortaya çıkan doğal bitki örtüsü ise bozkırdır. Aslında araştırma alanının asli bitki örtüsü karaçam ve meşelerden oluşan orman örtüsü olmakla birlikte antropojen nedenlerle orman örtüsü önemli ölçüde tahrip edilmiştir. Bundan dolayı yörede step formasyonu yaygınlık gösterir. Ancak karakteristik step bitkileri son derece azalmıştır. Bitki örtüsü son derece zayıflamış bu sahalarda depoların aşınmasını engelleyecek bir örtü bulunmamaktadır.

Thornthwaite iklim tasnifine göre Kula ve Soma yörelerinde yarı nemli iklim özellikleri görülmektedir. İklim genellikle yağışlı ve ılıman geçmekle birlikte, bazen soğuk ve kurak da geçebilmektedir. İklime bağlı olarak bitki örtüsü maki ve

gariklerden oluşmakta, yer yer orman örtüsüne de rastlanmaktadır. Sahada çalı formasyonu içerisinde İran-Turan elementleri azımsanmayacak düzeydedir. Saha çalışmaları esnasında, Kula ve Soma yörelerinde makilerin tahrip olduğu alanlarda peribacası oluşumlarının gelişme imkânı bulunduğu gözlenmiştir.

Thornthwaite iklim tasnifine göre Başkale ve çevresinde yarı kurak-az nemli iklim özellikleri görülmektedir. Yöre kurak, şiddetli bir karasal iklimin etkisi altındadır. İran-Turan flora bölgesine ait bitki toplulukları, yazları sıcak ve kurak olan ova ve platolarda yazın tamamen kuruyan otsu bitki toplulukları, özellikle bozkırlar görülür. İklim ve bitki örtüsü peribacalarının oluşumuna uygun şartlar sunar. İlkbaharda oluşan yağışlar ve yörede görülen rüzgârlar araştırma alanındaki gevşek yapılı tüfleri aşındırır. Sahada gür bir bitki örtüsünün olmaması aşınmayı kolaylaştırır. Bunun sonucunda sahada çevresine göre yüksekte kalan şekiller oluşur ki bu şekiller araştırma konumuz olan peribacalarıdır.

Narman dolaylarının iklimi Doğu Karadeniz bölümünün iç kesimlerinde görülen yarı kurak-az nemli iklim özelliğindedir (Tablo 4.1). Yüksek alanlara çıkıldıkça iklimin karasal özellikleri daha da belirginleşmeye başlar. Karasal özellikler gösteren iklimde düzenli bir yağış rejimi görülmemektedir. Yağışların mevsimlere göre farklılık göstermesi ve sağanak karakterde olması genellikle aşınmaya neden olur. Aşınma sırasında yumuşak depolar aşınır ve sert depolar açığa çıkar. Böylelikle yörede görülen iklimsel özelliklerin peribacası oluşumlarına katkı sağladığı düşünülmektedir. Narman havzasının taban kısımlarında İran –Turan kökenli step vejetasyonu yaygın biçimde görülmektedir. Yöre ağaç ve çalı açısından oldukça fakirdir. Karasal iklim şartlarına sahip olması nedeniyle bölgede step formasyonu öne çıkmaktadır. Step formasyonunun görüldüğü Narman havza tabanındaki depolar akarsuların, yağış ve rüzgârların aşındırma faaliyetlerine karşı korunaksızdır. Yörenin gür bitki örtüsünden yoksun olması sonucunda, yumuşak depoların dış kuvvetlerin etkisiyle kolayca aşınarak sert depoların açığa çıkmasına neden olduğu görülmektedir. Söz konusu durum peribacası oluşumlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Peribacalarının geliştiği sahaların iklimine bakacak olursak; İhsaniye-İscehisar (Afyon), Kula (Manisa) dolaylarında karasal iklim ve Akdeniz iklimi, Orta (Çankırı), Erzurum (Narman), Nevşehir ve Başkale (Van) dolaylarında karasal iklim,

Soma (Manisa) dolaylarında Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Yörelerin iklimi kurak, yarı kurak ve yarı nemli özellikler gösterirler. Her üç iklim tipinde de peribacalarının geliştiği ifade edilebilir. Kurak ve yarı kurak sahalarda kurak geçen mevsimlerde sıcaklıkların etkisiyle kayaçlar fiziksel parçalanmaya uğrar ve yağışlı dönemlerde parçalanmış kayaçlar aşınarak sert kayaçların çevresinin boşalmasına ve sert kayaçların çevresine göre yüksekte kalmasına yol açar. Peribacası gelişen yörelerde gür bir bitki örtüsü olmadığından aşınmaya engelleyecek bir faktör bulunmamaktadır. Bu nedenle aşınma ve yamaç gerilemesi kolaylaşmaktadır. Mevcut iklim ve bitki örtüsü özellikleri peribacalarının oluşumuna zemin hazırlamaktadır. Peribacası gelişimi gözlenen Soma, Kula yörelerinde Akdeniz iklimi ve buna bağlı olarak makiler görülmektedir. Bu makilerin tahrip olduğu yerlerde peribacası oluşumları gözlenmektedir.

Birçok araştırmacı peribacası oluşumları ile iklim ve buna bağlı olarak da bitki örtüsü arasında güçlü bir bağlantının olduğunu ileri sürmektedir (Emre, 1985; Emre ve Güner, 1988; Polat ve Güney 2013). Bu araştırmacıların hemen hemen tamamı jeolojik, litolojik ve topoğrafik koşulların da uygun olması şartı ile, peribacalarının kurak ve yarı kurak sahaların tipik yer şekilleri olduğunu ifade etmişlerdir.

Bu çalışmaya konu olan peribacalarının bulunduğu bazı yörelerde kurak, yarı kurak iklim şartları hüküm sürmediği halde peribacalarının geliştiği görülmektedir. Kula ve Soma yörelerinde yarı nemli Akdeniz iklimi görüldüğü halde bu sahada peribacası veya peribacası benzeri şekillerin meydana gelmiş olması iklimin en önemli faktör olmadığı gerçeğini ortaya koymaktadır. Jeolojik yapı ve bu kapsamda peribacasının üzerinde geliştiği ana kayanın litolojik özelliği, diğer bir anlatımla zemini oluşturan kayanın henüz tam anlamıyla konsolide olmamış ve diyajenez geçirmemiş yeterince kalın bir depodan oluşması ile topoğrafyanın eğimli olması gibi morfolojik faktörlerin daha önemli olduğu hususu dikkat çekmektedir. Her ne kadar kırgıbayır arazileri ve peribacaları en mükemmel şekilde kurak ve yarı kurak sahalarda gelişme gösteriyor ise de bütün kurak ve yarı kurak sahalarda kırgıbayır arazilerinin gelişmemesi hususu da iklim ve bitki örtüsünün bu anlamda yegâne faktörler olmadığını, zeminin litolojik özelliği ile jeomorfolojik etkenlerin de dikkate alınması gereken önemli faktörler olduğu gerçeğini ortaya koymaktadır.

SONUÇLAR

Araştırma alanlarında yapılan ayrıntılı incelemeler, kayaç örnekleri üzerinde yapılan analizler, araştırma alanlarının jeolojik, jeomorfolojik, iklimik özellikleri ile bitki örtüsü özellikleri incelendiğinde peribacası oluşumlarının gelişme göstermesinin bazı şartlara bağlı olduğu ifade edilebilir. Bunlar:

1. Jeolojik Özellikler: Bu çalışmadaki bulgular peribacalarının oluşabilmesi için üzerinde geliştiği ana kayacın henüz tam anlamı ile diyajenez geçirmemiş (taşlaşmamış) volkanik veya flüviyal-kolüviyal depolardan oluşması gerektiği gerçeğini ortaya koymuştur. Bu depoların içerisinde veya üzerlerinde belirli seviyelerde daha dirençli olan ignimbirit, kumtaşı veya konglomera tabakaları ile ardalanma göstermesi gerekmektedir. Bu çalışmaya konu olan araştırma alanlarında peribacalarının andezit veya metamorfik kayaçlar üzerinde gelişmediği görülmüştür.

2. Jeomorfolojik Özellikler: Araştırma alanlarının hemen hemen tamamında peribacaları akarsularla çeşitli derecelerde yarılmış platoların eğimli yamaçlarında gelişme göstermişlerdir. Bu durum peribacaları oluşumu için eğimli yüzeylerin gerektiğini ortaya koymaktadır. Bütün çalışma sahalarında platoları yaran ana akarsular ve onların kolları yamaçlarda gelişmekte olan peribacası oluşumları için birer yerel (geçici) taban seviyesi rolü oynamaktadırlar. Diğer şartlar eşit tutulduğu takdirde vadi derinliği aynı zamanda peribacası büyüklüğünü (yüksekliğini) de belirlemektedir.

3. İklimsel Özellikler: Bulgular kırgıbayır arazileri ve bu kapsamda peribacalarının en iyi şekilde kurak ve yarı kurak iklim koşulları altında geliştiğini ortaya koymuştur. Buna en tipik örnek yarı kurak iklim şartlarına sahip Kapadokya yöresi gösterilebilir. Ancak bu çalışma ile jeolojik yapı ve jeomorfolojik koşulların uygun olması koşulu ile peribacalarının yarı nemli Akdeniz iklimi koşulları altında da gelişebileceği gerçeği ortaya konulmuştur. Soma, Kula gibi yörelerde yarı nemli Akdeniz iklimi sahalarında peribacalarının gelişim göstermesi bu durumu kanıtlar niteliktedir.

4. Bitki Örtüsü: Peribacası oluşumlarının gelişim gösterdiği litolojiler genellikle bitki örtüsünden yoksun veya cılız bitki örtüsü ile kaplı sahalardır. Bitki örtüsünün

fakirliği intersepsiyonun azalmasına neden olmakta, bu durum sağanak yağışlarla ortaya çıkan suyun yüzeysel akışa geçmesini kolaylaştırmaktadır. Meydana gelen bu yüzeysel akış yüzey erozyonuna neden olmakta ve peribacalarının oluşumuna etki etmektedir. Nemli iklimlerde gr bitki örtüsü ile kaplı sahalarda peribacalarının gelişmesi daha zordur. nk bu sahalardaki gr bitki örtüsü; toprak örtüsü ve kayaçları rüzgâr ve akarsu gibi dış kuvvetlerin aşındırıcı etkisinden korur. Bu nedenle nemli iklim koşullarının hüküm sürdüğü sahalarda peribacası oluşumunun son derece zor olduğu düşünülmektedir.

5. Hidrolojik zellikler: Kurak ve yarı kurak iklim şartlarında yağışların sağanak şeklinde olması sel erozyonuna neden olmakta ve bu erozyon yamaçlarda yarılmalara yol açmaktadır. Bu yarıklar aşınmanın etkisi ile zamanla daha da genişlemekte ve bu esnada aşınmaya dirençlilik gösteren kayaçlar ayakta kalmaktadır. Aynı şekilde yarı nemli iklim koşullarında da kurak bir dönem yaşanmakta ve bu dönemde görülen iklim özellikleri kurak ve yarı kurak iklim özelliklerinin peribacası oluşumları üzerindeki etkisine benzer bir etki yapmaktadır. Gerek kurak ve yarı kurak gerekse de yarı nemli iklimlerde görülen yağışların aşındırıcı etkisi yumuşak tabakaların yksekliliğini azaltırken sert tabakaların ise aşınmadan fazla etkilenmeyerek çevresine göre yüksekte kalmasına neden olmaktadır. Akarsular da vadi yamaçları boyunca aşındırma yaparak sert kütlelerin ortaya çıkmasına ve çevresine göre yüksekte kalmasına ve bu yolla peribacası dediğimiz şekillerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

KAYNAKÇA

Akay, E. ve Ş. Ateş, (1999). *Çankırı G30 1/100000 Jeoloji Haritası*, Ankara, MTA Yayınları.

Akyol, İ.H. (1944). "Türkiye'de Basınç, Rüzgâr ve Yağış Rejimi", *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı: 2, 5-6.

Ardos, M. (1972). *Afyonkarahisar Bölgesinin Morfolojik Özellikleri*, Yayınlanmamış Doçentlik Tezi, İstanbul.

Arpalıyigit, İ. ve U. İnci, (2000). *Kırkağaç diri fay zone, Batı Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu*, BADSEM-2000, Bildiriler, İzmir.

Atiker, M. (1991). "Kapadokya'da Erozyon", *Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi*, Sayı: 287, Cilt 24, 40-43.

Atalay, İ. (2001). *Genel Fiziki Coğrafya*. 5. Baskı, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.

Atalay, İ. (2005). *Genel Fiziki Coğrafya*. Genişletilmiş 6. Baskı, İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.

Atalay, İ. (2008). *Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası*. Cilt II, İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.

Atalay, İ. (2004). *Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği*. İzmir: Meta Basım ve Matbaacılık Hizmetleri.

Atalay, İ. (1982). *Oltu Çayı Havzasının Fiziki Coğrafyası ve Amenajmanı*, İzmir: Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Yayınları No: 11.

Atalay, İ., M. Tetik, ve Ö. Yılmaz, (1985). "Oltu Çayı Havzasının Fiziki Coğrafyası ve Amenajmanı", *Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi*, Sayı: 141.

Atalay, İ., M. Tetik ve Ö. Yılmaz (1984). ‘‘Kuzeydoğu Anadolu’nun Ekosistemleri’’, *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi*, Sayı: 141.

Atalay, İ. (1997). *Türkiye Coğrafyası*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.

Atalay, İ. (1987). *Türkiye Jeomorfolojisine Giriş*. İzmir Ege Üniversitesi Fak. Yayınları, No: 9.

Atalay, İ., M. Ieleicz, D. Baleanu, G. Erdeli, ve I. Marin (2005). *Cappadocia: Earth Pillars (Fairly Chimneys) and Badland Topography Region of Turkey, Natural Environment and Civilization, Proceedings of the Third Turkish-Romanian Geographical Academic Seminar, 15-24 September 2004, Balıkesir*.

Bakış, R. ve H. Tip, (2007). ‘‘Zap Suyu Havzası Hidroelektrik Potansiyelinin Araştırılması’’, *Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Sayı: 2, Cilt 20, 15-42.

Bozdağ, M. (2009). *Frig Vadisi*, Afyon: Afyonkarahisar Valiliği Yayınları, Yayın No 30.

Bozkuş, C. (1998). ‘‘Kuzeydoğu Anadolu’da (Oltu-Narman Arası) Pontid/Anatolid Kenet Kuşağının Stratigrafisi ve Yapısal Evrimi’’, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Sayı 1-2, Cilt 4, 487-499.

Bozkuş, C. (1990). ‘‘Oltu Narman Tersiyer Havzası Kuzeydoğusunun (Kömürlü) Stratigrafisi’’, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, Cilt 33, 47-56.

Chaput, E. (1976). *Türkiye’de Jeolojik ve Jeomorfolojik Tetkik Seyahatleri*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 324, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Enstitüsü Yay. No: 11, 2. Baskı.

Dirik, K. (2009). *Kapadokya Bölgesinin Jeolojisi, Jeomorfolojisi ve Bunların Bölgedeki Medeniyetler Üzerindeki Etkisi*. Nevşehir: I. Tıbbi Jeoloji Çalıştayı.

Doğan, G.D. (2006). *Cemilköy İgnimbiritinin (Kapadokya) Petrolojisi ve Jeokimyası*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı.

Doğaner, S. (1995). ‘‘Peribacalarının Turizm Bakımından Önemi’’, *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı: 30, 25-40.

Egeran, N. ve E. Lahn (1948). *Türkiye Jeolojisi*. Ankara.

Emre, Ö. (1985). *Ürgüp-Avanos-Üçhisar Arasının Genel ve Uygulamalı Jeomorfolojisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü.

Emre, Ö. ve Y. Güner, (1988). ‘‘Ürgüp Yöresi Peribacalarının Morfojenezi’’, *Jeomorfoloji Dergisi*, Sayı: 16, 23-30.

Ercan, T. (1981). *Kula yöresinin jeolojisi ve volkanitlerin petrolojisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yerbilimleri Fakültesi.

Ercan, T., A. Türkecan, A. Dinçel ve E. Günay, (1983). *Kula-Selendi (Manisa) Dolaylarının Jeolojisi*, Jeoloji Mühendisliği, Ankara.

Ercan, T., A. Türkecan, B. Can, E. Günay, A. Çevikbaş ve M. Ateş, (1987). *Batı Anadolu’da Manisa-Balıkesir arasındaki Tersiyer yaşlı bazaltların özellikleri*. Jeoloji Mühendisliği, Ankara.

Erdoğan, B. (1990). ‘‘İzmir-Ankara zonunun İzmir ile Seferhisar arasındaki bölgede stratigrafik özellikleri ve tektonik evrimi’’, *TPJD Bülteni*, Sayı: 2/1, 1-20.

Erentöz, C. ve H.N. Pamir, (1963) *1/500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Ankara Paftası*, Ankara: MTA Yayınları.

Erinç, S., (1948-49). *Doğu Anadolu Coğrafyası*. Ders Notları.

Erinç, S., (1971). *Jeomorfoloji II*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayın No:23.

Erinç, S. (2002). *Jeomorfoloji I*. 6. Basım, İstanbul: Der Yayınları.

Erkül, F., C., Helvacı ve H., Sözbilir (2005). ‘‘Evidence for two episodes of volcanism in the Bigadic borate Basin and tectonic implications for western Turkey’’, *Geological Journal*, Sayı: 40, 545-570.

Ersoy, E.Y., C. Helvacı ve M.R. Palmer, (2011). ‘‘Stratigraphic, structural and geochemical features of the NE-SW trending Neogene volcano-sedimentary basins in western Anatolia: implications for associations of supradetachment and transtensional strike-slip basin formation in extensional tectonic setting’’, *Journal of Asian Earth Science*, Sayı: 41, 159-183.

Ersoy, E.Y., F. Dindi, Ö. Karaoğlu ve C. Helvacı (2012). ‘‘Soma Havzası ve Çevresindeki Miyosen Volkanizmasının Petrografik ve Jeokimyasal Özellikleri, Batı Anadolu, Türkiye’’, *Hacettepe Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni*, Sayı: 33(1), 59-80.

Erşen, A. (2010). *Avanos-Yemliha Arasının Jeomorfolojisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Ertek, N. (2008). *Kapadokya (Nevşehir-Kayseri) Bölgesi Kaolinitik Tüflerin Oluşumu ve Hammadde Potansiyeli*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mersin: Mersin Üniversitesi, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Gökmen, B. (2007). *Çankırı İli Coğrafyası*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Görüm, T., C. Gökçeoğlu, K. Zorlu, M.C. Tunusluoğlu ve H.A. Nefeslioğlu, (2007). *Kapadokya Bölgesindeki Aşınım Birimlerinin Morfometrik Özellikleri*. Kapadokya Yöresinin Jeolojisi Sempozyumu, Niğde.

Güney, E. (1985). ‘‘Peribacaları’’, *İlgi Dergisi*, Sayı: 41, 29-31.

Güngör, Y. (2010). ‘‘Kırmızı Peri Bacaları’’, *İstanbul Üniversitesi Bilim Kültür ve Sanat Dergisi*, Sayı: 5, 58-65.

Gürler, G. (2007). *Göreme Tarihi Milli Parkı ve Yakın Çevresinin Jeolojik Miras Açısından Değerlendirilmesi*, MTA Jeoloji Etütleri Daire Başkanlığı, Rapor No 10989, Ankara.

Has, F., C. Sezer, S. Özgen, Y. Demirok, M. Erdoğan, A. Sağıroğlu ve T. Alemdaroğlu, (1977). *Çankırı-Orta linyit sahası fizibilite araştırması*, Cilt 1, MTA Rap. 6077, Yayınlanmamış, Ankara.

Helvacı, C. (1995). ‘‘Stratigraphy, mineralogy, and genesis of the Bigadiç borate deposits, Western Turkey’’, *Economic Geology*, Sayı: 90, 1237-1260.

Helvacı, C. ve R.N. Alonso, (2000). ‘‘Borate deposits of Turkey and Argentina; a summary and geological comparison’’, *Turkish Journal of Earth Sciences*, Sayı: 24, 1-27.

Helvacı, C., E.Y. Ersoy, H. Sözbilir, F. Erkül, Ö. Sümer ve B. Uzel, (2009). ‘‘Geochemistry and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ Geochronology of Miocene volcanic rocks from the Karaburun Peninsula: implications for amphibole-bearing lithospheric mantle source, Western Anatolia’’, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, Sayı: 185, 181-202.

Hoşgören, M.Y. (2000). *Jeomorfolojinin Ana Çizgileri*. 5. Baskı, İstanbul: Rebel Ofset.

İnci, U. (1998). ‘‘Synvolcanic alluvial sedimentation in lignite-bearing Soma basin’’, *Turkish Journal of Earth Sciences*, Sayı: 7, 63-78.

İnci, U. (2002). ‘‘Depositional evolution of Miocene coal successions in the Soma coalfield, Western Turkey’’, *International Journal of Coal Geology*, Sayı: 51, 1-29.

İnci, U, H. Sözbilir, F. Erkül, ve Ö. Sümer, (2003). ‘‘Urta – Balıkesir arası depremlerin nedeni fosil bir fay’’, *Cumhuriyet Gazetesi Bilim Teknik Dergisi*, Sayı: 848.

Kavas, T. ve M.Y. Çelik, (2001). *Ayazini (Afyon) Tüflerinin Çimento Sanayiinde Tras Olarak Kullanılabilirliğinin İncelenmesi*, Afyon: Maden Mühendisliği Fakültesi.

Kayan, İ. (1992). ‘‘Demirköprü baraj gölü batı kıyısında Çakallar volkanizması ve fosil insan ayak izleri’’, *Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Ege Coğrafya Dergisi*, Sayı: 6, 1-32.

Kibici, Y., A. Yıldız ve M. Bağcı, (2001). *Afyonkarahisar ve Dolayının Jeolojisi, Afyonkarahisar Kültüğü*, Cilt 1, Afyon: Afyon Kocatepe Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 35.

Koçman, A. (1993). *Türkiye İklimi*. İzmir: Ege Üniversite Edebiyat Fakültesi, Yayın No: 72.

Koçman, A. (2004). “Yanık Ülkenin Doğal Anıtları: Kula Yöresi Volkanik Oluşumları”, *Ege Coğrafya Dergisi*, Sayı: 13, 5-15.

Koçman, A., A. Kapsız ve C. İrdem, (2006). *Kula Yöresi Peribacaları ve Doğal Anıtların Jeoturizme Kazandırılması, Geçmişten Geleceğe Köprü Yanık Ülke Kula Sempozyumu (Çevre-Kültür-Turizm)*, Manisa.

Koday, S., Z. Koday ve Z. Karakuzulu (2001). “Van-Hakkari-Şırnak ve Siirt Arasında Coğrafi Gözlemler”, *Doğu Coğrafya Dergisi*, Sayı: 6, 103-124.

Korkanç, M. (2007). “İgnimbiritlerin Jeomekanik Özelliklerinin Yapı Taşı Olarak Kullanımına Etkisi: Nevşehir Taşı”, *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, Sayı: 31(1), 49-60.

Köksal, S. ve M.C. Göncüoğlu (1997). “İdiş Dağı-Avanos Alanının Jeolojisi (Nevşehir, Orta Anadolu)”, *MTA Dergisi*, Sayı: 119, 73-87.

Kuşçu, M., ve A. Yıldız, (2001). *Ayazini (Afyon) Tüflerinin Yapı Taşı Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması*, *Türkiye III. Mermer Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Afyon.

Loughnan, F.C. (1978). *Flintdays, tonstcinsandthc kaolinite clayrockfacies: Clay Miner*, 13.

Maddy, D., T. Demir, D.R. Bridgland, A. Weldkamp, C. Stemerink ve T.V. Schriek, (2007). “The Pliocene initiation and Early Pleistocene volcanic disruption of the paleo-Gediz fluvial system, Western Turkey”, *Quaternary Science Review*, Sayı: 26, Cilt 22-24, 2864-2882.

Maddy, D., T. Demir, D.R. Bridgland, A. Weldkamp, C. Stemerink, T.V. Schriek, ve R. Westaway, (2008). “The Early Pleistocene development of the Gediz River, Western Turkey: An uplift-driven, climate-controlled system”, *Quaternary International*, Sayı: 189, 115-128.

Metin, S., Ş. Genç ve V. Bulut, (1987). *Afyon ve Dolayının Jeolojisi*. MTA Rapor No: 8103, Yayınlanmamış, Ankara.

Nebert, K. (1978). ‘‘Linyit içeren Soma Neojen bölgesi, Batı Anadolu’’, *MTA Dergisi*, Sayı: 90, 20-70.

Okay, A.I. ve F. Siyako, (1991). *İzmir Balıkesir arasında İzmir-Ankara Neo-Tetis kenedinin yeni konumu, Türkiye ve Çevresinin Tektoniği-Petrol Potansiyeli*, Ozan Sungurlu Sempozyumu Bildirileri, Ozan Sungurlu Bilim, Eğitim ve Yardım Vakfı, Ankara.

Okay, A.I. ve O. Tüysüz, (1999). ‘‘Tethyansuturesof northern Turkey. In: Durand. B.,Jolivet, L., Horvath, E &Seranne, M. (Eds). The Mediterranean Basins: Tertiary Extensionwithinthe Alpine Orogen’’, *Geological Society, Special Publications*, Sayı: 560, 475-515.

Ozoner, F. S. (1988). *Kula ve Selendi Yörelerinin Jeomorfolojisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü.

Ozoner, S. ve M. Atiker, (2006). *Kapadokya Yöresinin Jeomorfolojik Oluşum Eğitim Amaçlı Kullanımı Projesi-II*. Proje No Tübitak ydabag 105Y017, Ankara.

Ozansoy, F. (1972). ‘‘Türkiye Pleistosen fosil insan ayak izleri’’, *MTA Dergisi*, Sayı: 72, 204-208.

Özdemir, M.A., Ç. Şenkul, (2012). ‘‘İscehisar Havzasında Arazi Kullanımı ve Sorunları’’, *Doğu Coğrafya Dergisi*, Sayı: 17, 111-136.

Özgül, O., (2011). ‘‘Eskiçağda Narman Havzası’’, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı: 7, 97-114.

Özkan Y.Z., A. Çağatay, Y. Altun, ve E.Ç. Acar, (1984). *Karadağ (Erzurum-Narman) Yöresinin Jeolojisi ve Yöredeki Polimelatik Cevherleşmenin Kökenine Bir Yaklaşım*. Ankara.

Pasquare, G., S. Poli, L. Vezzoli, ve A. Zanchi, (1988). "Continental arc volcanism and tectonic setting in Central Anatolia, Turkey", *Tectonophysics*, Sayı: 146, 217-230.

Polat, S. ve Y. Güney (2013). "Damsa Çayı Vadisinde (Cemil-Şahinefendi Köyleri Arası) Kaya Düşmesi ile Peribacası Oluşumu Arasındaki İlişki", *Marmara Coğrafya Dergisi*, Sayı: 28, 18-46.

Purvis, M., ve A.H.F. Robertson, (2004). "A pulsed extension model for the Neogene-Recent E-W trending Alaşehir Graben and the NE-SW trending Selendi and Gördes Basins, western Turkey". *Tectonophysics*, Sayı: 391, 171-201.

Sarıkaya, M.A., A. Çiner ve M. Zreda. (2015). "Fairy Chimney Erosion Rates On Cappadocia İgnimbrites, Turkey: Insights From Cosmogenic Nuclides", *Geomorphology*, s 182-191.

Sayın, M.N. (2008). *Fairy Chimney Development In Cappadocian İgnimbrites (Central Anatolia, Turkey)*,thesis, M.E.T.U., Ankara

Schumacher, R., Keller, J. ve Bayhan, H. (1990). "Depositional characteristics of ignimbrites in Cappadocia, Central Anatolia, Turkey", In: M.Y. Savaşçın and A.H.Eronat (eds), *Proceedings of the International Earth Science Congress on Aegean Regions (IESCA 1990)*, 2; 435-449.

Senem, H. (2010). *Yeşilhisar-Araplı (Kapadokya Volkanik Provensi/KVP) ve Yakın Çevresinde Yer Alan Neojen Yaşlı Piroklastik ve Epiklastik Serilerin Jeolojik ve Minerolojik İncelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde: Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Seyitoğlu, G., ve B.C. Scott (1994). "Late Cenozoik basin development in West Turkey: Gördes Basin tectonics and sedimentasyon", *Geological Magazine*, Sayı: 131, 631-637.

Seyitoğlu, G. (1997). "Late Cenozoic tectono-sedimentary development of the Selendi and Uşak-Güre basins: a contribution to the discussion on the development

of east-west and north trending basins in western Turkey'', *Journal of the Geological Society of London*, Sayı: 134, 163-175.

Sür, Ö. (1966). ''Nevşehir ve Ürgüp Çevresinde Jeomorfoloji Araştırmaları'', *Coğrafya Araştırma Dergisi*, Sayı: 1, 179-200.

Sür, Ö. (1972). *Türkiye'nin, Özellikle İç Anadolu'nun Genç Volkanik Alanlarının Jeomorfolojisi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.

Şengüler, İ. (2007). ''Orta-Şabanözü (Çankırı) Yöresinin Jeolojisi ve Kömür Potansiyeli'', *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, Sayı: 31(1), 15-24.

Tolğay, A., E.Yaşar, ve Y, Erdoğan, (2004). *Nevşehir Pomzasının Agregat Olarak Betonda Kullanılabilirliğinin Araştırılması*. 5. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, İzmir.

Tuna, F. (2010). ''Çankırı'nın Coğrafi Özelliklerinin Şehircel Gelişim Potansiyeli Yönünden Değerlendirilmesi'', *Marmara Coğrafya Dergisi*, Sayı: 21, 219-239.

Tuncel, M. (2000). *Oluşum Çağları: Yanardağların Armağanı, Kapadokya* (Editör: Metin Sözen), Ayhan Şahenk Vakfı, İstanbul.

Türkecan, A., N. Hepşen, ve İ. Papak, (1991). *Seben Gerede (BOLU), Güdül-Beypazarı (Ankara) ve Çerkeş-Orta-Kurşunlu yörelerinin jeolojisi ve volkanik kayaların petrolojisi*, MTA derleme rap. No: 9193, Yayınlanmamış, Ankara.

Türkeş, M. (2005). ''Orta Kızılırmak Güney Kesiminin (Kapadokya Yöresi) İklimi ve Çölleşmeden Etkilenebilirliği'', *Ege Coğrafya Dergisi*, Sayı: 14, 73-97.

Türkmenoğlu, A. G., O. Akıman, S. Aker, ve A. Tankut, (1991). ''Orta Yöresi Kil Yataklarının Jeolojisi ve Oluşumu'', *MTA Dergisi*, Sayı:113, 127-132.

Yalçınlar, İ. (1969). *Strüktürel Jeomorfoloji*. Cilt II, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.

Yılmaz H.M., M. Yakar, Ö. Mutluoğlu, K. Yurt, K. Karataş ve F. Yılmaztürk (2010). ''İklimsel Faktörlerin Kapadokya Bölgesindeki Toprak Aşınmasına Etkisi'', *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, Sayı: 1, Cilt 2, 13-19.

Yılmaz, Ö. (1996). ‘‘Narman Havzası Kırıntılı Çökeltilerindeki Kütle Hareketleri: Malzeme, Oluşum Mekanizması ve Yorumu’’, *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı: 31, 200-206.

Yılmaz, Ö. (1998). *Afyon ve Çevresinin Bitki Örtüsü*, Afyon: Afyon Kocatepe Üniversitesi Basımevi.

Yılmaz, Ö. (1999). *Afyon ve Çevresinin İklim Özellikleri*, Afyon: Afyon Kocatepe Üniversitesi Basımevi.

Yılmaz, Ö. (2001). ‘‘Afyon’un Peribacaları’’, *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı: 36, 105-127.

Yılmaz, Ö. (2004). *Anadolu’nun Kilidi Afyon*, Afyon: Afyon Valiliği.

Yılmaz, S. ve S. Özer. (2003). ‘‘Narman Peribacalarının Tabiat Anıtı Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi’’, *Ekoloji Çevre Dergisi*, Sayı: 48, Cilt 12, 26-31.

Yüksel, İ. (2002). *Şifalı Frigya*, Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Sağlık ve Bilimsel Araştırma Vakfı, Yayın No 12, Ankara.

Zorer, H. (2014). *Başkale (Van) Havzası'nın Fiziki Coğrafyası*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Elazığ: Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çankırı İl Çevre Durum Raporu, (2011). Çankırı Valiliği, Çankırı.

ÇEVİRİMİÇİ YAYINLAR

galeri.uludagsozluk.com, Erişim Tarihi:11.02.2014

parks.mapquest.com, Erişim Tarihi:11.02.2014

tripadvisor.com.tr, Erişim Tarihi: 11.02.2014

www.cografibilgisistemleri.com, Erişim Tarihi: 02.07.2015

www.mgm.gov.tr, Erişim Tarihi: 21.10.2015

www.montana.film.com, Erişim Tarihi: 11.02.2014

www.mta.gov.tr, Erişim Tarihi: 23.11.2015

www.sabah.com.tr, Erişim Tarihi: 12.07.2015

www.soma.bel.tr , Erişim Tarihi: 23.08.2015

www.wikipedia.org, Erişim Tarihi: 06.04.2013