



T.C.

HARRAN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSİTÜSÜ

COĞRAFYA ANABİLİM DALI

COĞRAFYA BİLİM DALI

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

ŞAPHANE DAĞI'NIN FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

İbrahim Halil YIDIRIM

ŞANLIURFA - 2021



T.C.

HARRAN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

COĞRAFYA ANABİLİM DALI

COĞRAFYA BİLİM DALI

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

ŞAPHANE DAĞI'NIN FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

İbrahim Halil YILDIRIM

Danışman

Doç. Dr. Ahmet Serdar AYTAÇ

ŞANLIURFA – 2021



T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS
TEZ ONAY SAYFASI

Doç. Dr. Ahmet Serdar AYTAÇ danışmanlığında, İbrahim Halil YILDIRIM'ın hazırladığı “**Şaphane Dağı’nın Fiziki Coğrafya Özellikleri**” konulu bu çalışma 10 /08 /2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Harran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

☒ Oybirliğiyle / ☐ Oy çokluğu ile

İmza

Danışman	: Doç. Dr. Ahmet Serdar AYTAÇ	
Üye	: Doç. Dr. Adnan SEMENDEROĞLU	
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet AKBIYIK	

Bu tezin Coğrafya Ana Bilim Dalında yapıldığını ve enstitümüz kurallarına göre düzenlendiğini onaylarım.

Prof. Dr. Şevket ÖKTEN

Enstitü Müdürü

Bu çalışma: HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No : 20171

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

T.C.

HARRAN ÜNİVERSİTESİ

TEZLİ YÜKSEK LİSANS



ORJİNALLİK RAPORU ve BEYAN FORMU

ÖĞRENCİNİN	
Öğrenci No	185225010
Adı / Soyadı	İbrahim Halil YILDIRIM
Anabilim Dalı/Programı	Coğrafya / Tezli Yüksek Lisans
Tez Konusu	Şaphane Dağı'nın Fiziki Coğrafya Özellikleri

SOSYAL ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans Tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 154 sayfalık kısmına ilişkin,/20... tarihinde şahsım/ danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, benzerlik oranı %'tür. Ayrıca çalışması hiçbir blok kopyalama içermemektedir.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
- 2- Kaynakça hariç
- 3- Alıntılar hariç/dâhil
- 4- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi, Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesini ve Harran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü çalışması Orijinallik Raporu alınması ve kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim. Etik ihlal tespiti halinde, Enstitü yönetim kurulunca, diplomamın iptal edilmesini kabul ediyorum.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

...../...../202...

Hazırlayan:

İbrahim Halil YILDIRIM

Yukarıda yer alan raporun ve beyanın doğruluğunu onaylarım./...../202...

Hazırlayan:

Danışman:

Doç. Dr. Ahmet Serdar AYTAÇ

ÖZET

ŞAPHANE DAĞININ FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

YILDIRIM, İbrahim Halil

Yüksek Lisans Tezi

Coğrafya Anabilim Dalı

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Ahmet Serdar AYTAÇ

Ağustos, 2021, 154 Sayfa

Çalışma sahası Ege Bölgesi'nin İç Batı Anadolu Bölümü'nde Kütahya ilinin güneybatısında yer alır. 629 km² alana sahip olan çalışma sahasının batısında Simav, doğusunda Gediz, kuzeyinde Emet ve güneyinde ise Uşak şehri yer almaktadır. Şaphane Dağı'nın fiziki coğrafya özellikleri (Jeoloji-litoloji, jeomorfoloji, iklim, toprak, vejetasyon, hidrografya, arazi kabiliyeti) tek tek incelenip bütünsel bakış açısıyla değerlendirilmiştir. Bu çalışmada sahanın sahip olduğu doğal ortam potansiyelinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Çalışma sahası Coğrafi araştırma yöntem ve teknikleri kurallarına uyularak incelenmiştir. Bu süreçte literatür taraması yapılarak temel bilimsel alt yapı hazırlanmıştır. Coğrafi bilgi sistemleri, uzaktan algılama, MTA verileri, OGM verileri ve arazi teknik gezileri ile sahaya ait jeoloji-litoloji, jeomorfoloji, iklim, vejetasyon, hidrografya, arazi kullanım ve yetenek haritaları yapılmıştır. Teknik arazi gezileri ile sahada geniş çaplı gözlemler yapılarak bitki örnekleri toplanmış ve preslenerek herbaryumda tür teşhisi yapılmıştır. Sahadan toplanan toprak örnekleri ise laboratuvar ortamında yapılan analizler neticesinde toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri tespit edilmiştir. Haritaların yapımında ArcGIS 10.8, Global Mapper, Google Earth Pro, Suffer-13, Microsoft Office 2006 kullanılmıştır.

Çalışma sahasında en yaşlı birim Menderes Masifinin çekirdeğini oluşturan Prekambriyen ve Paleozoik yaşlı metamorfiklerdir. Mesozoik yaşlı karbonatlar ve melanj, Senozoik yaşlı kırıntılar, volkanitler, alüvyon ve travertenler sahada görülen diğer litolojik birimlerdir. Sahada jeomorfolojik üniteler zirve düzlükleri, yüksek plato, alçak plato, alüvyal yelpaze ve derince aşınmış geniş tabanlı vadilerden oluşur.

Çalışma sahası hidrografik açıdan Susurluk Havzası ile Gediz Havzası arasında yer alan sahanın sularını Gediz Nehri, Simav Çayı, Emet Çayı ve onların kolları oluşturur.

Araştırma sahası konumu itibariyle Türkiye’de görülen üç fitocoğrafya bölgelerinin kesiştiği yere yakın olmasıyla karakteristik tür çeşitliliği sunan nadir alanlardandır. Yükselti ve bakı bitki yayılışını etkileyen önemli faktörlerdir. Sahada kuzey sektörlü yamaçlarda nemli Avrupa-Sibirya bitki elemanları görülürken güney sektörlü yamaçlarda Akdeniz ve İran-Turan bölgelerinin elemanları yoğunluk kazanır. Sahanın hakim bitki örtüsü karaçam (*Pinus nigra*) olup tahrip sahalarına defne yapraklı laden (*Cistus latifolius*) ve meşeler (*Quercus spp.*) gelmektedir.

Çalışma sahasında en çok alana sahip arazi kullanım şekli tarım alanlarıdır. Tarım alanları kuru (% 44,36) ve sululu tarım alanları (% 4,46) olarak kullanılmaktadır. Çalışma alanının bir diğer arazi kullanım şekli orman (% 38,50) alanlarıdır. Sahada en büyük ekonomik faaliyet tarım ve ormancılıktır. Arazi yetenek sınıflandırmasına göre en fazla VII. sınıf araziler veya orman alanları (%37,54) yer almaktadır. Bu doğrultuda sürdürülebilir doğal ortam koşulları için alanın doğru ve bilinçli kullanılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Şaphane Dağı, Şaphane, Gediz, Fiziki Coğrafya Özellikleri, Kütahya

ABSTRACT
PHYSICAL GEOGRAPHY FEATURES OF SAPHANE MOUNTAIN

YILDIRIM, İbrahim Halil

Master's Thesis

Department of Geography

Advisor: Asst. Prof. Dr. Ahmet Serdar AYTAÇ

August 2021, 154 Pages

The study area is located in the Inner West Anatolian Section of the Aegean Region, in the southwest of Kütahya. The study area, which has an area of 629 km², is surrounded by Simav in the west, Gediz in the east, Emet in the north and Uşak in the south. Physical geography features of Şaphane Mountain (geology-lithology, geomorphology, climate, soil, vegetation, hydrography, land capability) were analysed one by one and evaluated from a holistic perspective. In this study aimed to reveal the natural environment potential of the field.

The field has been examined by following the rules of geographical research methods and techniques. In this process, the basic scientific infrastructure was prepared by reviewing the literature. Geology-lithology, geomorphology, climate, vegetation, hydrography, land use and capability maps of the field were made with geographical information systems, remote sensing, MTA data, OGM data and field trips. Wide-ranging observations were made in the field with technical field trips and plant samples were collected and pressed in the herbarium to identify species. Soil samples, which were collected from field, were analysed in the laboratory to determine the physical and chemical properties of the soil. ArcGIS 10.8, Global mapper, Google Earth Pro, Microsoft Office 2016 were used in making of the maps.

The oldest geomorphological unit in the study area is the Precambrian and Palaeozoic metamorphic forming the core of the Menderes Massif. Mesozoic carbonates and melange, Tertiary clastic and volcanic and Quaternary alluvium and travertines are other lithological units observed in the field. Geomorphological units in the field consist of summit plains, high plateau, low plateau, alluvial fan and deeply broad-based valleys. The study area is hydrographically located between

Susurluk Basin and Gediz Basin. The waters of the area are Gediz River, Simav Stream, Emet Stream and their tributaries.

Due to its location, the research area is one of the rare areas that offer characteristic species diversity as it is close to the intersection of three phytogeographic regions in Turkey. Elevation and aspect are important factors affecting plant spread. While Euro-Siberian plant elements are seen on the northern sector slopes in the field, elements of the Mediterranean and Iran-Turanian regions are concentrated on the southern sector slopes. The dominant vegetation of the area is larch (*Pinus nigra*). Laurel leaves (*Cistus latifolius*) and oak (*Quercus* spp.) come to the destroyed area of larch.

Agricultural areas are the most used landform in the study area. Agricultural areas are used as dry 44,36(%) and irrigated agriculture (4,46%). The largest economic activity in the field is agriculture and forestry. According to the land capability classification, there are 7th class lands or forest areas (37,54 %) at most.

Accordingly, it is necessary to use the area correctly and consciously for sustainable natural environment conditions.

Keywords: Şaphane Mountain, Şaphane, Gediz, Physical Geography Features, Kütahya

ŞAPHANE DAĞI'NIN FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	II
ORJİNALLİK RAPORU VE BEYAN FORMU	III
ÖZET	IV
ABSTRACT	VI
İÇİNDEKİLER	VIII
KISALTMALAR	XIII
TABLolar LİSTESİ	XIV
ŞEKİLLER LİSTESİ	XV
HARİTALAR LİSTESİ	XVI
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ	XVII
EKLER LİSTESİ	XIX
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

JEOLojİK ÖZELLİKLER

1.1. PREKAMBRİYEN BİRİMLER	11
1.1.1. Metamorfitler	11
1.1.1.1. Kalkan Formasyonu	11
1.2. PALEOZOİK BİRİMLER	11
1.2.1. Metamorfitler	12
1.2.1.1. Simav Metamorfitleri	12
1.2.1.2. İscehisar Formasyonu	12

1.3. MESOZOİK BİRİMLER	13
1.3.1. Metamorfitler	13
1.3.1.1. Kıyır Formasyonu	13
1.3.2. Karbonatlar	14
1.3.2.1. Şaphane Dağı Formasyonu	14
1.3.2.2. Budağan Formasyonu	14
1.3.3. Melanj	15
1.4. SENOZOİK BİRİMLER	17
1.4.1. Neojen Birimler	17
1.4.1.1. Kırıntılar	17
1.4.1.1.1. Kızılbük Formasyonu	17
1.4.1.1.2. Hisarcık Formasyonu	18
1.4.1.1.3. Toklargoğlu Formasyonu	18
1.4.1.2. Karbonatlar	19
1.4.1.2.1. Ulubey Formasyonu	19
1.4.1.3. Volkanitler	19
1.4.1.3.1. Pınarbaşı Graniti	19
1.4.1.3.2. Akdağ Volkanitleri	20
1.4.1.3.3. Civanadağ Tüfleri	20
1.4.1.3.4. Güzüngülü Formasyonu	21
1.4.2. Kuvaterner Birimleri	21
1.4.2.1. Traverten	21
1.4.2.2. Alüvyon	22
1.5. TEKTONİK	22
1.5.1. Paleotektonik	22
1.5.2. Neotektonik	24
1.6. PALEOCOĞRAFYA	26

İKİNCİ BÖLÜM

JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER

2.1. GENEL ÖZELLİKLER	27
2.2. ALANIN TOPOGRAFİK ÖZELLİKLERİ	27
2.2.1. Yükselti	27
2.2.2. Eğim	30
2.2.3. Bakı	33
2.3. ANA JEOMORFOLOJİK ÜNİTELER	35
2.3.1. Zirve Düzlükleri	35
2.3.2. Platoluk Alanı	35

2.3.3. Vadiler	36
2.3.3.1. V şekilli (Kertikli) Vadiler	37
2.3.3.2. Tabanlı Vadiler	37
2.2.4. Karstik Şekiller	38
2.2.4.1. Lapyalar	39
2.2.4.2. Flüviyokarstik Depresyonlar ve Dolinler	39
2.2.4.3. Mağaralar	40

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İKLİM ÖZELLİKLERİ

3.1. HAVA KÜTLELERİ ve CEPHELER	44
3.1.1. Yaz Durumu	44
3.1.2. Kış Durumu	45
3.2. İKLİM ELEMANLARI	45
3.2.1. Sıcaklık	45
3.2.1.1. Aylık Ortalama Sıcaklık ve Termik Rejim	45
3.2.1.2. Yıllık Ortalama Sıcaklık Değişimleri	52
3.2.1.3. Toprakaltı Sıcaklıkları	54
3.2.2. Basınç ve Rüzgâr	56
3.2.2.1. Basınç	56
3.2.2.2. Rüzgâr	57
3.2.3. Nemlilik ve Yağış Koşulları	62
3.2.3.1. Nispi Nem	62
3.2.3.2. Yağış	63
3.2.3.2.1. Yağış Rejimi	63
3.2.3.2.2. Kar Yağışları	68
3.2.4. Bulutluluk	70
3.2.5. Açık ve Kapalı Günler	71
3.2.6. Sisli Günler	71
3.2.7. Donlu Günler	72
3.3. ŞAPHANE DAĞI'NIN İKLİM SINIFLANDIRMASINDAKİ YERİ ve YAĞIŞ ETKİNLİK İNDEKSİNE GÖRE DURUMU	73
3.3.1. Erinç Yağış Etkinlik İndisine Göre	73
3.3.2. De Martonne Kuraklık İndisine Göre	74
3.3.3. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre	76
3.3.4. Köppen İklim Sınıflandırmasına Göre	82

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TOPRAK ÖZELLİKLERİ

4.1. TOPRAK OLUŞUMUNA ETKİ EDEN FAKTÖRLER	85
4.2. TOPRAK TİPLERİ	85
4.2.1. Zonal Topraklar	94
4.2.1.1. Kırmızımsı Kahverengi Akdeniz Toprakları	94
4.2.1.2. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	94
4.2.2. İntrazonal Topraklar	95
4.2.2.1. Kalsimorfik Topraklar	95
4.2.2.1.1. Kahverengi Orman Toprakları	95
4.2.2.1.2. Rendzina Toprakları	96
4.2.3. Azonal Topraklar	96
4.2.3.1. Alüvyal Topraklar	96
4.2.3.2. Kolüvyal Topraklar	96

BEŞİNCİ BÖLÜM

VEJETASYON ÖZELLİKLERİ

5.1. BİTKİ YETİŞME ORTAM ŞARTLARI	99
5.2. BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN DAĞILIŞI ve ÖZELLİKLERİ	101
5.2.1. Orman Formasyonu	105
5.2.1.1. Kuru Orman Bölümü	105
5.2.1.2. Yarı Nemli Orman Bölümü	105
5.2.1.3. Nemli Orman Bölümü	107
5.2.2. Çalı-Ot Formasyonu	112
5.2.3. Alpin kuşak Formasyonu	120
5.2.4. Tarım Alanları ve Meralar	120

ALTINCI BÖLÜM

HİDROGRAFİK ÖZELLİKLER

6.1. YÜZEY SULARI	122
6.1.1. Akarsular	122
6.1.1.1. Gediz Nehri	123
6.1.1.2. Simav Çayı	124
6.1.1.3. Emet Çayı	125
6.1.2. Göletler	126
6.2. YERALTI SULARI	129

YEDİNCİ BÖLÜM

ARAZİ KULLANIMI VE YETENEK SINIFLANDIRMASI

7.1. ARAZİ YETENEK SINIFLANDIRMASI	130
7.2. ARAZİ KULLANIMI	137
SONUÇ	141
KAYNAKÇA	144
EKLER	

KISALTMALAR

°C	: Santigrat derece
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
km	: Kilometre
KDK	: Katyon Değişim Kapasitesi
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MTA	: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
m	: Metre
mm	: Milimetre
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1: Araştırma Sahasında Yükselti Kuşaklarının Alansal Dağılımı	28
Tablo 2: Araştırma Sahasında Eğim Değerlerinin Alansal Dağılımı	31
Tablo 3: Araştırma Sahasında Bakı Değerlerinin Oransal Dağılımı	33
Tablo 4: Aylık Toplam Yağış Ortalaması ($\text{mm}=\text{kg}\div\text{m}^2$)	63
Tablo 5: Erinç Metoduna göre Aylık Yağış Etkinlik indeksi	73
Tablo 6: Erinç Metoduna Göre Yıllık Yağış Etkinlik İndeksi	74
Tablo 7: De Martonne Metoduna Göre Aylık Kuraklık İndeksi	75
Tablo 8: De Martonne Metoduna Göre Yıllık Kuraklık İndeksi	76
Tablo 9: Gediz, Emet ve Simav'ın Thornthwaite İklim Tasnifine Göre İklim Tipleri	77
Tablo 10: Gediz'in Su Bilançosu	79
Tablo 11: Emet'in Su Bilançosu	80
Tablo 12: Simav'ın Su Bilançosu	81
Tablo 13: Köppen Metoduna Göre İklim Sınıfları	82
Tablo 14: Şaphane Dağı'nda Toprak Tiplerinin Alansal Dağılımı	86
Tablo 15: Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	93
Tablo 16: Susurluk ve Gediz Havzalarının Yağış Değerleri ve Su Potansiyeli	122
Tablo 17: Gediz Nehrinin Akım Değerleri m^3/sn	124
Tablo 18: Simav Çayının Akım Değerleri m^3/sn	125
Tablo 19: Emet Çayının Akım Değerleri	125
Tablo 20: Araştırma Sahasında Kabiliyet Sınıflarının Alansal Dağılımı	132
Tablo 21: Araştırma Sahasında Erozyon Miktarının Alansal Dağılımı	135
Tablo 22: Araştırma Sahasında Arazi kullanımının Alansal Dağılımı	137

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Şaphane Mağarasının Görünümü	42
Şekil 2: Gediz'in Aylık Ortalama, Maksimum ve Minimum Sıcaklık Değişimi	46
Şekil 3: Simav'ın Aylık Ortalama, Minimum ve Maksimum Sıcaklık Değişimi	46
Şekil 4: Emet'in Aylık Ortalama, Minimum ve Maksimum Sıcaklık Değişimi	47
Şekil 5: Gediz'in Yıllık Ortalama Sıcaklık Değişimi	52
Şekil 6: Simav'ın Yıllık Ortalama Sıcaklık Değişimi	52
Şekil 7: Gediz'in Toprakaltı Sıcaklıklarının Aylara Göre Dağılımı	54
Şekil 8: Simav'ın Toprakaltı Sıcaklıklarının Aylara Göre Dağılımı	55
Şekil 9: Emet'in Toprakaltı Sıcaklıklarının Aylara Göre Dağılımı	55
Şekil 10: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Ortalama Hava Basıncı	56
Şekil 11: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Ortalama Su Buharı Basıncı	57
Şekil 12: Gediz, Emet ve Simav'ın Yıllık Ortalama Rüzgâr Hızı ($m \div sn$)	58
Şekil 13: Gediz'in Rüzgâr Gücü Diyagramı	59
Şekil 14: Emet'in Rüzgâr Gücü Diyagramı	60
Şekil 15: Simav'ın rüzgâr Esme Diyagramı	61
Şekil 16: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Fırtınalı Günler Sayısı Ortalaması	62
Şekil 17: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Ortalama Nispi Nem Oranı	63
Şekil 18: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Yağışlı Gün Sayısı Ortalaması	64
Şekil 19: Gediz, Emet ve Simav'ın Mevsimlere göre Yağış Değerleri	64
Şekil 20: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Kar Yağışlı Günler Sayısı Ortalaması	68
Şekil 21: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Karla Örtülü Gün Sayısı Ortalaması	69
Şekil 22: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Ortalama Kar Yüksekliği	69
Şekil 23: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Maksimum Kar Yüksekliği	70
Şekil 24: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması	70
Şekil 25: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Kapalı Günler Sayısı Ortalaması	71
Şekil 26: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Sisli Günler Sayısı Ortalaması	72
Şekil 27: Gediz, Emet ve Simav'ın Minimum Sıcaklığın $-0,1^{\circ}C$ ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	72
Şekil 28: Gediz, Emet ve Simav'ın Su Bilançosu Diyagramı	78
Şekil 29: Şaphane Dağı'nın Bitki Profili	108

HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1: Şaphane Dağı'nın Lokasyon Haritası	2
Harita 2: Batı Anadolu'nun Tektonik Haritası	8
Harita 3: Şaphane Dağı'nın Jeoloji-Litoloji Haritası	10
Harita 4: Türkiye'nin Paleotektonik Haritası	23
Harita 5: Türkiye'nin Erken (A), Orta (B), Geç Miyosen (C), Pliyosen (D), ve Pleistosen süresince Görünümü	24
Harita 6: Türkiye'nin Neotektonik Haritası	25
Harita 7: Şaphane Dağı'nın Fiziki Haritası	29
Harita 8: Şaphane Dağı'nın Topografik Kesitleri	30
Harita 9: Şaphane Dağı'nın Eğim Haritası	32
Harita 10: Şaphane Dağı'nın Bakı Haritası	34
Harita 11: Sahada Yer Alan Geniş Tabanlı Vadi Alanları	38
Harita 12: Şaphane Dağı'nın Jeomorfoloji Haritası	43
Harita 13: Şaphane Dağı'nın Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası	48
Harita 14: Şaphane Dağı'nın Nisan Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası	49
Harita 15: Şaphane Dağı'nın Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası	50
Harita 16: Şaphane Dağı'nın Ekim Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası	51
Harita 17: Şaphane Dağı'nın Yıllık Ortalama Sıcaklık Haritası	53
Harita 18: Şaphane Dağı'nın Ocak Ayı Ortalama Yağış Haritası	65
Harita 19: Şaphane Dağı'nın Temmuz Ayı Ortalama Yağış Haritası	66
Harita 20: Şaphane Dağı'nın Yıllık Ortalama Yağış Haritası	67
Harita 21: Şaphane Dağı'nın Toprak Haritası	87
Harita 22: Davis'e göre Türkiye'nin Flora Bölgeleri	98
Harita 23: Davis'in Grid Kareleme Sistemine Göre B2 Bölgesi ve Araştırma Sahası	99
Harita 24: Şaphane Dağı'nın Vejetasyon Haritası	103
Harita 25: Şaphane Dağı'nın NDVI (Normalize Edilmiş Bitki İndeksi) Görüntüsü	104
Harita 26: Türkiye'nin Havzaları	121
Harita 27: Şaphane Dağı'nın Hidrografya Haritası	128
Harita 28: Şaphane Dağı'nın Arazi Yetenek Sınıfları Haritası	134
Harita 29: Şaphane Dağı'nın Erozyon Risk Haritası	136
Harita 30: Şaphane Dağı'nın Arazi Kullanım Haritası	139

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Foto 1: Şaphane Dağı'nın Güneydoğudan Görünümü	2
Foto 2: Şaphane Dağı'nın Güneybatıdan Görünümü	35
Foto 3: Şaphane Dağı'ndan Gediz Yerleşmesinin Etrafında Alçak Plato Görünümü	36
Foto 4: Şaphane Vadisinde 'V' şekilli Vadi Yapısı	37
Foto 5: Şaphane Dağı'nda Dolinden Bir Görünüm	39
Foto 6: Şaphane Mağarasının Giriş Bölümünden Bir Görünüm	41
Foto 7: Şaphane Mağarasında Yer Alan Sarkıtlar	41
Foto 8: Bouyoucus Hidrometre Metodu ile Toprak Bünyesinin Tayin Aşamaları	84
Foto 9: Karbonat (Kireç) Tayin Aşamaları	84
Foto 10: Serisit-Şist Üzerinde Oluşan Kumlu Killi Tın Bünyeli Topraklar	88
Foto 11: Kireçtaşı Üzerinde Oluşan Killi Bünyeli Toprak Türü	89
Foto 12: Mermer Üzerinde Oluşan Kumlu Killi Tın Bünyeli Toprak Profili	90
Foto 13: Yeşil Şist Üzerinde Kumlu Killi Tın Bünyeli Toprak Profili	91
Foto 14: Kuvarsit Üzerinde Oluşan Kumlu Tın Toprak Profili	92
Foto 15: Sahanın Doğusunda Yer Alan Karaçam (<i>Pinus nigra</i>) Ormanları	109
Foto 16: Değirmendere yolu üzerinde Karaçam (<i>Pinus nigra</i>) Ağaçlandırma Sahası	109
Foto 17: Asar Tepesinin eteklerinde Bodur Ardıç (<i>Juniperus nana</i>)	110
Foto 18: Seyitgazi Kent Ormanı Girişinde Katran Ardıcı (<i>Juniperus oxycedrus</i>)	110
Foto 19: Dere Yatağı Kenarında Karakavak (<i>Populus nigra</i>)	111
Foto 20: Sahanın Kuzey yamaçlarında Ceviz (<i>Juglans regia</i>) Anıt Ağacı	111
Foto 21: Seyitgazi Kent Ormanında Deli Salep (<i>Colchicum cilicicum</i>)	113
Foto 22: Yakı Otu (<i>Epilobium angustifolium</i>)	113
Foto 23: Papaztakkesi, iş ağacı veya iğçik (<i>Euonymus europaeus</i>)	114
Foto 24: Eğrelti (<i>Dryopteris filix-mas</i>)	114
Foto 25: Galabak (<i>Arctium minus</i>)	115
Foto 26: Bodur mürver (<i>Sambucus ebulus</i>)	115
Foto 27: Kofa (<i>Juncus</i> sp.)	116
Foto 28: Güzelavrat otu (<i>Atropa belladonna</i>)	116
Foto 29: Koyunotu (<i>Agrimonia eupatoria</i>)	117
Foto 30: Karstik çatlaklar üzerinde Defne Yapraklı Laden (<i>Cistus laurifolius</i>)	117
Foto 31: Seyitgazi Kent Ormanında Alıç (<i>Crataegus</i> sp.)	118

Foto 32: Fesçi Tarağı (<i>Dipsacus laciniatus</i>)	118
Foto 33: Bozgeven (<i>Astragalus microcephalus</i>)	119
Foto 34: Beyaz Civanperçemi (<i>Achillea millefolium</i>)	119
Foto 35: Yunus eriğı (<i>Prunus divaricata</i>)	120
Foto 36: Gediz Muhipler Gölet’inden Bir Görünüm	127
Foto 37: Asar Tepesinin Doğusunda Yer Alan Yayla Alanı	133
Foto 38: Şaphane İlçesinde Açık Hava Elma Kurutmadan Bir Görünüm	138
Foto 39: Şaphane Dağı’ndan Şaphane İlçesinin Görünümü	140



EKLER LİSTESİ

EK- 1: Şaphane Vadisinden Bir Görünümü	ek s. 1
EK- 2: Şaphane Dağı'ndan Gediz ilçesinin Görünümü	ek s. 1
EK- 3: Şaphane Dağı'nın Genel Görünümü	ek s. 2
EK- 4: Çalışma Sahasının Kuzeyinde Aşınımına Dirençli Kuvarstan müteşekkil Tepeler	ek s. 2
EK- 5: Şaphane Dağı'nın Çıplak Kayalık Zirveleri	ek s. 3
EK- 6: Seyitgazi Kent Ormanında Karışık Yapraklı Orman	ek s. 3
EK- 7: Asar Tepesinin Doğusunda Yer Alan Yaylada Besicilik	ek s. 4
EK- 8: Şaphane Dağı'nın Kuzeyinde Geniş Yapraklı Orman Altında Asit Karakterli Kahverengi Orman Toprağı	ek s. 4
EK- 9: Şaphane-Değirmendere Kırıntılı Depolar Üzerinde Karaçamlar	ek s. 5
EK- 10: Kayaköy Travertenleri	ek s. 5
EK- 11: Şaphane Dağı'nın kuzeyinde Geniş Yapraklı Orman Altında Asit Karakterli Kahverengi Orman Toprağı	ek s. 6
EK- 12: Şaphane Dağı'nın Kuzeyinde Kuzeye Bakan Yamaçta Karışık Yapraklı Orman	ek s. 6
EK- 13: Şaphane-Değirmendere Yolu Üzerinde Eğimli ve Sığ Toprak Tabakası Üzerinde Tutunmaya Çalışan Karaçamlardan Bir Görünüm	ek s. 7
EK- 14: Şaphane Dağı'nın Zirveye Yakın Kesimlerinde Seyrek Karaçam (Pinus nigra) Ormanı, Orman Altında Bodur Ardıç (Juniperus nana), Subalpin Çayırlar ve Yüksek Dağ Çayır Toprakları	ek s. 7
EK- 15: Şaphane-Değirmendere Yolunda Gevşek Depolar Üzerinde Orman Örtüsü	ek s.8

GİRİŞ

Araştırmanın Amacı

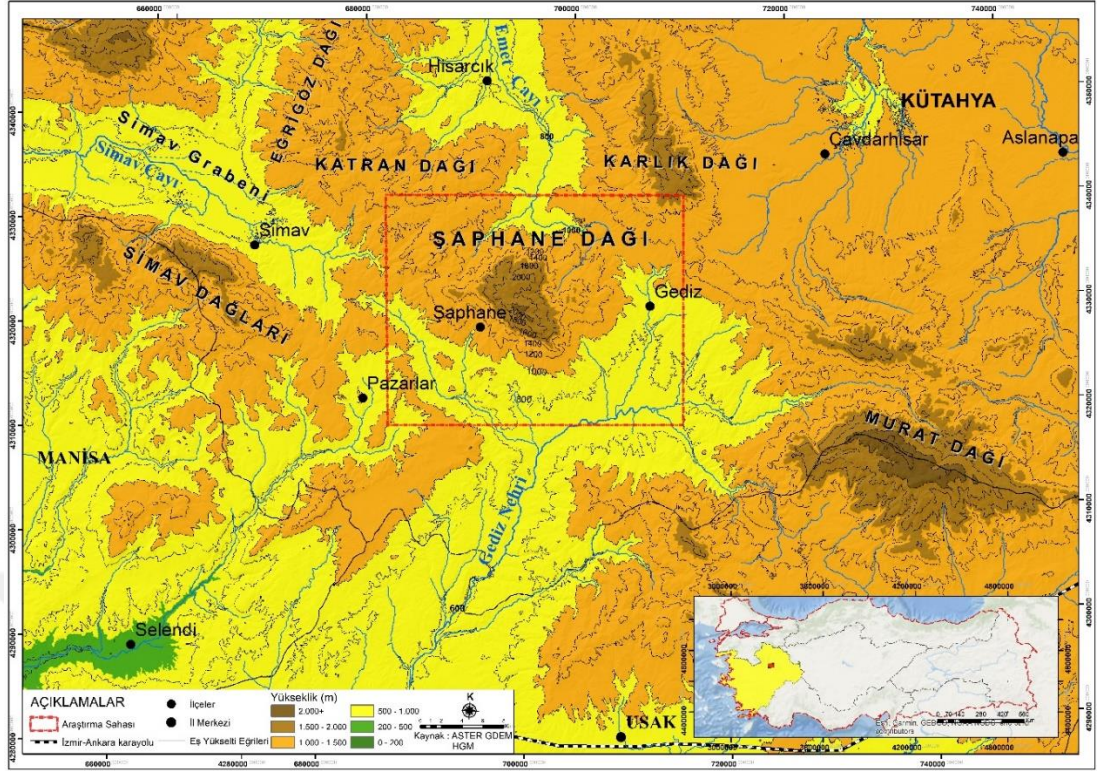
Bu çalışmada Şaphane Dağı'nın fiziki coğrafya özelliklerinin belirlenmesi ve alanın doğal ortam potansiyelinin saptanması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda sahanın jeolojik-litolojik, jeomorfolojik, iklim, toprak, vejetasyon ve hidrografik özellikleri ile aralarındaki ilişkiler irdelenerek doğal ortam potansiyeli ele alınmıştır. Sahanın seçilmesinde sahada sınırlı bir alanda yapılan birkaç çalışmadan öteye geçilmemesi ve daha önce detaylı bir şekilde araştırılmaması etkilidir. Doğal özellikleri dışında sahanın doğru ve bilinçli şekilde kullanılması için arazi kullanımı ve kabiliyet sınıfları ortaya koyulmuştur. Bu çalışma tamamlandığında, çalışma sahasının doğal özellikleri çerçevesinde daha verimli ve sürdürülebilir araziden yararlanma modelinin oluşturulabileceği umulmaktadır.

Araştırmanın Önemi

Şaphane Dağı jeolojik, jeomorfolojik ve vejetasyon özellikleri açısından oldukça zengin bir yapıya sahip olup ekolojik özellikleri ve sahip olduğu değerler ile ülkemizin nadir alanlarından birisidir. Bu çalışmada sahanın doğal ortam özelliklerinin ortaya konulması, bunların bütünsel bir bakış açısıyla değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu yönüyle sahada gerçekleştirilecek araştırmalara, projelere temel teşkil edeceği ve bunlara altlık bilgi hazırlayacağı düşünülmektedir.

Araştırma Sahasının Yeri ve Sınırları

Araştırma sahası Ege Bölgesi'nin İç Batı Anadolu Bölümü'nde Kütahya ilinin güneybatısında yer almaktadır. Sahanın batısında Simav, doğusunda Gediz kuzeyinde Emet ilçesi ve güneyinde ise Uşak ili yer almaktadır. 38°56'49'' K – 39°8'44'' K enlemleri ile 29°7'25'' D – 29°27'9'' D boylamları arasında yer almaktadır. Su bölümü çizgisiyle sınırları belirlenen araştırma sahası 629 km² alana sahiptir.



Harita 1: Şaphane Dağı'nın Lokasyon Haritası

Ege Bölgesi'nin İç Batı Anadolu Bölümü'nde güneydoğu-kuzeybatı doğrultusunda uzanan Şaphane Dağı 2120 m. yüksekliğindeki Ulugedik Tepesi ile bölümde Murat Dağından sonra ikinci yükseltiyi oluşturmaktadır (Tel, 1995). Şaphane Dağı'nın kuzeydoğusunda Karlık Dağı, kuzeybatısında Eğrigöz Dağı'nın güney uzantısını teşkil eden Katran Dağı ve Simav Grabeni, doğusunda Murat Dağı, güneyinde Gediz Platosu ve Uşak-Güre Havzası, Güneybatısında ise Selendi Havzası yer alır.



Foto 1: Şaphane Dağı'nın Güneydoğudan Görünümü

Materyal ve Metot

Bu araştırmada öncelikli olarak literatür taraması yapılmış, sahaya ilişkin önceki araştırmalar incelenmiş, akabinde alanın Fiziki Coğrafiya özellikleri arazi gözlemleri esnasında değerlendirilmiş ve son olarak sahaya ilişkin yapılan birtakım gözlemler laboratuvar çalışmaları ile desteklenmiştir. Çalışma alanının sınırları su bölümü çizgisi ile belirlenmiştir. Sahanın Coğrafi özelliklerini ortaya koymak için eş yükselti eğrileri kullanılarak dem (sayısal yükseklik modeli) verisi üretilmiş ve üretilen dem verisi ile kabartma, fiziki, bakı ve eğim haritaları oluşturulmuştur. ArcGIS'te ArcScene uygulaması kullanarak sahanın 3D Topografik görünümü ortaya çıkarılmıştır.

Araştırma sahasına ait jeolojik-litolojik özellikler ortaya konulurken, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğünden alınan J22 ve K22 jeoloji-litoloji paftaları ve daha büyük ölçekte J22c1-c2-c3-c4-d2-d3, K22a2-b1-b2 paftaları, arazi teknik gözlemleri ve daha önce yapılan çalışmalardan yararlanılarak, sahanın güncel jeoloji-litoloji haritası üretilerek jeolojik-litolojik özelliklerin diğer doğal özellikler (vegetasyon, toprak, yer şekilleri vb.) üzerinde etkileri ilgili bölümlerde irdelenmiştir.

Sahaya ilişkin iklim haritaları ile ilgili tablo ve diyagramlar Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden sahanın kuzeyinde Emet, doğusunda Simav, güney ve güneybatısında yer alan Gediz istasyonlarına ait çok yıllık verileri kullanarak hazırlanmıştır. şaphane ilçesinde yer alan gözlem istasyonunun rasat süresi yeteri kadar uzun olmadığından, sıcaklık ve yağış haritalarında interpolasyon yoluna gidilmiştir. Aylara ve yıllara göre rüzgâr esme yönü, hızı ve rüzgâr esme oranı Office-Excel programında işlenerek rüzgâr gülü diyagramı hazırlanmıştır. Yapılan haritalar yorumlanarak, doğal ortam unsurları ile ilişkisi ortaya konmuştur. şaphane Dağı'nın iklim sınıflandırmasındaki yeri ve yağış etkinlik indeksi durumuna göre dünyada yaygın kullanılan Köppen iklim sınıflandırmasının yanında Thornthwaite De Martonne, Erinç iklim sınıflandırmaları da uygulanmıştır.

Arazi gözlemleri sırasında toplanan toprak örnekleri Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğrenci laboratuvarında analiz edilmiştir. Bu süreçte alınan numeneler kuru havada kurutularak 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Analizlere hazır hale getirilen toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri tespit edilmiştir.

Araştırma sahasına ait vejetasyon özellikleri Orman Genel Müdürlüğünden alınan orman amenajmanı ve arazi gözlemleri ile oluşturulmuştur. Bu süreçte alınan bitki örnekleri sahada preslenerek Harran Üniversitesi Biyoloji bölümünün Herbaryumunda tür teşhisi yapılmıştır.

Hidrografik özelliklerin belirlenmesi ve haritalanmasında Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Akım Gözlem Yıllığı, ArcGIS mekânsal analiz ve arazi gözlemlerinden yararlanılmıştır.

Arazi kullanımı ve kabiliyet özellikleri oluşturulmasında AEA (European Environment Agency) bünyesinde Copernicus European Eyes on Earth ve Land Monitoring Service şirketleri tarafından geliştirilen Corine (Coordination of information on Environment) Land Cover arazi kullanımı, Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan toprak, arazi kullanımı, arazi kabiliyet haritaları kullanılmıştır. Şaphane Dağı'nın doğal ortam insan ilişkileri ise sahada yapılan teknik geziler neticesinde gözlemlenmiş ve TÜİK verilerinden yararlanılarak ortaya konulmuştur. En nihayetinde araştırma sahasına ait bütün fiziki coğrafya unsurları bir bütün halinde araştırılarak sahaya ait geniş çaplı gözlem ve tespitler neticesinde bir çalışma ortaya koyulmuştur. Haritaların yapımında ArcGIS 10.8, Google Earth Pro, Global Mapper, Suffer-13, Microsoft Office 2016 programları kullanılmıştır.

Önceki Çalışmalar

Akkuş (1962) ‘Kütahya-Gediz arasındaki sahasının jeolojisi’ adlı çalışmasında sahanın genel hatlarıyla jeolojisini ve jeolojik birimlerin yaş tayinini yapmıştır. Araştırmacı sahanın Paleozoik yaşlı metamorfik kayalardan oluştuğunu ve bu birimin Mesozoik yaşlı birimler tarafından uyumsuz bir şekilde örtüldüğünü belirtmiştir. Böylelikle bu çalışma bölgeye ait ilk jeolojik çalışma olması ve jeolojik birimlerin isimlendirilmesinde temel oluşturmuştur.

Avcı (1993) ‘Türkiye’nin Flora Bölgeleri ve Anadolu Diagonali’ne Coğrafi Bir Bakış’ adlı makalede Türkiye’de yer alan üç fitocoğrafya bölgelerini ve bölgelerin geçiş yaptığı sahaları açıklamıştır. Fitocoğrafya bölgelerinin geçiş yaptığı çeşitliliğe sahip alanlar belirtilmiştir.

Aytaç (2003) ‘Murat Dağı’nın Milli Park Planlaması ve Çevre Eğitimi Açısından Değerlendirilmesi’ adlı yüksek lisans tezinde doğal ortam özellikleri (jeolojik-litolojik, jeomorfolojik, iklimik, toprak ve hidrografik özellikler) ve sosyo-ekonomik özellikler (nüfus, yerleşme, ekonomik özellikler) incelenerek, bütünsel bir açıyla değerlendirilmiştir. Murat Dağı’nda var olan doğal kaynakların sürdürülebilir ilkeler çerçevesinde korunması, kullanılması ve çalışma alanının bir koruma alanı olarak planlanması gerektiği belirtilmiştir.

Semenderoğlu ve Aytaç (2005) ‘Murat Dağı’nın Vegetasyon Coğrafyası’ adlı makalede Coğrafi konumun yanında topoğrafik faktörlerin de belirleyici etkisiyle farklı fitocoğrafik bölgelerini karakterize eden bitki türlerine değinilmiştir. Dağın kuzey sektörlü yamaçlarında Karadeniz ve Avrupa-Sibiry Fitocoğrafya Bölgesi’nin nemli ve yarınemli elemanları görülürken, güney sektörlü yamaçlarda İran-Turan Fitocoğrafya Bölgesi’ne ait bitki elemanları görüldüğü belirtilmiştir.

Semenderoğlu ve Aytaç (2012) ‘The Local Biomes (Geo-Biomes) of Mount Murat from a Geo-Ecological Perspective, West of Turkey’ adlı makalede Murat Dağı Jeoekolojik açıdan incelenmiş ve yerel biyomlarına ayrılmıştır.

Atalay vd., (2020) ‘Taşların Ekolojisi ile Topoğrafyanın Toprak Oluşumu, Tarım ve Ormancılık Açısından Önemi’ adlı kitapta belirli anakaya ve minerallerin ekosistemde oluşturdukları etkilere değinilmiştir. Bu çalışmada anakaya-toprak ilişkisi incelenmiştir.

Burçak vd., (2013) ‘ Örtülü Jeotermal Sahaların Aranmasında Yeni Yaklaşımlar: Kütahya-Şaphane-Karacaderbent Gömülü Jeotermal Sahası’ adlı makalede jeotermal araştırma esnasında sahada yer alan birimlerin özellikleri ve yaşlarına dair bilgiler verilmiştir.

Çukur (1998) ‘Ege Bölümünün Ekosistemleri’ adlı doktora tezinde genel hatlarıyla Ege Bölümünün ekosistem özelliklerini belirtmiştir. Araştırma sahasına ait spesifik bir tespit yapmamasına rağmen bölgeye ait genel bilgiler yer vermesi nedeniyle öneme sahiptir.

Çiçek (2019) ‘Şaphane Dağı’nın (Şaphane-Kütahya) Güney Kesimindeki Kuvars Damarlarının Oluşumu ve Kökeni’ adlı Yüksek Lisans tezinde araştırma sahasının güney kesiminde birimlerin içerisinde ve tektonik olarak üzerlenen birimlerin çatlaklarında oluşan kuvars damarları incelenmiş ve sahanın genel hatlarıyla jeolojisini açıklamıştır.

Efe (1998) ‘Yukarı Gediz Havzasında İklimin Doğal Bitki Örtüsü Dağılıma Etkisi’ adlı makalede havzada iklim elemanları ile bitki örtüsü arasındaki ilişkiler belirtilmiştir. Havzaya ait yapılan ilk ekolojik çalışmalardan biri olması nedeniyle önem arz eder.

Elibol (2018) ‘Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi Kütahya -J22 Paftası’ adlı raporda çalışma sahasının çoğunluğunu kapsayan jeolojik etütler yapılmıştır. MTA’nın hazırladığı bu raporda büyük ölçekli jeolojik haritalar ve çalışmalar içermektedir.

Mutlu vd., (2005) ‘Geochemistry and origin of the Şaphane alunite deposit, Weastern Anatolia, Turkey’ adlı makalede yerel halkın sağ olarak adlandırdığı alunite birikimleri ile ilgili bilgiler verilmiştir. Şaphane ilçesi ve Şaphane Dağı’nın isim kaynağı olması nedeniyle ayrıca öneme sahiptir.

Oygur ve Erler (2002) ‘ Simav Grabeninin Metalojenesi İç Batı Anadolu, Türkiye’ adlı makalede Simav Grabeni, Simav Fayı ve sahada yer alan cevher yataklarına dair açıklamalar yapılmıştır.

Semiz (2011) ‘Simav ve Gediz Arasındaki (Kütahya-Batı Anadolu) Magmatik Kayaların Jeolojik, Petrografik ve Petrokimyasal Olarak İncelenmesi’ adlı doktora

tezinde alanda bulunan birimlerin yapısal özellikleri ve birimlerin yaşlarına yer verilmiştir.

Tel (1995) ‘Şaphane Dağ (Kütahya) Florası’ adlı yüksek lisans tezinde Şaphane Dağı’nda yükselti basamaklarına ve lokaliteye göre bitki taksonlarını listelemiştir.

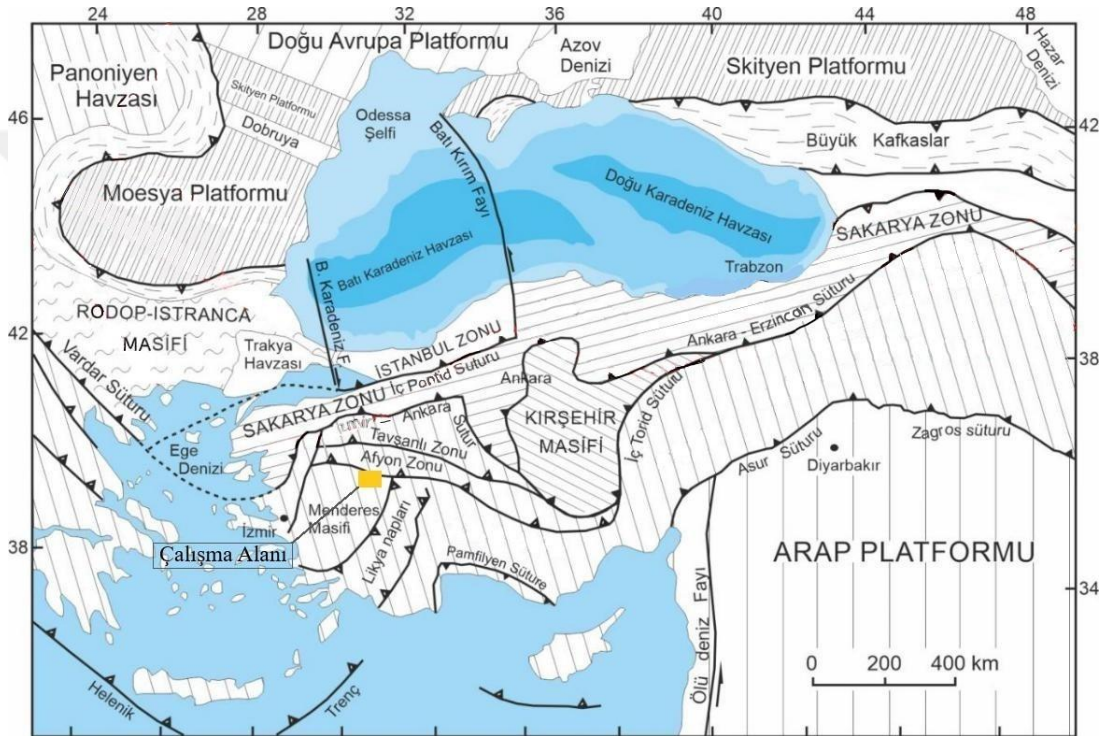
Tel (2011) ‘ Şaphane Dağı (Kütahya) Flora ve Genel Vejetasyon Yapısına Katkıları’ adlı makalede saha sınırlarını bir önceki çalışmasına göre genişleterek flora ve vejetasyon yapısına yer vermiştir.



BİRİNCİ BÖLÜM

JEOLÖJİK ÖZELLİKLER

Türkiye tektonik zonları haritasında araştırma sahası Anatolid bloku içerisinde Menderes Masifinin kuzeyinde yer almaktadır (Okay ve Tüysüz, 1999). Menderes Masifi güneyde Menteşe Dağları'ndan başlayarak kuzeyde Murat Dağı, Şaphane Dağı ve Eğrigöz Dağları'na kadar uzanmaktadır (Aytaç, 2003).



Harita 2: Batı Anadolu'nun Tektonik Haritası (**Kaynak:** Sipahi vd., 2019)

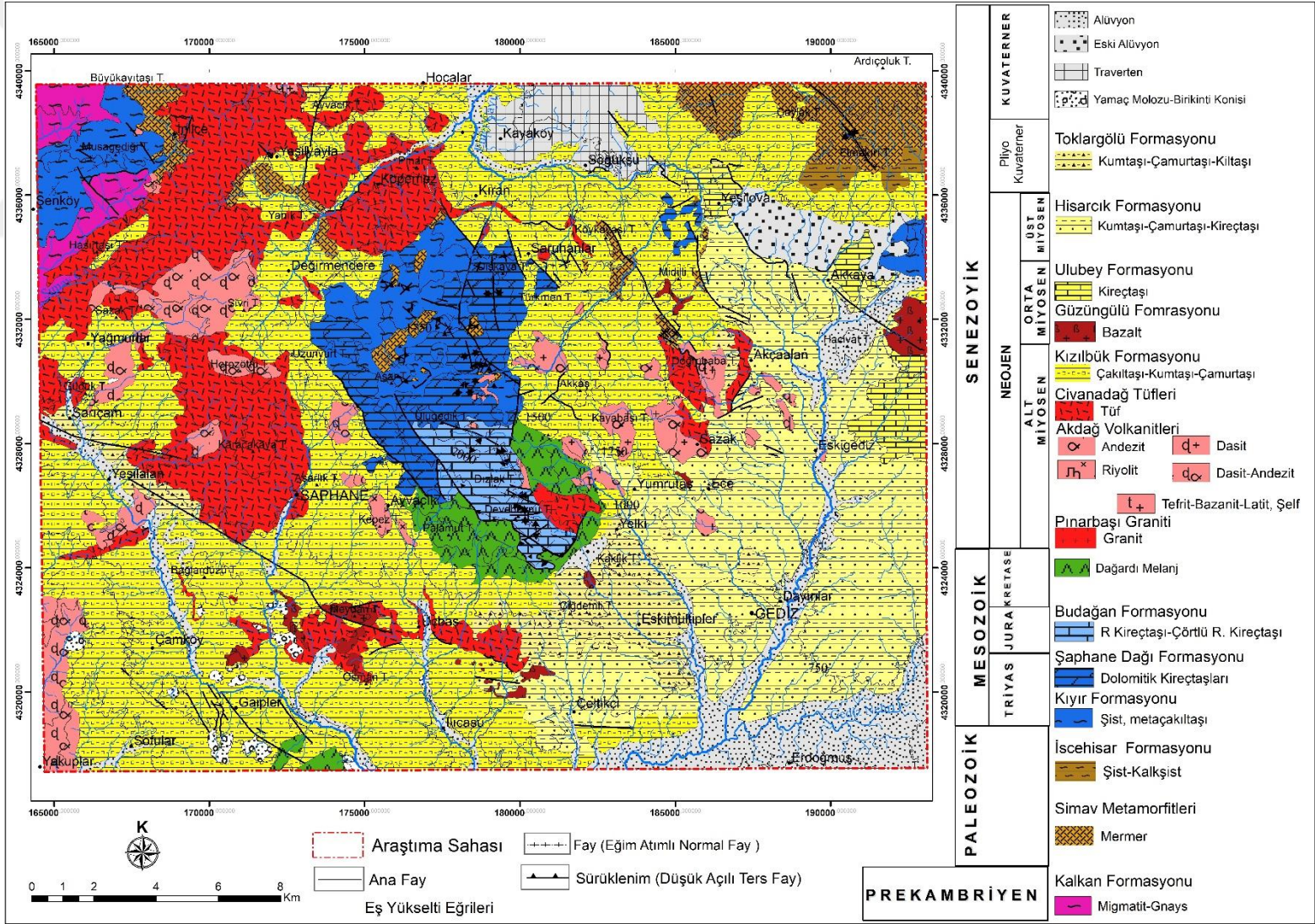
Menderes Masifi çekirdek ve örtü kayaları, Afyon Metamorfitleri, Bozkır Birliği ve örtü kayaları, Miyosen yaşlı örtü birimleri ile Kuvaterner yaşlı traverten ve alüvyonlar çalışma sahasının jeolojik birimlerini oluşturur (Elibol vd., 2018).

Menderes Masifi çekirdek ve örtü kayaları; migmatit, biyotit, gnays ve şistlerden oluşan Kalkan Formasyonu ve Erken-Orta Paleozoik yaşlı şist, kuvarsit, rekristalize kireçtaşı mercekli Simav Metamorfitlerinden oluşmaktadır. Afyon Metamorfitleri; kuvarsit, metaçakıltaşı, şist, kalkşist ve mermerden oluşan Geç Permiyen yaşlı İncehisar Formasyonu, metaçakıltaşı, kuvarsit, şist, rekristalize dolomitik içerikli kireçtaşlarından oluşan Erken-Orta Triyas yaşlı Kıyır Formasyonu,

rekristalize dolomit içerikli kireçtaşlarından oluşan Orta-Geç Triyas yaşlı Şaphane Dağı Formasyonu, metaçakıltası, rekristalize kireçtaşlarından oluşan Jura-Kretase yaşlı Budağan Formasyonundan oluşur. Çalışma sahasında Bozkır Birliği Geç Kretase yaşlı Dağardı Melanjı ile temsil edilir (Elibol vd., 2018). Sahada melanj çerisinde yayılış gösteren ofiolitler, Mesozoik yaşlı denizaltı volkanizmasının eseridir (Akkuş, 1962). Ofiolitler magnezyum, krom ve nikel içeren ultramafik kayaç grubunda yer alır (Avcı, 2005). Günümüze kadar yapılan jeolojik çalışmalarda birimlerin adlandırılması, yaşlandırılması ve dağılışında farklı görüşlerin olduğu görülmektedir.

Örtü kayalarının tabanında Erken Miyosen yaşlı Kızılbük Formasyonu ile eş zamanlı volkanizmanın ürünleri olan Civanadağ Tüfleri ve Akdağ Volkanitleri yer almaktadır. Bunun üzerine Orta Miyosen yaşlı Güzüngülü Formasyonu uyumsuz oturur. Bu birimlerin üzerine Miyosen yaşlı gölssel Hisarcık Formasyonu uyumlu olarak gelirken, Miyosen yaşlı Civanadağ Tüfleri sahadaki kayaçlar ile yanal geçişli olup Alunit şap yataklarına ev sahipliği yapmaktadır. Örtü kayaları Pliyo-Kuvaterner yaşlı Toklargoölü Formasyonu ile devam ederek Kuvaterner yaşlı alüvyon, traverten ve yamaç molozları ile son bulur (Akdeniz ve Konak, 1979; Aytaç, 2003; Delibaş vd., 2017; Çiçek, 2019; Tel, 2011).

Araştırma sahasında jeolojik birimlerin alansal dağılımı incelendiğinde Kalkan Formasyonu %1,37 (8,6 km²), Simav Formasyonu %3,57 (22,43 km²), İscehisar Formasyonu %0,43 (2,7 km²), Kıyır Formasyonu %4,04 (25,44 km²), Şaphane Dağı Formasyonu %2,56 (16,13 km²), Budağan formasyonu % 1,62 (10,21 km²), Melanj %1,61 (10,15 km²), Pınarbaşı Graniti %0,11 (0,69 km²), Akdağ Volkanitleri %4,96 (31,18 km²), Civanadağ Tüfleri %13,33 (83,86 km²), Kızılbük Formasyonu %34,15 (214,8 km²), Güzüngülü Formasyonu %0,84 (5,27 km²), Ulubey Formasyonu %1,54 (9,68 km²), Hisarcık Formasyonu %15,48 (97,38 km²), Toklargoölü formasyonu %3,36 (21,11 km²), Yamaç Molozu %0,41 (2,58 km²), Travertenler %2,03 (12,8 km²), Eski Alüvyon %1,30 (8,2 km²), Yeni Alüvyon % 7,28 (45,79 km²) alan kaplamaktadır. Araştırma sahasında Kızılbük Formasyonu en çok alana sahiptir.



1.1. PREKAMBRİYEN BİRİMLER

Araştırma sahasında Prekambriyen, sahanın temelini oluşturan metamorfik birimler ile temsil edilir.

1.1.1. Metamorfitleler

Araştırma sahasında en yaşlı birim Menderes Masifinin çekirdeğini oluşturan Prekambriyen yaşlı Kalkan Metamorfitleleridir.

1.1.1.1. Kalkan Formasyonu

Migmatitleler biyotit gnays bileşiminde gnaysik dokulu kuvars, ortoklaz, plajiolklas, biyotit ve turmalinden oluşan granitik kökenli kayalardır. Birim alt kesimde migmatitlelerle başlayıp, bantlı migmatitleler ile devam eder. Bantlı migmatitlelerde, koyu renkli yerler biyotit gnays ile açık renkli yerler plajiolklas ve az miktarda kuvars, ortoklazdır. Bantlı migmatitleler üzerine yeşil şist fasiyesinde örtü serileri gelir. Genel olarak birim gri, kahverengi renklerde görülmekte olup üst seviyelerde beyaz iri kristalli mermer içermektedir (Cengiz, 2018). Kalkan Formasyonu metamorfizma geçirmiş olduğundan yaşının belirlenmesi oldukça güçtür. sahadaki stratigrafik konumuna bağlı olarak prekambriyen yaşında olduğu görülmektedir (Elibol vd., 2018; Semiz, 2011). Kalkan Formasyonu araştırma sahasının kuzeybatısında Şenköy yerleşmesinin kuzey ve güneyinde dar bir alanda yayılmış gösterir (Harita 3).

Metamorfik kayalar içerisinde en yaygın görülen gnays nispeten ayrıştığında düşük besin maddesine sahip kumlu topraklar oluşturur. Ayrışmış ve C horizonu görülen gnays anakayasası içeren alanlar geçirgenliği ve porozitesi yüksektir. Kloritli-serizitli şist (yeşil şist), killi şist, grafit ve fillatlardan oluşan şistler killi olmaları, kolayca ufalanmaları ve su tutma kapasitesi iyi ortam sunarlar (Atalay vd., 2020). Kalkan Formasyonu üzerine kahverengi orman toprakları ve akarsuların aşındırması neticesinde vadilerin içerisinde alüvyon birikimi olduğu gözlenmektedir.

1.2. PALEOZOİK BİRİMLER

Paleozoik birimler çalışma sahasında metamorfik kayalardan oluşmaktadır.

1.2.1. Metamorfitlet

Metamorfitlet çoğunlukla biyotitli şist, muskovitli şist, laterit şist, kuvarsit ve bazı yerlerde mermer merceklerinden oluşur. Bunlar Menderes Masifinin örtü şistleridir. Sahadaki şistler kolay ayrıştıklarından yayvan, yuvarlak bir morfoloji gösterirler (Günay vd., 1986; Aytaç, 2003).

1.2.1.1. Simav Metamorfitleleri

Simav Metamorfitleleri başlıca yeşil şist fasiyesindeki metamorfik kayalardan oluşur. Formasyon rekristalize kireçtaşı bant ve mercekleri içeren birbirleriyle yanal ve düşey yönde geçiş sunar. Yeşil şist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş şistler aşağıdan yukarıya doğru bantlı albit, klorit, muskovit ve serisit şistlerden ve bu kayalar ile hem yanal hem de düşey geçişli mermerlerden oluşur (Semiz, 2011; Akdeniz ve Konak, 1979). Simav Metamorfitleleri, Kalkan Formasyonu üzerinde uyumsuz bir şekilde oturur (Cengiz, 2018). Birim araştırma sahasında 500 m. ile 800 m. arasında kalınlığa sahip olup kayaların altere kısımlarının yüzey rengi kırmızımsı kahve rengindedir. Deneştirme ve alandaki stratigrafik ilişkiler neticesinde Erken-Orta Paleozoik yaşında olduğu gözlenmektedir (Elibol vd., 2018). Simav Metamorfitleleri çalışma sahasında Çatlak Tepesi ile Elmakırı Tepesi etrafında, Saruhan yerleşmesinin doğusunda, İnlice yerleşmesinin etrafında, Yeşilyayla ile Değirmendere yerleşmeleri etrafında ve Asar Tepesinin kuzeyinde parçalı olarak dağılışı göstermektedir (Harita 3).

Şist aşınmaya karşı nispeten dirençli olduğundan yayılışı gösterdiği alanlarda eğim değerlerinin arttığı görülmekle birlikte (Efe,2004) su tutma kapasitesi yüksek olan şistler üzerinde Karaçam (*Pinus nigra*)'ın iyi geliştiği görülür (Atalay, 1987). İklim şartlarının etkisiyle de araştırma sahasında şistler üzerinde verimli kahverengi orman toprağı yayılışı gösterir.

1.2.1.2. İscehisar Formasyonu

İscehisar Formasyonu kuvarsit, metaçakıldaşı, şist, kalkşist ve mermerlerden oluşur. Altta sarımsı boz, gri renkli kuvarsit ve metaçakıldaşları ile başlayıp üste doğru kuvars şist, kuvars-muskovit şistlerle devam eder. Üst kesimde yanal yönde grimsi kahve renkli dolomitik mermerlere geçilir. Birimin görünür kalınlığı 500 m. olarak gözlenmektedir. İscehisar Formasyonu üzerine gelen Kıyır Formasyonu uyumsuz

oturur. Radyometrik analiz ve sahadaki stratigrafik konumuna bağılı olarak Geç Permiyen yaşımda ve şelf ortamında oluştuğı tespit edilmiştir. Anatolid-Torid bloğunun kuzeyinde Afyon Zonu içerisinde yüksek basınç metamorfizma özellikleri gösteren İscehisar Formasyonu Afyon Metamorfikleri olarak ele alınmıştır (Elibol vd., 2018).

İscehisar Formasyonu araştırma sahasında Elmakırı Tepesinin güneyinde dar bir alanda yayılış göstermektedir. Birimin yayılış gösterdiği alanda kahverengi orman toprağı dağılışı gösterir ve nispeten yükselti fazladır (Harita 3).

Mermerlerin çatlıklılık durumu doğal ortamda ekolojik koşullar üzerinde etkilidir. Çatlaklı yapının çok zayıf ve seyrek olduğu yerlerde sığ ve killi topraklar oluşur. Buna karşılık bol çatlıklılık yapının hakim olduğu koşullarda çatlaklar boyunca zengin topraklar gelişir. Sahada yer alan yumuşak şistler üzerinde verimli topraklar oluşur (Atalay vd., 2020).

1.3. MESOZOİK BİRİMLER

Araştırma sahasında Mesozoik birimleri metamorfik kayalar, karbonatlar ve yeşil kayalar temsil etmektedir.

1.3.1. Metamorfikler

Araştırma sahasında en yaygın görülen Mesozoik yaşlı metamorfikler şistlerdir (Elibol, vd., 2018).

1.3.1.1. Kıyır Formasyonu

Kıyır Formasyonu metaçakıldaşı, kuvarsit, şist üste doğru rekristalize dolomitik kireçtaşlarından oluşur. Formasyon pembemsi, gri renkli orta kalın tabakalı meta çakıldaşları ile başlayıp yanal yönde pembemsi grimsi boz renkli kuvarsitlere geçer. Metaçakıldaşları çoğunlukla kuvars şist ve mermer çakıllarından oluşur. Üst kesime doğru orta kalın tabakalı siyahımsı gri renkli rekristalize dolomitik kireçtaşları ve şistler ile ardalanır. Kıyır Formasyonu Geç Permiyen yaşlı İscehisar Formasyonu üzerinde uyumsuz oturur. Kıyır Formasyonu üzerine gelen Orta-Geç Triyas yaşlı Şaphane Dağı Formasyonu ile geçişlidir. Birim yaklaşık 300 metre kalınlığındadır. Deneştirme ve sahanın stratigrafisine bağılı olarak Erken-Orta Triyas yaşımda olduğu kabul edilir (Elibol vd., 2018). Birim Asar Tepesinin etrafında, Şenköy ile Musagediğı

Tepesi arasında ve Akkaya yerleşmesinin doğusunda dağılışı göstermektedir (Harita 3).

1.3.2. Karbonatlar

Mesozoik yaşlı karbonatlı birimler Jura yaşlı dolomitik ve çörtlü kireçtaşları ile temsil edilmektedir.

1.3.2.1. Şaphane Dağı Formasyonu

Şaphane Dağı Formasyonu rekristalize koyu-açık gri dolomit ve rekristalize dolomitik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Kimi yerlerde iri kristalli iken bazı yerlerde breşik bir yapıya sahiptir. Düzenli olarak orta ve kalın tabakalıdır. Üst kesimlerinde camsı görünüme sahip olup sert ve bol kırıklı bir yapıya sahiptir. Birimin kalınlığı ortalama 300 metredir. Alt kesimde silttaşları ile ardalanmalı olarak başlayıp üste dolomitik kireçtaşlarına geçmektedir. Ayvacık yerleşmesinin kuzey kesiminde gölsel sedimanter birimler (Miyosen yaşlı birimler) tarafından uyumsuz örtülür. Birim Erken-Orta Triyas yaşlı Kıyır Formasyonu üzerinde geçişli olup üzerinde yer alan Orta-Geç Triyas yaşlı Budağan Formasyonu ile uyumsuzdur. Birimin gel-git koşullarının etkin olduğu sığ denizel ortamda çökeldiği ve Orta-Geç Triyas yaşında olduğu tespit edilmiştir (Elibol vd., 2018). Şaphane Dağı Formasyonundan alınan numunelerden Orta-Geç Triyas yaşını kanıtlayan *Aulotortus spp.* fosili tespit edilmiştir (Alan vd., 2007; Alan vd., 2011).

Şaphane Dağı Formasyonu Ayvacık yerleşmesinin kuzeyinden Saruhan yerleşmesine kadar yayılışı göstermektedir. Bünyesinde magnezyum karbonat bulunan birim sert ve ayrışmaya karşı dirençli olduğu için kimi yerlerde erozyonun etkisiyle de çıplak alanlar oluşturmaktadır (Harita 3).

1.3.2.2. Budağan Formasyonu

Budağan Formasyonu metaçakıltası, rekristalize kireçtaşı ve çörtlü kristalize kireçtaşlarından oluşur. Geç Kretase yaşının Maastrichtiyen katında oluşan bu formasyon yuvarlanmış kuvars çakılları barındıran konglomera kayalar ile başlar ve metamorfitleri uyumsuz bir şekilde örtmektedir (Oygür ve Erler, 2000). Yer yer metaçakıltası düzeyi kaybolur ve rekristalize kireçtaşları Şaphane Dağı Formasyonuna ait dolomitik rekristalize kireçtaşları üzerinde keskin bir dokanak yapar (Elibol vd.,

2018). Metaçakıldaşları üzerinde grimsi renkli, orta-kalın tabakalı rekristalize kireçtaşları yer alır ve bunların arasında gri renkli kristalize dolomitik seviyelere de rastlanır. Formasyonun üst kesimleri tabakalı çörtlü rekristalize kireçtaşlarından oluşmaktadır. Birim yanal yönde takip edilemeyen ince-orta tabakalı, kırmızı renkli ve çörtlü pelajik kristalize kireçtaşları bulunur. Budağan Formasyonu, Şaphane Dağı Formasyonu üzerinde uyumsuz oturur. Üst kesimlerinde Dağardı Melanjı tektonik dokanaklıdır (Akdeniz ve Konak, 1979; Semiz, 2011; Elibol vd., 2018). Birimin görünür kalınlığı 700-800 m. olup sığ deniz ortamında oluşan karbonatlar ile temsil edilir. Birim radyometrik analizler ve stratigrafik konumuna bağlı olarak Orta-Geç Triyas yaşlı ve derinleşen şelf ortamında oluştuğu tespit edilmiştir (Akdeniz ve Konak, 1979; Cengiz, 2018; Elibol, 2018).

Birim Ayvacık yerleşmesinin doğusunda ve Dızlak Tepesinin etrafında dağılışı göstermektedir (Harita 3.). Kireçtaşında oluşan topraklar killi bünyede olup çoğunlukla çatlaklar boyunca gelişmektedir. Kireçtaşlarındaki kil miktarı toprak oluşumunu etkiler. Kil miktarı arttıkça çatlaklık oranı azalmaktadır. Kalsiyum karbonat oranının artmasıyla karstlaşma artar. Araştırma sahasında Budağan formasyonunun olduğu alanlarda çoğunlukla sığ topraklar bulunur. Özellikle bazı alanlarda toprak katmanı olmayan çıplak alanlar yer alır.

1.3.3. Melanj

Melanj, serpantin ve ofiolit serilerinden oluşmaktadır. Melanjın oluşumu Triyastan başlayıp Jura ve Kretase'ye kadar devam eder. Yeşilimsi renge sahip olan bu birim yeşil karmaşık veya melanj olarak adlandırılır. Bu birim alttaki diğer birimler ile uyumsuz geçişli olup üstte ise bindirmeli veya transgresif olarak daha genç bir sedimantasyon istifi ile örtülür. Jeosenklinal alanlarında oluşan ofiolitlerin Alp orojenezi hareketleri esnasında şaryaj ve itilme-bindirme hareketleri ile yer değiştirdikleri veya jeosenklinal alanının dışına çıktığı görülmektedir. Toroslarda Triyas- Kretase döneminde çökelmiş bazik deniz altı volkanitleri, diyabaz, serpantinler, bazik- ultrabazik kayalar ve bunların bloklarından oluşan bu birim Bozkır Birliği olarak da adlandırılmaktadır (Özgül, 1971). Çalışma sahasında bu birim Dağardı Melanjı olarak adlandırılmakta olup Bozkır Birliğini temsil eder (Elibol, 2018; Akdeniz ve Konak, 1979; Yılmaz, 1994).

Dağardı Melanjı serpentinit, spilit diyabaz ve harzburgit, tuf ve dünit gibi kayalarından oluşmaktadır (Çiçek, 2019). Birim tektonik hareketler sonucunda birimlerden adeta kesilmiş bir yapıda olup iri taneli bir breşe benzetilebilir. Bazı yerlerde toz şeklinde ufalanmış veya yapraklanma gösteren serpentinitlerin kıvrımlandığı görülmektedir. Dağardı melanjı içerisinde blok ve dilimler şeklinde volkanitler, ultramafik kayalar, mavi şistler ile şelf kökenli kireçtaşları gözlenmektedir (Elibol, 2018).

Dağardı Melanjı içerisinde ultrabazik kayaları peridotit, serpentinit ve piroksenitler oluşturur. Birimin içerisindeki bazik kayalar ise gabro, diyabaz, spilit ve bazaltlardır. Melanj içerisinde metamorfik bloklara rastlanılır. Bunlar mermer blokları, amfibolitler, kuvars şistler, kuvars-albit-muskovit-klorit şist, granatlı-mavi-glokofan şistlerdir. Melanj altındaki birimler üzerine tektonik olarak gelirken üzerinde Erken Miyosen yaşlı birimler uyumsuz olarak bulunur. Budağan kireçtaşının dilimleri tektonik olarak Dağardı Melanjı'nın içerisinde yer alır (Cengiz, 2018). Dağardı Melanjı Geç Kretase sonlarında oluşmaya başlayıp Erken Paleosen sonuna doğru sahaya yerleşmiştir. Birim erken Paleosen döneminde aktarılmış ofiolitik bir karışığı temsil etmektedir. Melanj içerisinde kimi yerlerde kalker ve çörtlü kireçtaşları da görülmektedir (Oygür ve Erler, 2000; Elibol, 2018).

Serpantin ayrışma durumuna göre toprak oluşumu ve bitki besin maddeleri sağlamaktadır. Serpantin ayrışmanın son aşamasında killi balçık bünyede verimli ve KDK'si yüksek topraklar oluşturmaktadır. Ayrışma durumuna ve kireçtaşının konumuna göre kısa mesafelerde farklı ekolojik ortam sunar. Serpantin-peridotit zor ayrışmasından dolayı uzun bir zaman sürecinden sonra olgun toprak profili oluşturur. Yüzeye çıkmış ayrışmamış serpentinitler doğal ortam koşulları açısından olumsuz şartlar sunar. Doğal ortam bozulmadığı yarıkurak iklim koşullarında serpantin üzerinde kahverengi topraklar oluşmaktadır. Eğimli kesimlerde sıg topraklar ve toprakların aşındığı alanlarda ise yeşilimsi renge sahip peridotit-serpantin ortaya çıkmaktadır (Atalay vd., 2020). Dağardı Melanjı araştırma sahasında Yelki ile Ayvacık yerleşmeleri arasında uzanmaktadır. Bunun dışında Gaipeler yerleşmesinin güneydoğusunda küçük bir alanda dağılışı gösterir (Harita 3).

1.4. SENOZOİK BİRİMLER

Araştırma sahasında senezoik, kırıntılı, karbonatlı formasyonlar, volkanitler, traverten ve alüvyon ile temsil edilir. Araştırma sahası ve çevresinde Eosen ve Oligosen yaşlı birimlerin görülmemesinin nedeni karasalaşma sürecinin hakim olması ve aşınma faaliyetleridir (Elibol vd., 2018).

1.4.1. Neojen Birimler

1.4.1.1. Kırıntılar

Bu birim çalışma alanında geniş yer kaplamaktadır. Pliyosen-Miyosen yaşlı göl havzasında oluşan formasyonlar gölsel sedimanter birimler olarak da incelenmektedir (Çiçek, 2019).

1.4.1.1.1. Kızılbük Formasyonu

Kızılbük Formasyonu kömürlü kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı ardalanmasından oluşmaktadır. Birim kumtaşları ardalanmalı silttaşları ile başlar ve kumtaşı-silttaşı-çamurtaşı ardalanması olarak devam eder. Kumtaşları kahverengi ve sarı renkli iyi boyulanmalıdır. Silttaşları ise sarı gri renklidir. Bu düzeylerin üzerine kilttaşı, killi kireçtaşı ve yer yer tüfler gelir (Elibol, 2018). Birim bölgede kendinden daha geç ünitelerin yassılaşmış çakıllarını da içermektedir (Çiçek, 2019). Kızılbük Formasyonu, Civanadağ Tüfleri ile yanal ve düşey geçişli iken Hisarcık Formasyonu tarafından uyumsuz bir şekilde örtülür. Sahadaki stratigrafik konumuna bağlı olarak Kızılbük Formasyonunun Erken Miyosen yaşında flüviyal-göl ortamında çökeldiği tespit edilmiştir (Helvacı, 2015). Kızılbük Formasyonu çeşitli araştırmalarda Yeniköy Formasyonu olarak ele alınmıştır (Semiz, 2011).

Birimde özellikle çimento materyalinin kimyasal çözünmesiyle kum ve silt gibi malzemeler serbest kalır. Serbest kalan kum üzerinde kumlu, kireçli göl depoları üzerinde kireçli topraklar oluşmaktadır. Çakıllı alanlarda fizyolojik derinliği yüksek olan topraklar oluşur. Birim üzerinde oluşan topraklar gözenekli ve geçirgen bir yapıya sahiptir. Birimin oluşturduğu ortam arazi bozulmasına hassas alanlardır. Ekseriyetle eğimli alanlarda doğal ortamın bozulması ile yüzeysel akıma geçen suların ince malzemeleri taşıması ile oyuntuların oluşmasına sebep olmaktadır (Atalay vd., 2020).

Kızılbük Formasyonu araştırma sahasında geniş bir yayılım alanına sahip olup Gaipier, Çamköy, Ilıcasu, Sofular, Sarıçam, Kıran, Değirmendere, Hocalar ve Şaphane yerleşmelerinin etrafında yayılım göstermektedir (Harita 3).

1.4.1.1.2. Hisarcık Formasyonu

Hisarcık Formasyonu kıltaşı, silttaşı, kumtaşı ve kireçtaşı kayaçlarından oluşmaktadır. Birim alt kesiminde şist ve mermerden oluşan çakıltaşı ve kumtaşları üzerine silttaşı, kıltaşı, killi kireçtaşı yer alır. Bu kayaçların arasına tuf seviyeleri gelmektedir. Hisarcık Formasyonu Akdağ Volkanitleri üzerinde uyumsuz olarak yer alır. Birimin üzerinde ise Emet Formasyonu yanal ve düşey geçişlidir. Birim gevşek, kirli beyaz renkli, bazı yerlerde iyi boyplanmalı, yuvarlak çakıltaşı ile başlamaktadır. Bunun üzerine kirli beyaz, hafif sarımsı gevşek dokulu kumtaşı gelmektedir. Üstte tuf, marn, şeyl ve killi kireçtaşı ardalanmalı olarak geçiş yapan kumtaşları bazı yerlerde çapraz tabakalanma gösterir. Birim Hisarcık yerleşmesi batısında boraks mercekler, Akçaalan yerleşmesinin kuzeyinde ve Güzingülü yerleşmesi çevresinde jips teşkil etmektedir (Elibol vd., 2018). Sahadaki stratigrafik konumuna bağlı olarak birimin Orta-Geç Miyosen yaşında ve flüviyal-göl ortamında çökeldiği tespit edilmiştir (Helvacı, 2015).

Kayaçları birleştiren çimentonun ayrışmasıyla mil ve kil boyutunda malzemeler serbest kalmaktadır. Bu sayede toprak iskeletini farklı büyüklükte çakıl, kum, mil ve killer oluşturmaktadır. Toprak oluşumu çimentonun gevşek olduğu kuşaklar boyunca görülmektedir. Birimin olduğu alanlarda kumlu malzeme üzerinde kumlu, killi kireçli malzeme üzerinde killi topraklar oluşmaktadır. (Atalay vd., 2020). Hisarcık Formasyonu çalışma sahasının güneydoğusunda geniş bir yayılım alanına sahiptir. Birim Çeltikçi, Gediz, Yumrutaş, Akçaalan ve Eskigediz yerleşmelerinin etrafında dağılım göstermektedir (Harita 3).

1.4.1.1.3. Toklalgölü Formasyonu

Toklalgölü Formasyonu çakıltaşı ve yer yer kumtaşlarından oluşmaktadır. Çakıltaşı kırmızı ve turuncu renklidir. Toklalgölü Formasyonu daha yaşlı jeolojik birimlerin çakıllarını barındıran polijenik kökenli, orta kötü boyplanmalı ve gevşek yapılı olup çoğunlukla vadi dolgusu ve taraça görünümündedir. Toklalgölü Formasyonu uyumsuz olarak daha yaşlı birimlerin üzerinde yer alırken Kuvaterner

alüvyonları tarafından uyumsuz olarak örtülür (Elibol, 2018). Radyometrik analizler ve sahadaki konumuna bağlı olarak Pliyo-Kuvaterner yaşında olduğu ve oluşumunun menderesli akarsu çökelleri olduğu tespit edilmiştir (Akdeniz ve Konak, 1979).

Toklalgölü Formasyonu Eskimultipler ile Yelki arasında, Yeşilalan ile Sarıçam arasında ve Ece ile Akçaalan yerleşmeleri etrafında dağılışı göstermektedir (Harita 3). Toklalgölü Formasyonu üzerinde çakıllı, kumlu ve kumlu balçıklı topraklar oluşmaktadır. Hafif bünyeli ve düşük kasyon değişim kapasitesinde sahip topraklardır.

1.4.1.2. Karbonatlar

Neojen yaşlı karbonatlar Ulubey Formasyonu ile temsil edilmektedir.

1.4.1.2.1. Ulubey Formasyonu

Ulubey Formasyonu kireçtaşları ve marnlardan oluşur. Birimin sahadaki stratigrafik özelliğine bağlı olarak Orta Miyosen de gölsel ortamda oluştuğu tespit edilmektedir (Semiz B. , 2011).

Marnlar genel olarak su aldığı anda geçirgenliği azalarak geçirimsiz bir zemin oluşturur. Birim üzerinde su tutma kapasitesi yüksek ve besin maddeleri bakımından zengin topraklar oluşmaktadır. Birim üzerinde oluşan topraklar ideal ortamlar sunarlar. Ayırışmanın arttığı alanlarda KDK de artmaktadır (Atalay, 2020). Ulubey Formasyonu Akkaya ile Yeşilova yerleşmelerinin etrafında, Ayvacık yerleşmesinin kuzeyinde ve Eskigediz' in doğusunda dağılışı gösterir (Harita 3).

1.4.1.3. Volkanitler

Çalışma sahasında volkanitler Pınarbaşı Graniti, Akdağ Volkanitleri, Civanadağ Tüfleri ve Güzüngülü Formasyonu ile temsil edilir. Sahada sokulum gösteren volkanik kayalar birimleri keserek farklı büyüklükte domlar şeklinde yayılım gösterir.

1.4.1.3.1. Pınarbaşı Graniti

Pınarbaşı Formasyonu granit ve granodiyorit kayalarından oluşur. Birim açık bejimsi beyaz renkte ve faneritik dokulu olup düzenli bir kırık sistemine sahiptir. Birim Pınarbaşı Köyü'nün kuzeyinde porfiri-tip cevherleşmelere ev sahipliği yapan mostralara vermektedir. Geçiş alanlarında silisleşme gözlenmesinin yanında fay zonunda hidrotermal sıvıların etkisiyle granit alterasyona uğramış ve pirit oluşmuştur.

Analizler ve sahadaki stratigrafik konumu sonucunda Alt Miyosen yaşımda olduğu tespit edilmiştir. Pınarbaşı Graniti Budağan Kireçtaşları ve Dağardı Melanjı ile dokanak yapar. Üst kesimde uyumsuz olarak Akdağ Volkanitleri yer alır (Semiz, 2011).

Kuvarsın fazla olması sebebiyle granitler üzerinde hava ve su dolaşımının iyi ancak su tutma kapasitesinin düşük olduğu kumlu topraklar oluşmaktadır. Birim Pınarbaşı yerleşmesinin kuzeyinde dar bir alanda yayılış gösterir (Harita 3).

1.4.1.3.2. Akdağ Volkanitleri

Akdağ Volkanitleri riyoğasit, andezit, trakit ve trakiandezit kayaçlarından oluşmaktadır. Birim içerisindeki feldispatın ayrışmasından dolayı kolayca dağılır ve ufalanır bir yapı göstermektedir. Andezit; mavimsi gri, yeşilimsi kahverengi, çoğunlukla porfiri dokulu, bazı yerlerde iri feldispat, biyotit, hornblend kristalli ve camsı hamurludur. Riyolit temel bileşen olarak kuvars, plajiolklas, sanidin, biyotit minerallerinden oluşur. Dasit ana bileşen olarak plajiolklas, kuvars, biyotit minerallerinden oluşur. Akdağ Volkanitleri, altında yer alan Civanadağ Tüfleri ile uyumlu, üzerine gelen Hisarcık Formasyonu ile uyumsuzdur. Radyometrik yaş verileri ve sahadaki stratigrafik yapıya bağılı olarak Erken Miyosen yaşımda olduğu tespit edilmiştir (Elibol, 2018).

Andezit ve dasit kayaçları nötr toprak reaksiyon özelliğine sahiptir. Ayrışan andezit ve dasitler üzerinde balçık, killi balçık ve orta derece verimlilikte topraklar oluşur (Atalay vd., 2020). Akdağ Formasyonu Yağmurlar-Sarıçam-Değirmendere yerleşmeleri arasında, Akçaalan-Yelki yerleşmeleri arasında ve Sofular-Ayvacık yerleşmesinin batısında yayılış gösterir (Harita 3).

1.4.1.3.3. Civanadağ Tüfleri

Civanadağ Formasyonu riyoilitik andezit ve dasit bileşimlerine sahip tüf ile üst kesime doğru aglomeralardan oluşur. Tüfler masif görünümde olup yer yer tabakalanma yapıları sunar. Birim aşırı alterasyon ve silisleşmeye bağılı olarak alunit yataklarına ev sahipliğı yapar. Civanadağ tüfleri altta Kızılbük formasyonu ile yanal ve düşey geçişlidir. Akdağ volkanitleri birimin üzerine uyumlu olarak gelir. Radyometrik yaş tayini ve stratigrafik konumu ile birimin gölşel bir ortamda çökeldiğı ve Erken Miyosen yaşımda olduğu tespit edilmiştir (Elibol vd., 2018).

Ayrışması zor tüfler üzerinde kumlu topraklar oluşur. Hava dolaşımı çok iyi olmasına karşın su tutma kapasitesi düşüktür. Volkanik tüfler eskseriyetle silisli olup pekişmesi zayıftır (Atalay vd., 2020). Civanadağ Tüfleri çalışma sahasında Şaphane-Yeşialan arasında, Değirmendere-Yağmurlu arasında, Ilıcasu yerleşmesinin kuzeyinde, Köpeme, İnlice ve Sazak yerleşmeleri etrafında yayılım göstermektedir (Harita 3).

1.4.1.3.4. Güzüngülü Formasyonu

Güzüngülü Formasyonu bazalt, andezit bileşimli lavlar yer yer bazaltik dayklar ve bunlara eşlik eden aglomeralardan oluşmaktadır (Semiz, 2011) Çalışma sahasında en son volkanik evreyi temsil etmektedir. Bazaltik lavlar koyu gri, kahverengi renkli, masif görünümünde, gözenekli ve sert yapılıdır. Bazaltlar porfiri yapılı olup olivin ve plajioklas ana minerallerinden oluşurlar. Birim Hisarcık Formasyonu ile yanal ve düşey geçişli, Ulubey Formasyonu ile uyumludur (Elibol, 2018). Radyometrik yaş tayini ve sahadaki konumuna bağlı olarak Orta Miyosen yaşında olduğu tespit edilmiştir (Semiz, 2011). Birim çalışma sahasında Eskigediz'in kuzeydoğusunda, Midilli Tepesinin güneyinde ve Gaipier yerleşmesinin kuzey ile kuzeydoğusunda yayılım göstermektedir (Harita 3)

Bazaltlar bünyesindeki zengin feldispatların ayrışması ile kil ve mil oluşturarak toprakların killi olmasını sağlamaktadır. Birim üzerinde verimli topraklar oluşur (Atalay, 2020).

1.4.2. Kuvaterner Birimleri

Çalışma sahasında en genç birimleri Kuvaterner yaşlı alüvyon ve travertenler oluşturur.

1.4.2.1. Traverten

Travertenler grimsi sarı-kahveremsi renkli, bol boşluklu, çatlaklı ve kolay kırılabilen bir yapıdadır. Birimin içerisinde net bir tabakalanma görülmemektedir (Semiz, 2011; Elibol vd., 2018). Travertenler özellikle suların sızmasıyla çatlaklar boyunca aşınır ve genişleyen çatlaklarda toprak oluşur (Atalay vd., 2020). Çalışma sahasında travertenler Kayaköy ve Soğuksu yerleşmeleri etrafında yayılım göstermektedir (Harita 3).

Birimin esası CaCO_3 olup travertenler Ca^{2+} ve HCO_3^- bakımında zengin yeraltısularının fay zonları boyunca çatlak ve yarıklardan yeryüzüne çıkan yerde kimyasal olarak bünyelerindeki CaCO_3 'ün çökmesiyle oluşmaktadır. Bu birim çalışma sahasında yüzeye çıkan tektono-karstik kaynaklar tarafından oluşturulmuştur. Araştırma sahasında travertenler üç taraça halinde bulunur. Bu taraça seviyeleri kaynak çıkış yükseltilerinin değişimlerini gösterir. Travertenler gözenekli olup üzerinde delik lapyaları gözlenmektedir (Polat, 2011).

1.4.2.2. Alüvyon

Birim çakıl, kum, kil ve çamur gibi çökellerden oluşur. Sahanın en genç birimlerini oluşturan alüvyonlar eski ve yeni olarak sınıflandırılmaktadır. Günümüzde akarsuların etkinliği dışında kalan yerlerde eski alüvyonlar, akarsu faaliyetinin hüküm sürmeye devam ettiği yerlerde ise yeni alüvyonlar gözlenir. Kuvaterner yaşlı alüvyonlar diğer birimler üzerine uyumsuz olarak gelir (Aytaç, 2013; Elibol vd., 2018; Semiz, 2011). Pekişmemiş çakıl ve kum depolarında gözeneklilik ve geçirgenlik fazladır. Toprağın ana materyal yapısı toprak oluşumunu etkiler. Kumlu materyalin hakim olduğu yerlerde kumlu topraklar, çakıl malzemenin hakim olduğu alanlarda çakıllı toprak oluşmaktadır (Atalay, 2020). Alüvyonlar Erdoğan, Çamköy, Yeşilalan, Eskigediz ve Hocalar yerleşmeleri etrafında geniş yayılım göstermektedir.

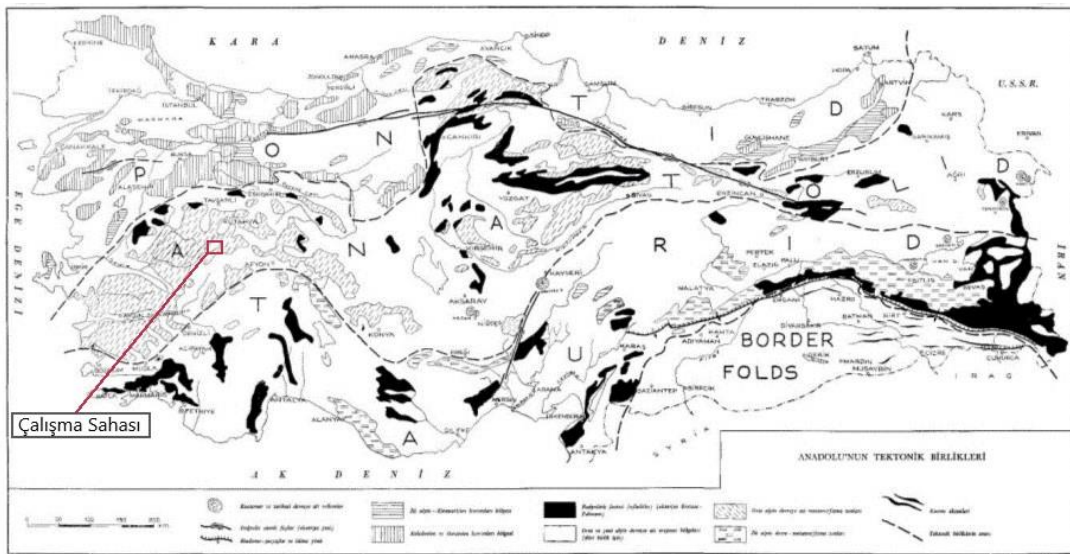
1.5. TEKTONİK

1.5.1. Paleotektonik

Alp-Himalaya orojenik kuşağı içerisinde yer alan bölgenin jeolojik evrimi Tetis Okyanusu'nun evrimi ile ilişkilidir. Permo Triyas'ta Paleo-Tetis okyanus tabanının güneye eğimli bir dalma-batma zonu ile Türkiye platformu altına dalması en önemli olaydır. Jura döneminde Anatolid platformu kıta parçası olarak görülmektedir. Orta Jura döneminde Paleo-Tetis kapanmıştır. Üst Jura-Alt Kretase'de Anatolid platformu üzerinde karbonat sedimantasyonu devam etmiştir. Üst Kretase'de Anatolid-Torid platformu Neotetisin kuzey kolunun güneyinde yer almaktaydı. Kampaniyen- Maastrichtiyen süresince yer alan Bozkır Ofiolit napı Anatolid-Torid platformu üzerinde ofiolitik olistostromlar ve filişleri oluşturmuştur. Geç Plösen-Erken Eosen'de Anatolid-Torid platformu ile Pontid ada yayı çarpışmasıyla iç deformasyonlar görülmüştür. Bu çarpışma neticesinde bölge kuzeye eğimli

bindirmelerle dilimlenmiştir ve bunun sonucunda naplar altında gömülen üst kesim kayaları başkalaşıma uğramış ve tipik kristalin masifler oluşmuştur. Anatolidlerin yaşlandırması hakkında araştırmacılar tarafından farklı görüşler yer almaktadır (Ketin, 1966). Üst Eosen- Alt Miyosen zamanında Türkiye orojenik kuşağı K-G yönünde sıkışmaya devam ederek Anatolidler yükselmiş ve örtü kayaları aşındırılmaya başlanmıştır. Neotetis'in güney kolu Geç Kretasede kapanmaya başlamış ve Bitlis-Zağros kenet kuşağı boyunca Orta-Üst Miyosen'de Arabistan ve Avrasya'nın çarpışması ile Neo-tektonik dönem başlamıştır (Ketin, 1966).

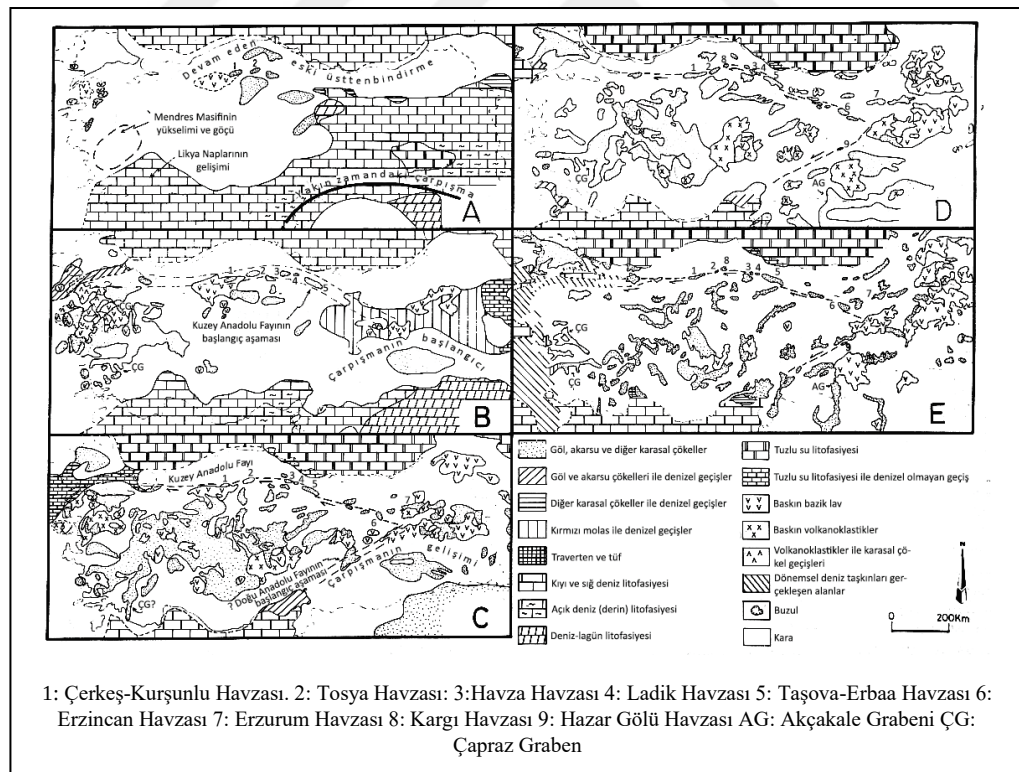
Araştırma sahası Türkiye'nin tektonik kuşaklarından Anatolid bloğu içerisinde yer almaktadır. Geç Kretase'de Neotetis denizinin kuzey kolunun kapanmaya başlaması sonucunda Anatolid-Torid Bloğu ve Sakarya Zonu'nun çarpışması büyük bir sıkışma altında dalmakta olan Anatolid bloğunun naplı bir yapı kazanmasına neden olmuştur. Anatolid-Torid bloğunun kuzey ucu Afyon Metamorfitlerini oluşturacak şekilde okyanus içi hendek boyunca derin gömülmeye uğrayarak yüksek basınç/düşük sıcaklık şartlarında metamorfizmaya uğramıştır (Elibol vd., 2018; Okay vd., 2006). Afyon metamorfitlerinin çökeller tarafından uyumsuz olarak örtülmesi Erken Paleosen'de yer yüzeyine yaklaştığını gösterir. Bölgenin temelini oluşturan Menderes Masifi Paleozoik ortalarında kıvrılmaya uğramış ve ardından aşınarak Miyosen başlarında basık bir görünüm kazanmıştır (Alan vd., 2007; Alan vd., 2011; Elibol vd., 2018).



Harita 4: Türkiye'nin Paleotektonik Haritası (Ketin, 1966)

1.5.2. Neotektonik

Neotetisin Geç Miyosen'de Güneydoğu Anadolu'da (Çüngüş Havzası) kapanması ile yeni bir tektonik rejim başlamıştır. Bölgede kıta-kıta çarpışması sonucunda sıkıştırma nitelikli yapılar gelişerek Anadolu'da Doğu Anadolu Sıkışma Bölgesi, Orta Anadolu'da Ova Bölgesi ve Batı Anadolu'da Genişleme Bölgesi ortaya çıkmıştır. Erken Miyosen sonunda Batı Anadolu deniz seviyesinden yüksekte ara halindeydi. Bölgede Geç Miyosen sonlarına kadar tüm Anadolu sıkışmaya uğrayarak deformasyona uğramış ve buna uygun kıvrım, bindirme ve doğrultu atımlı faylar gelişmiştir. Erken Pliyosen'de transfer niteliği kazanan Kuzey Anadolu Fayı ile Doğu Anadolu Fayı arasında ortaya çıkan Anadolu Bloğu batıya doğru yönelmiştir. Anadolu Bloğunun batıya kaçışı Batı Anadolu'nun tektonik rejimini değiştirecek kadar etkilemiştir. Bu sırada aynı zamanda Ege'nin güneyinde yer alan dalma-batma zonu da Batı Anadolu'yu etkilemiştir (Ketin, 1966; Harita 5)



Harita 5: Türkiye'nin Erken (A), Orta (B), Geç Miyosen (C), Pliyosen (D), ve Pleistosen süresince Görünümü (Şengör vd., 1985; Aktaran Şaroğlu ve Güler, 2020).

Üst Miyosende Anadolu'da başlayan kıta-kıta çarpışması ürünü deformasyonda gelişen yapılar, Batı Anadolu'da daha karmaşık deformasyonlara

yaşamını yitirmesine neden olmuştur. Söz konusu deprem sonrasında Gediz ilçesi 7 km güneybatıya bugün bulunduğu yere taşınmıştır.

1.6. PALEOCOĞRAFYA

Çalışma sahasında en yaşlı birim Prekambriyen ve Paleozoik yaşlı Menderes Masifine ait çeşitli şistler ve mermerlerdir. Saha Paleozoik sonunda kara haline dönmüş ve Üst Permiyen ve Alt Triyas zamanında sığ bir deniz istilasına uğramıştır. Bu sığ denizel ortamda karbonatlı birimler (kireçtaşı, dolomitik ve çörtlü kireçtaşları) oluşmuştur. Oluşan bu karbonatlı birimler yer yer metamorfizmaya uğramıştır. Bu birimlerin deformasyonu ve metamorfizması Üst Kretase yaşlı melanjin oluşumunu sağlayan orojenez sırasında olmuştur. Üst Permiyen ve Alt Triyas zamanında Menderes Masifinin Kazdağı Masifinden ayrılmaya başladığı görülmektedir. Alt Triyas'ta kıvrımlanma ve transgresyon görülmüş ve bunun sonucunda masifler birbirlerine yaklaşmıştır. Üst Kretase'de Menderes Masifi Kazdağı Masifinin altına dalmıştır. Bu hareketler sonucunda granodiyoritleri oluşturduğu tespit edilmiştir (Elibol vd., 2018; Aytaç, 2003). Derin deniz ortamını temsil eden Üst Kretase yaşlı melanjin, tektonik olarak Jura karbonatlarını örtmektedir. Çalışma sahasında Eosen ve Oligosen yaşlı çökellerin gözlenmemesinin nedeni bu dönemde karasallaşma ve aşınmanın hüküm sürmesinin bir sonucudur. Miyosen'de gerçekleşen sıkışma tektoniğinin görülmesi ile bölgede yükselme ve kırılmalara neden olmuştur. Sahada kırılmalar neticesinde oluşan çöküntü alanları göl alanlarına dönüşmüştür. Devam eden sıkışma tektoniğinin neden olduğu faylar boyunca volkanik faaliyetlere bağlı olarak tüfitler tortullarla ardışık şekilde göl ortamında çökelmiştir. Pliyosen'de göl ortamında kireçtaşı, marn, kilaşı çökelmiş ve göller bu zamanın sonunda tamamen kapanmıştır. En nihayetinde saha Kuvaterner'de gerçekleşen dikey yönlü tektonik hareketler neticesinde bugünkü görünümünü almıştır (Aytaç, 2003; Harita 6). Günümüzde saha Gediz, Emet ve Simav akarsuları ve onları kolları tarafında aşındırılıp şekillendirilmeye devam edilmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER

2.1. GENEL ÖZELLİKLER

Araştırma sahası İç Anadolu Bölgesi ile Asıl Ege bölümü arasında jeomorfolojik açıdan eşik karakteri özellikleri gösterir (Yıldız, 1993). Dağlık kesimin üst kesimi basık bir görünüm arz eder. Özellikle belirli alanlarda yer alan faylar sahanın dik yamaçlara sahip olmasına eden olmuştur. Şaphane Dağı Neojen ve Kuvaterner’de tektonik hareketlerle kesintili olarak yükselmiş ve akarsular tarafından derince yarılmıştır. Genel olarak sahanın kuzey yamacı güney yamacına göre daha dik bir görünüm sunar.

Araştırma sahasında yer şekillerinin oluşumu, gelişimi, yayılışı ile ortaya çıkardığı sonuçları daha iyi kavrayabilmek için topografik özellikler değerlendirilmesi gerekir. Sahada yükselti, bakı, eğim, dağlık kütlenin uzanış yönü, arazinin yarıлма durumu gibi jeomorfolojik ve topografik hususlar doğal ortam koşullarını doğrudan ve dolaylı etkiler.

2.2. ALANIN TOPOGRAFIK ÖZELLİKLERİ

Araştırma sahasının topografik özellikleri yükselti, eğim ve bakı başlıkları altında incelenmiştir.

2.2.1. Yükselti

İç Batı Anadolu platolarının üzerinde yükselen Şaphane Dağı kuzeybatı-güneydoğu yönünde uzanmaktadır. Sahanın kuzeybatısında Katran Dağı, kuzeydoğusunda Karlık Dağı ve güneyinde geniş bir platoluk alan bulunur. Söz konusu platoluk alan içerisinde Simav grabeni, Gediz ve Emet depresyonları arasında yükselen sahanın denizden yüksekliği 620 ile 2120 metreleri arasında değişmektedir. Sahanın ortalama yükselti ise 1370 metredir (Harita 4.).

Dağın en yüksek noktasını 2120 m. ile Ulugedik Tepesi oluştururken; Asar Tepe (1963), Dızlak Tepe (1948), Ardıçoluk Tepesi (1730), Elmakırı (1437), Ayvacık Tepe (1345) Musagediği Tepesi (1306) diğer önemli tepeleri oluşturur. Söz konusu tepeler, yüksek platoluk alanın üzerinde yükselen birer monadnok konumundaki tepelerdir. Çalışma sahasında yükseltinin en az olduğu alanları dağın güneyinde Gediz vadisine bakan kısımlar oluşturur. Şaphane Dağının üst kesimi basık bir görünüme

sahip olmasına karşın faylar boyunca gerçekleşen dikey yönlü tektonik yükselme nedeniyle oldukça yüksek ve sarp bir görünüm kazanmıştır. Bu durum özellikle yüksek plato alanı ile alçak plato alanı arasında oldukça belirgin bir şekilde görülmektedir.

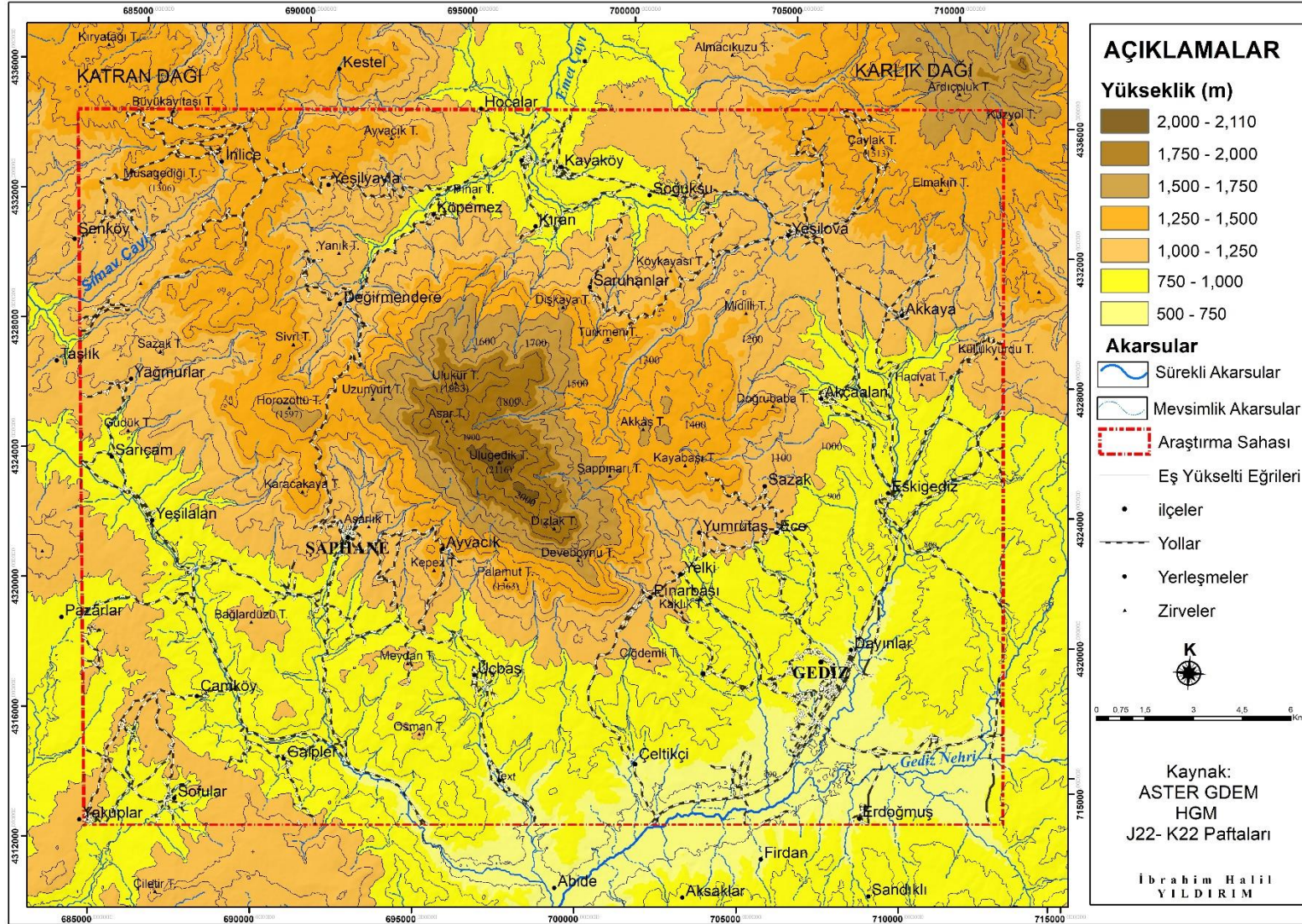
Tablo 1’de araştırma sahasında yükselti kuşaklarının alansal dağılımı belirtilmiştir. Tabloya göre sahada en geniş yer kaplayan yükselti basamağını 750-1250 m. arasındaki alanlar oluşturur. Sahada en dar yayılım alanına sahip yükselti kuşağını ise 2000 metrenin üstündeki alanlar oluşturur.

Tablo 1: Araştırma Sahasında Yükselti Kuşaklarının Alansal Dağılımı

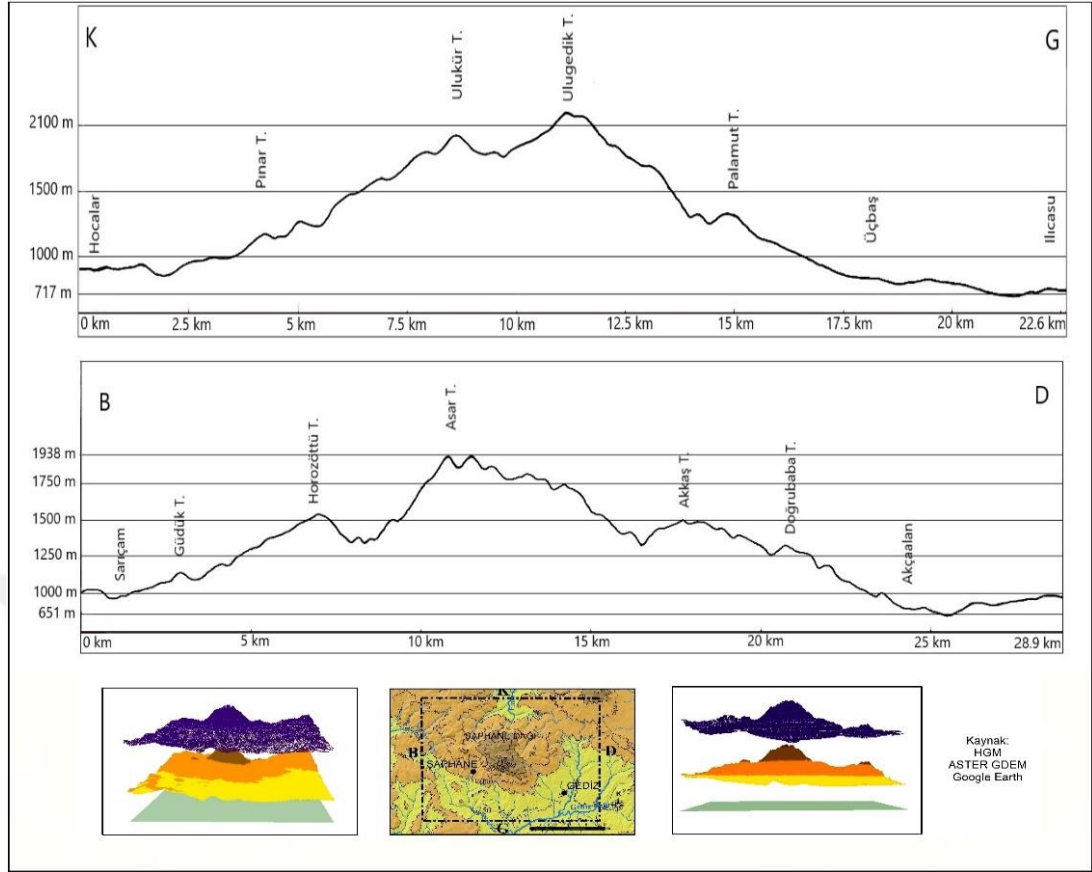
Yükselti Kuşakları -m	Kapladığı Alan- km ²	Toplam Alana Oranı - %
500-750	44,6	7,08
750-1000	219,5	34,90
1000-1250	201,7	32,07
1250-1500	118,9	18,91
1500-1750	26,9	4,28
1750-2000	16,3	2,59
2000-2110	1,07	0,17
Toplam:	629	100

Kaynak: (ASTER GDEM; HGM)

Yükselti doğal ortam koşullarının dikey yönde değişmesine neden olmaktadır. Şöyle ki; yükseltinin artması sıcaklığın azalmasına ve belli bir seviyeye kadar yağışın artmasına neden olur. Bu doğrultuda sahada en alçak alanlar ile zirve bölgesi arasında yükseltinin artışına bağlı kademeli olarak doğal ortam koşullarında önemli değişiklikler gözlenir (Akman vd., 2004).



Harita 7: Şaphane Dağı'nın Fiziki Haritası



Harita 8: Şaphane Dağı'nın Topografik Kesitleri

2.2.2. Eğim

Yükselti koşullarının kısa mesafelerde değişmesi, aynı şekilde eğim şartlarının da değişmesine yol açmaktadır. Eğim değerlerinin en fazla olduğu alanlar faylı dik yamaçlar ve akarsularla derin yarılmış vadi yamaçlarıdır.

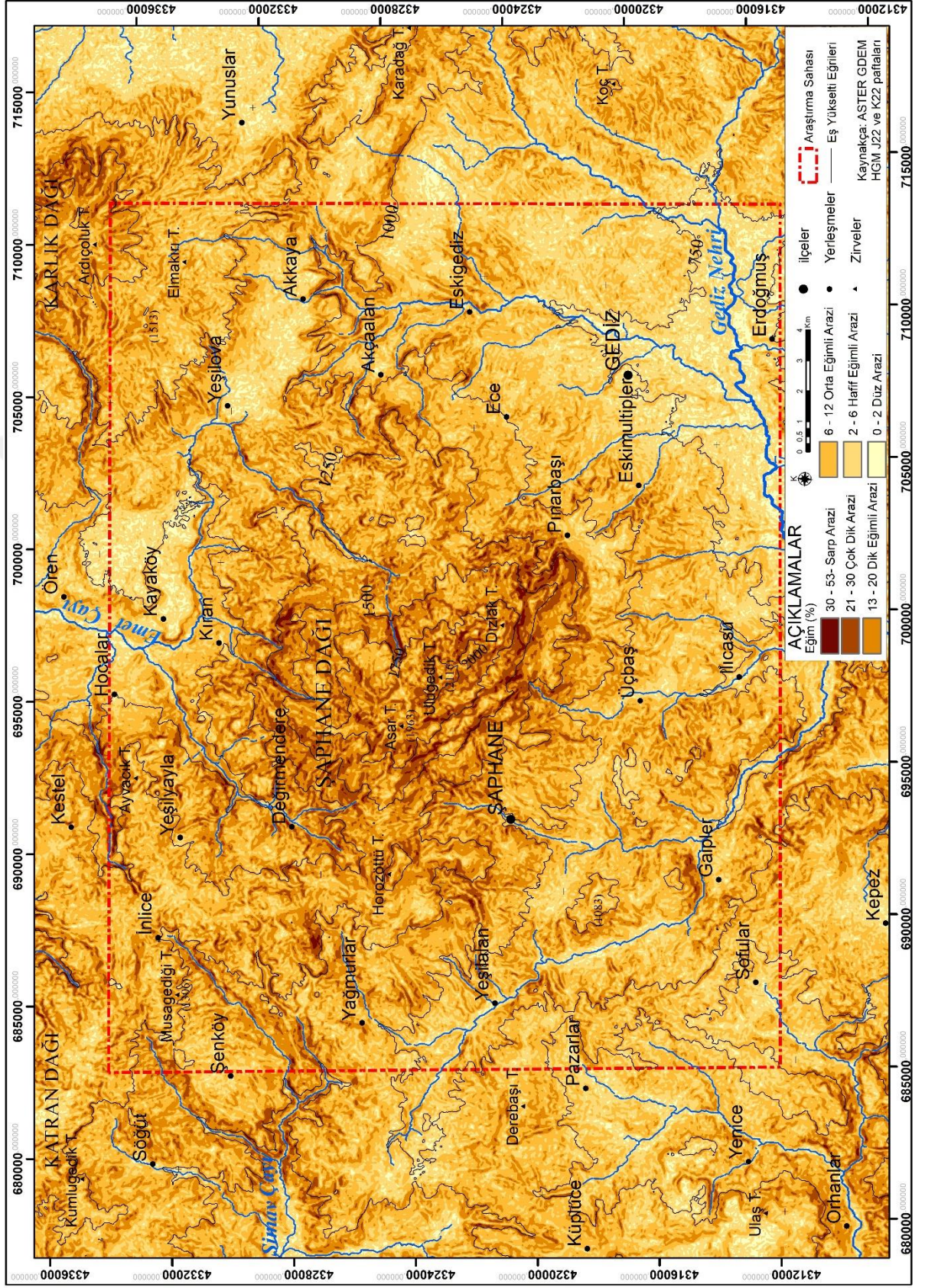
Eğim, bakı faktörünü de etkilemektedir. Kuzey yamaçlarda eğim değerinin artması güneş radyasyonun alımını azaltır ve bu sayede yamaçlar arasındaki farklılığı artırır.

Eğimin en az olduğu alanlar, (1° - 6° arasında) plato yüzeyleri, çoğunlukla çalışma sahasının güney, güneydoğu ve güneybatısında görülmektedir. Plato yüzeylerinden yamaçlara ve vadi tabanlarına gidildikçe eğim değerleri artış gösterir. Eğim değerlerinin en fazla olduğu alanlar Şaphane Dağının zirvesini çevreleyen yüksek faylı yamaçlardır. Burada eğim değerleri % 53 °'ye kadar ulaşır (Tablo 2).

Tablo 2: Araştırma Sahasında Eğim Değerlerimim Alansal Dağılımı

Eğim Değerleri (°)	Kapladığı Alan (km ²)	Toplam Alana Oranı (%)
0-2 (Düz veya Düze yakın Araziler)	26,9	4,26
2-6 (Hafif Eğimli Araziler)	151,8	24,15
6-12 (Orta Derecede Eğimli Araziler)	239,4	38,08
12-20 (Dik Araziler)	160,4	25,52
20-30 (Çok Dik Araziler)	46,2	7,35
30-53 (Sarp Araziler)	4,01	0,64
Toplam	629	100

Kaynak: (ASTER GDEM)



Harita 9: Şaphane Dağı'nın Eğim Haritası

2.2.3. Bakı

Bakı durumu güneş ışınının alım süresini ve dolayısıyla doğal ortam koşullarını etkilemektedir. Güneye bakan yamaçlarda ısınma daha hızlı ve uzun sürelidir. Bundan dolayı güneye bakan yamaçlarda bitki yetişme üst sınırı daha yüksektir. Güney yamaçlarda kar erimeleri diğer yamaçlara kıyasla daha erken başlar. Yüksek dağ sıraları, vadi yamaçları, derin yarmalar bakı durumunun belirgin görüldüğü ve yerel farklılıkların görülebildiği tipik alanlardır (Atalay, 2002). Kuzeyden gelen nemli hava kütleleri Şaphane Dağı'nın kuzey yamaçlarında nemli ve serin ortamlar oluştururlar. Güney yamaçlarda ise sıcak ve kurak hava kütlelerinin etkisi daha fazla hissedilmektedir. Bu nedenle sahada kuzeye bakan yamaçlarda nemcil bitkiler görülürken güneye bakan yamaçlarda kurakçıl bitkiler yayılım gösterir. Özellikle bakının oluşturduğu koşullarda toprak türlerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinde de farklılıklar gözlenmektedir. Kuzeye bakan yamaçlarda toprakların rengi daha koyu ve yıkanma daha fazladır.

Sahada en fazla güney sektöre bakan yamaçlar yer alır. en yüksek %18,77 ile güney bakılı, % 14,25 güneydoğu ve %13,87 oran ile güneybatı yamaçları alan kaplar (Tablo 3).

Tablo 3: Araştırma Sahasında Bakı Değerlerinin Oransal Dağılımı

Bakı Durumu	Kapladığı Alan (km ²)	Toplam Alana Oranı (%)
Kuzey	72	11,45
Kuzeydoğu	64,9	10,32
Doğu	68,8	10,93
Güneydoğu	89,6	14,25
Güney	118,0	18,77
Güneybatı	87,2	13,87
Batı	62,0	9,86
Kuzeybatı	66,2	10,53
Toplam	629	100

Kaynak: (ASRTER GDEM)

2.3. ANA JEOMORFOLOJİK ÜNİTELER

Şaphane Dağı İç Batı Anadolu platosu üzerinde genel olarak kuzeybatı güneydoğu yönünde uzanmaktadır. Araştırma sahasında ana jeomorfolojik birimlerini zirve düzlükleri, yüksek plato, alçak plato oluşturur. Sahada görülen diğer jeomorfolojik unsurları ise vadiler, karstik depresyonlar ve mağaralar, birikinti koni ve yelpazeleri ile faylı dik yamaçlar oluşturur (Harita 9).



Foto 2: Şaphane Dağı'nın Güneybatıdan Görünümü

Araştırma sahasında jeomorfolojik ünitelerin alansal dağılışımı incelendiğinde; zirve düzlükleri %1,15 (7,23 km²), yüksek plato %6,40 (40,25 km²), alçak plato %28,32 (178,15 km²), Vadi Tabanı %16,82 (105,8 km²), Flüviyo-karstik şekiller %0,18 (1,15 km²), Alüvyal Yelpaze %0,10 (0,60 km²) alan kaplamaktadır. Sahada alçak plato alanı en çok alana sahiptir.

2.3.1. Zirve Düzlükleri

Araştırma sahasında 1500-2000 m. arasındaki yükseltide yer alan zirve düzlükleri bir çok kesimden belirgin olarak görülür. Zirve düzlükleri Erken Miyosen (Dİa) yüzeylerini oluşturur. Özellikle bu jeomorfolojik ünite sahanın merkezinde, kuzeydoğu ve kuzeybatısında yayılış gösterir. Zirve düzlükleri çoğunlukla faylı ve dik yamaçlar ile çevrelerinden ayrılır. Sahada zirve düzlükleri Asar, Ardıçoluk, Büyükaytaşı, Dızlak, Dışkaya, Ulugedik, Uzunyurt, Horozöttü Tepelerinin zirve kısımlarını oluşturur (Harita 9).

2.3.2. Platoluk Alanı

Çalışma sahasında oldukça geniş yer kaplayan platolar parçalar halinde yayılış gösterir. Sahada platolar yüksek plato ve alçak plato olarak iki yükselti basamağını

oluşturur. Yüksek plato alanı 1000-1500 m. arasındaki yükseltide görülür. Orta ve Üst Miyosen aşınım yüzeylerine (Denüdasyon) tekabül eden yüksel platolar, zirve düzlüklerinin aleyhine gelişmektedir. Alçak plato alanı sahada 1000 metre altındaki yüksekliklerde en geniş yayılışa sahip jeomorfolojik ünedir. Pliyosen yaşlı (DIII) aşınım yüzeylerine tekabül eden alçak platolar yüksek platolar aleyhine gelişmektedir. Plato ve aşınım yüzeyleri üzerinde yükselen tepeler aşınımına dirençli kuvarsit ve mermer gibi sert kayalardan oluşan monadnoklar şeklinde yer almaktadır (Aytaç, 2003; Avcı, 2012; Ölçen, 1999; EK-4).



Foto 3: Şaphane Dağı’ndan Gediz Yerleşmesinin Etrafında Alçak Plato Görünümü

2.3.3. Vadiler

Araştırma sahasındaki ana morfolojik birimlerin üzerinde gelişmiş en yaygın görülen yer şekillerini oluştururlar. Sahada genel olarak litolojik yapı ve yerel tektonik özellikler vadilerin şekillerini önemli ölçüde belirlemektedir. Sahada özellikle Neotektonik dönemde gerçekleşen dikey yönlü tektonik hareketlere bağlı olarak yatağını derine kazın akarsuların oluşturduğu vadileri 2 ana tipte incelemek mümkündür.

2.3.3.1. V şekilli (Kertikli) Vadiler

Bu tip vadiler sahada geriye aşınım dalgasının henüz ilerlemekte olduğu genç vadilerdir. Alanda dikey yönlü tektonik hareketlere bağlı olarak yoğun bir şekilde derine doğru kazma gerçekleşir. Bu vadilerin aşınımın kısmen ilerlediği orta çığırlarında vadi şekilleri zaman zaman kanyon vadi görünümüne kavuşma eğilimindedir. Bu vadiler boyuna profillerinde eğim değerinin yüksek olduğu vadiler olarak karşımıza çıkarlar. Söz konusu vadilerin boyuna profilleri üzerinde gerçekleşen eğim kırıklıkları nedeniyle küçük çaplı şelale ve çağlayanlar görülür. Çoğunlukla mevsimlik akarsuların görüldüğü bu vadilerde yağışa bağlı akış görülür.

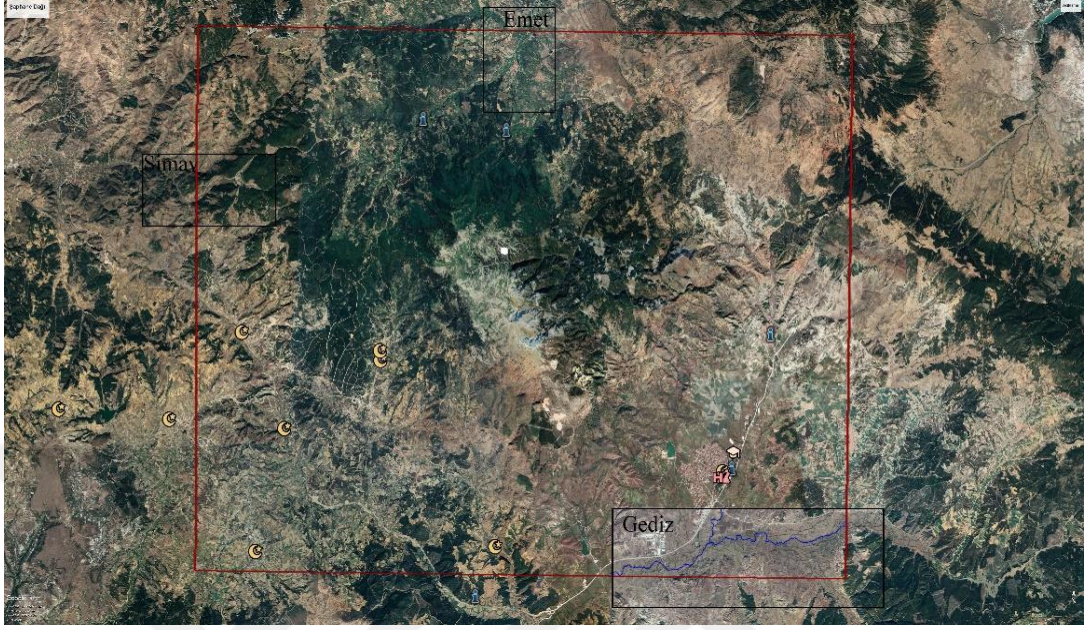


Foto 4: Şaphane Vadisinde ‘V’ şekilli Vadi Yapısı

2.3.3.2. Tabanlı Vadiler

Tabanlı vadiler derine aşındırmanın önemsiz buna karşın yana aşındırma ve biriktirmenin fazla olduğu yerlerde görülen vadi tipleridir. Eğimin azalmasına bağlı biriktirmeler alüvyon dolgulu bir taban oluşmuştur (Hoşgören, 1993). Sahada en önemli akarsuları Gediz, Emet ve Simav’dır. Bunlar araştırma sahası içerisinde genellikle geniş tabanlı alüvyal vadiler içerisinde akarlar. Bu akarsuların araştırma

alanına denk gelen kısımlarında hakim litolojiyi genellikle kırıntılı birimler ve tüfler oluşturur.



Harita 11: Sahada Yer Alan Geniş Tabanlı Vadi Alanları

2.2.4. Karstik şekiller

Çalışma sahası Türkiye karst bölgeleri sınıflamasında Batı Anadolu karst bölgesinde yer almaktadır (Nazik ve Tuncer, 2010; Nazik ve Poyraz, 2017). Sahada Mesozoik yaşlı kireçtaşları ve dolomitik kireçtaşları üzerinde lapy dolin, flüviyokarstik depresyonlar, mağaralar gibi   z  lme şekilleri ile sarkıt, dikit ve traverten gibi karstik birikim şekilleri görülür.

Araştırma sahasındaki karstlaşmaya uygun kayaçları paleozoik yaşlı mermerler, Mesozoik yaşlı karbonatlı kayaçlar ile Neojen yaşlı kırıntılı-karbonatlı kayaçlar oluşturur.

Dağlık kütle üzerinde karstik şekiller Mesozoik yaşlı kristalize kireçtaşları (Budağan formasyonu) ile dolomitik kireç taşları (şaphane Dağı formasyonu)   zerinde görülür. Sahada karstik şekiller yaygın olarak saflık derecesi yüksek kireçtaşları üzerinde görülürken, saflık derecesi nispeten düşük dolomitik kireç taşları üzerinde karstlaşma nispeten zayıftır. Burada akarsu vadilerine tekabül eden alanda flüviyokarstik depresyonlar ile k   k dolinlere rastlanır.

2.2.4.1. Lapyalar

Karstik şekillerin en küçük boyutlusunu oluşturan lapyalar çalışma sahasında kalker anakayası üzerine yaygın görülen karstik oluşum şekilleridir. Lapyalar sahada serbest, delikli ve çatlak lapyalar şeklinde görülebilmektedir. Sahada saflık derecesi yüksek Budağan Formasyonu üzerinde, dolomitik kireçtaşlarına göre daha yaygın olarak görülür.

2.2.4.2. Flüviyokarstik Depresyonlar ve Dolinler

Genellikle karstlaşmanın olgunluk safhasında, karstik bölgelerdeki akarsu vadilerinin şekil bozukluğuna uğramasıyla oluşur. Flüviyokarstik depresyonların dip kısımlarının karstifiye olmaları sonucunda genellikle polyeler ve ponorlar meydana gelir. Bazen de flüviyokarstik depresyonlar ihtiyarlık dönemlerinde dolin durumuna geçerler (Pekcan, 1995). Flüviyokarstik depresyonlar bazen de kireçtaşlarının saflık derecesinin nispeten düşük olduğu alanlarda veya yağış koşullarının yetersiz olduğu alanlarda karstlaşmanın akarsu vadisi içlerinde yoğunlaşması ile de oluşabilir (Doğan, 2004; Kaylı, 2020). Araştırma sahasında Asar Tepe'nin Güney-güneydoğusunda saflık derecesi nispeten düşük dolomitik kireçtaşları içerisinde flüviyokarstik depresyon gelişmiştir. Depresyonun yaklaşık alanı 0,5 km²'dir.

Karst topoğrafyasının en karakteristik şekilleri olan dolinler kokurdan, tava ve koyak gibi çeşitli şekilde isimlendirilir (Erinç, 2015). Çalışma sahasında dolinler Asar Tepesinin doğusunda dolomitik kireçtaşlarından oluşan Şaphane Dağı Formasyonu üzerinde ve Ulu gedik tepesinin güneyinde kristalize kireçtaşları üzerinde dolinlere rastlanır. Dolinlerin uzanımları değişmekle birlikte genel olarak kuzeybatı-güneydoğu yönündedir. Bu durum dolin gelişimi ile tektonik hatların uzanımı arasında paralellik olduğunu göstermektedir.



Foto 5: Şaphane Dağı'nda Dolinden Bir Görünüm

2.2.4.3. Mağaralar

Şaphane Mağarası, Asar Tepesinin güneybatısında kireçtaşlarının çatlak sistemine uygun olarak KB-GD ve KD-GB doğrultulu, yatay ve yarı yatay uzanımlı çok katlı bir mağaradır. 1890 m. yükseklikte gelişen Şaphane Mağarası toplam 301 metre uzunluğunda dört bölüm ve üç gelişim katından oluşan fosil bir mağaradır. Giriş bölümü ekseriyetle eğimli taban kesimi ve yer yer 4-5 metreyi bulan dikliklerden oluşur. Damlataş Galerisi içerisinde sarkıt, dikit, sütun, örtü ve duvar damlataşları geniş yer kaplar. Çeşitli yönlerde gelişmiş kollar ana salonda birleşmektedir. Bu galerinin orta kesimi girişe göre -18.5 metre derinlikte yer almaktadır. Şaphane Mağarasının girişe göre en yüksek noktası +11, en derin noktası ise -18,5 metredir (Nazik vd., 2007).

Şaphane Mağarasını barındıran kireçtaşları 150-600 metre kalınlığa sahip açık, gri koyu gri, beyaz, bej renklerde, karbonat çamuru ve karbonat kristalleri 2-9 mikron olan mitrik-biyomitrik, bazı kesimlerde karbonat kristalleri 10-15 mikron olan sparit şeklinde, sert, kırılğan, yoğun karstik boşluklu, kalın katmanlı ve bazı kesimlerinde masif görünümündedir (Akdeniz ve Konak, 1979). Kireçtaşlarının yapısal özellikleri karstik oluşumlar üzerinde baskın belirleyici faktördür (Nazik, vd., 2007).

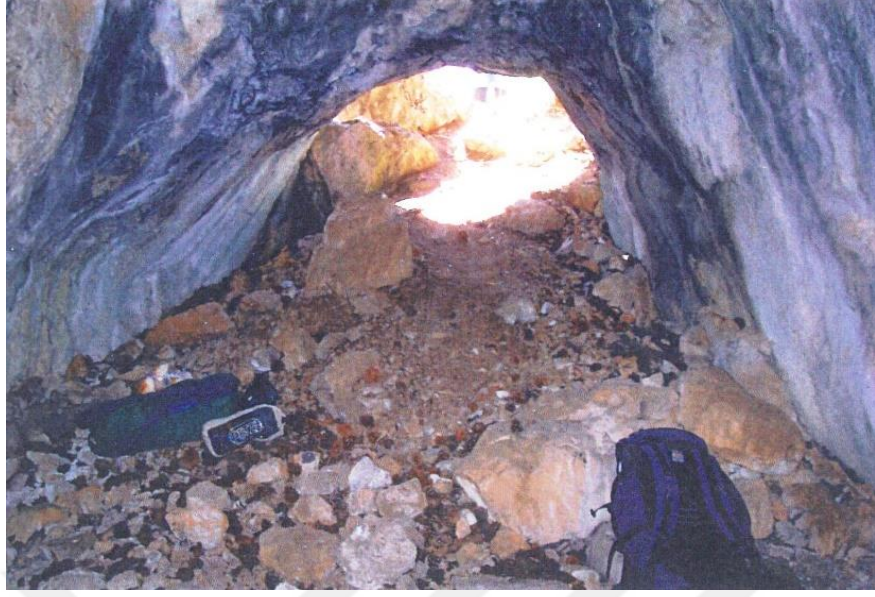


Foto 6: Şaphane Mağarasının Giriş Bölümünden Bir Görünüm



Foto 7: Şaphane Mağarasında Yer Alan Sarkıtlar

ŞAPHANE MAĞARASI (KÜTAHYA - Şaphane)

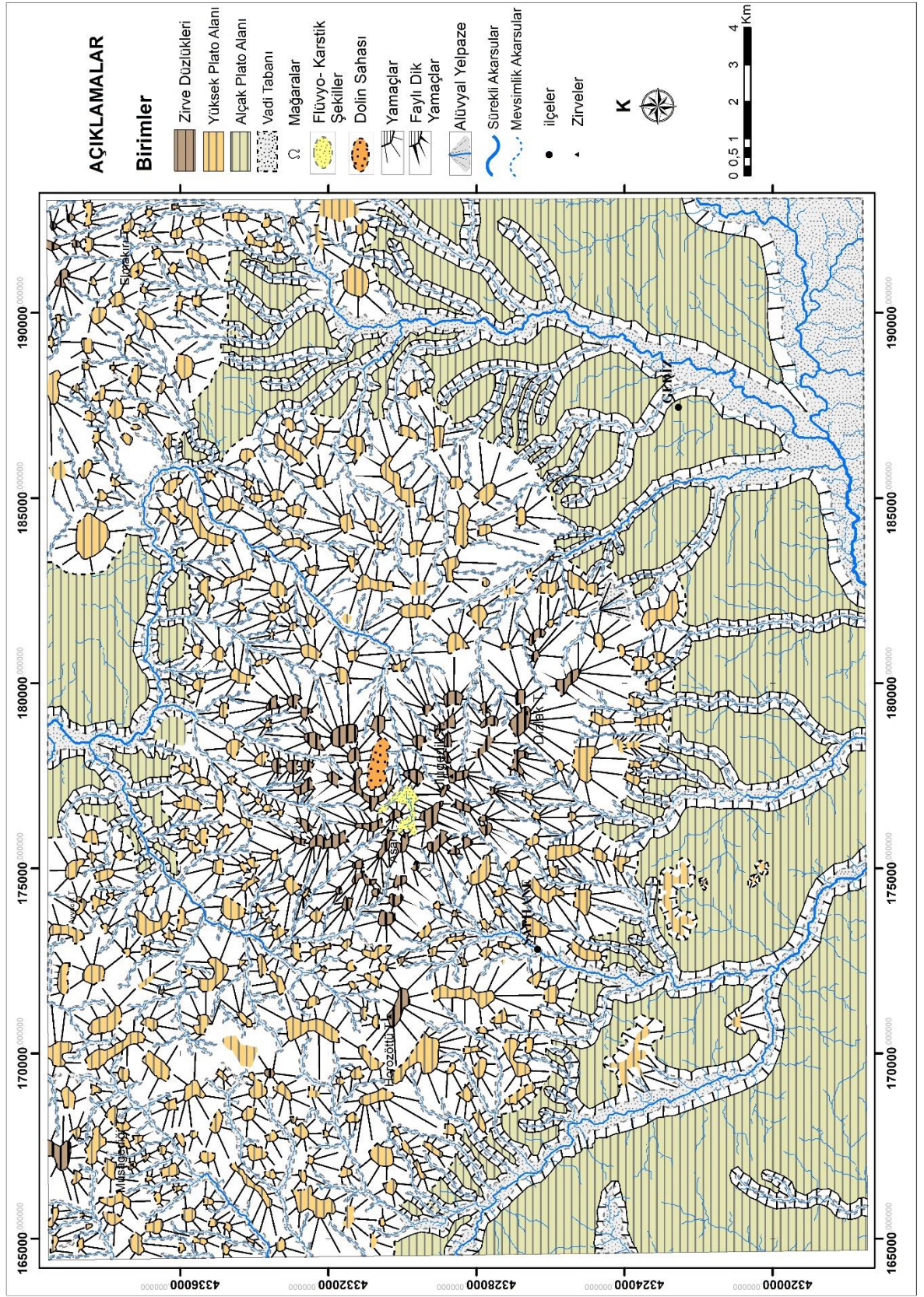
AÇIKLAMALAR

[Symbol]	Tavan	[Symbol]	Sukun grubu
[Symbol]	Yüzde bise	[Symbol]	Doğal kuyu (m)
[Symbol]	Önü damlası	[Symbol]	Dike (m)
[Symbol]	Bisiklet damlası	[Symbol]	Sığır isken
[Symbol]	Duvar damlası	[Symbol]	Tavan yüksekliği (m)
[Symbol]	Sarkıt	[Symbol]	Grişe girişi (cm) derinliği (m)
[Symbol]	DNE	[Symbol]	Tekit kaya
[Symbol]	Sığın	[Symbol]	Kirli nokta
		[Symbol]	Sıcaklık (°C)
		[Symbol]	Bağıl nem (%)

ŞAPHANE MAĞARASI

H	Koordinatlar	X	Y	Z
İçerisi	Şaphane	43 21 00 E	38 54 37 N	1000 m
Alan		Toplam alanı		307 m²
Potansiyel	60 Tuzlu su	Grişe girişi (cm)	Derinlikleri	+17 m
Ortalama sıcaklık	Agustos 2006	en derin yere	+16.5 m	
Ortalama nem		en yukarıya	+12 m	
Diğer bilgiler	M. Yılmaz, C. Özül, M. T. Akaydın, F. Gökçe, I. Kalkanlı			
Çizimci	M. Yılmaz, C. Özül			

42



Harita 12: Şaphane Dağı'nın Jeomorfoloji Haritası

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İKLİM ÖZELLİKLERİ

Mevsimsel görülen hava kütleleri ve bunların değişimlerine neden olan fiziki coğrafya faktörleri sahanın iklim özelliklerini etkilemektedir. Sahanın iklimsel durumunu anlayabilmek için sadece iklim elemanlarının değerlerini belirtmek yeterli değil aynı iklim tiplerini de bilmek gerekir. Araştırma sahası konumu itibarı ile 30°-40° kuzey paralelleri arasında hüküm süren batı rüzgârları sisteminde yer alır (Çukur, 1998). Çalışma sahası Karadeniz, Akdeniz ve Karasal iklim şartlarının kesişim noktasında yer almaktadır. Bu sayede sahada üç iklim tiplerinin özellikleri görülür (Koçman, 1993; Efe, 1998). Kısa mesafede morfolojinin değişkenlik göstermesi sebebiyle de genel iklim özellikleri, tipleri ve sinoptik-dinamik şartlarının yanında yerel özelliklerin oluşmasına neden olmuştur (Koç, 2006).

3.1. HAVA KÜTLELERİ ve CEPHELER

Bölgede hüküm süren iklim öğeleri üzerinde hava kütlelerinin özellikleri etkili olup iklim elemanları morfoloji ve karasallığa göre değişikliğe uğramaktadır. Hava kütlelerinin etki sahası ve özellikleri mevsimsel olarak değişiklik gösterir (Aytaç, 2003).

Fiziki coğrafya etmenleri planetar faktörler üzerinde yerel değişikliklerin oluşmasına, termik ve dinamik koşulların oluşmasına neden olmaktadır. Özellikle sahanın kuzey yamaçları ve kuytu vadiler nemli hava kütlelerinin etkisinde kalmakta ve sahanın güney yamaçlarına göre farklı bir görünüm arz etmektedir. Kuzey sektörlü yamaçlar güney sektörlü yamaçlara göre daha yüksek yağış ve düşük sıcaklık değerlerine sahiptir.

3.1.1. Yaz Durumu

Yaz mevsiminde Avrupa Kıtası'nın ısınması sonucunda batı rüzgâr sistemine bağlı yüksek basınç merkezlerinin etki alanları güneye doğru yönelir. Böylece bölge ve nihayetinde araştırma sahası tropikal hava kütlesi sahasında yer alır. Saha bu dönemde Asor yüksek basıncı ile Basra alçak basıncı arasındaki gelişen hava sirkülasyonlarının etkisinde kalmaktadır. Etkili olan hava kütleleri ısınarak sahaya kuru hava karakteri kazandırır. Bu doğrultuda sahada nispi nem azalmakta kuru

koşullar hüküm sürmektedir. Özellikle bazen Asor anti siklonun kuzeye ilerlemesiyle sahaya kuzey ve kuzeybatıdan Etezyen olarak adlandırılan sıcaklıkları hafifletici rüzgâr esmektedir. Ekim ayından sonra Antisiklonik merkezlerden bölgeye gelen hava kütlelerinin etkisine geçilir (Aytaç,2003; Çukur, 1998).

3.1.2. Kış Durumu

Kış mevsiminde kuzey ve kuzeybatıdan sokulan nemli-soğuk maritim polar hava kütlelerinin (mP) etkisi görülür. Güneyden sokulan sıcak karakterli hava kütleleri ile cephesel (frontal) yağışlar gözlenir. Bu hava hareketlerinin sahada yer değiştirmeleri ile bulutluluk ve yağışlı günlerin sayısında artış gerçekleşir. Kış mevsiminde etkisi görülen bir diğer hava hareketi ise Orta ve Doğu Avrupa kaynaklı kontinental Polar (cP) hava kütlesidir. Bu hava kütlesinin görülmesiyle çok düşük sıcaklıklar donlu günlere neden olur(Çukur, 1998; Atalay, 1997; Koçman, 1993).

3.2. İKLİM ELEMANLARI

İklim elemanları çeşitli oranlarda birleşerek bir sahanın iklimini oluşturan atmosfer özellikleridir. Bunlar sıcaklık, basınç, rüzgâr, yağış güneşlenme, buharlaşma gibi iklim elemanlarıdır. İklim elemanlarının karşılıklı ilişkileri ve yıl içerisindeki değerleri doğal ortam koşullarının belirlenmesinde etkilidir.

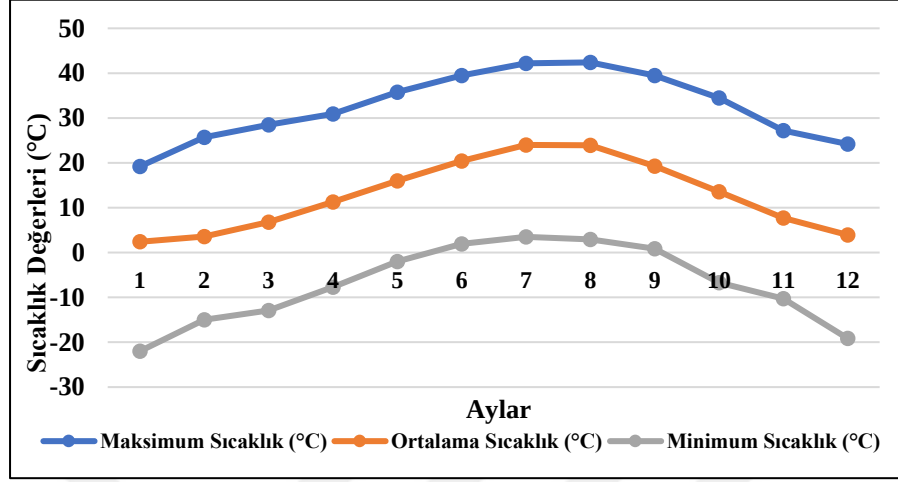
3.2.1. Sıcaklık

Çalışma sahasının sıcaklık koşullarını ortaya koymak için aylık-yıllık ortalama, maksimum ve minimum sıcaklık değerleri sunulmuştur.

3.2.1.1. Aylık Ortalama Sıcaklık ve Termik Rejim

Gediz istasyonuna ait sıcaklık verisi incelendiğinde; en yüksek ortalama sıcaklığın 24 °C ile temmuz ayında, en düşük sıcaklık değerleri ise 2,4 °C ile ocak ayında görülür. Mayıs ayından sonra sıcaklık yükselerek temmuz-ağustos aylarında en yüksek derecelerine ulaşır. Mart-nisan ayları ile eylül-ekim ayları nispeten serin geçse de en soğuk periyod aralık, ocak ve şubat aylarında gözlenir. Gediz’e ait maksimum ortalama sıcaklık en fazla 42,4 °C ile ağustos ayında, en düşük ise 19,2 °C ile ocak ayında görülmektedir. Gediz’e ait bir diğer parametre ise aylık ortalama minimum sıcaklık değerleridir. En düşük aylık ortalama minimum sıcaklık -22 °C ile ocak ayında görülürken en yüksek aylık minimum sıcaklık ise 3,5 ° C ile temmuz ayında gözlenir.

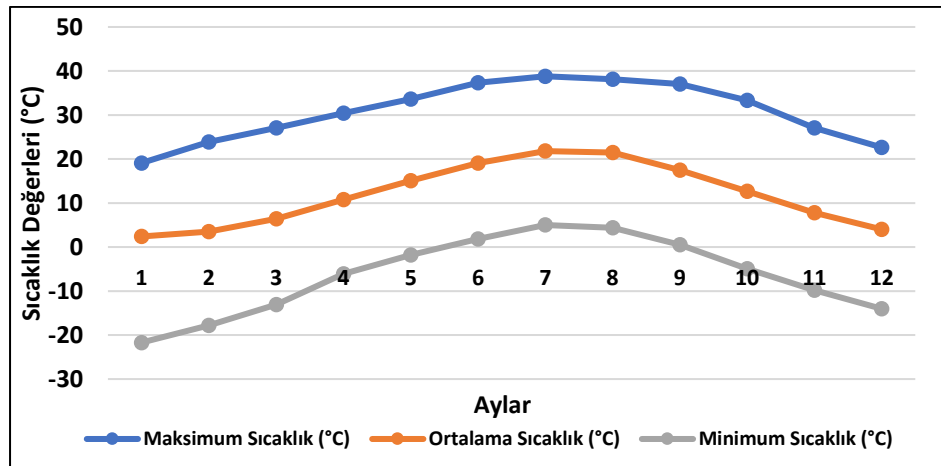
Şekil 2: Gediz'in Aylık Ortalama, Maksimum ve Minimum Sıcaklık Değişimi



Kaynak: (MGM)

Simav istasyonuna ait veri incelendiğinde en yüksek aylık ortalama sıcaklık 21,8 °C ile temmuz ayında görülürken en düşük aylık ortalama sıcaklık 2,4 °C ile ocak ayında gözlenir. Simav'da en yüksek ortalama maksimum sıcaklık 38,8 °C ile temmuz ayında, en düşük ortalama maksimum sıcaklık ise 19,1 °C ile ocak ayında gözlenir. Aynı istasyona ait aylık en düşük minimum sıcaklık -21,7 °C ile ocak ayı, en yüksek aylık minimum sıcaklık ise 5 °C ile temmuz ayında gözlenmektedir.

Şekil 3: Simav'ın Aylık Ortalama, Minimum ve Maksimum Sıcaklık Değişimi

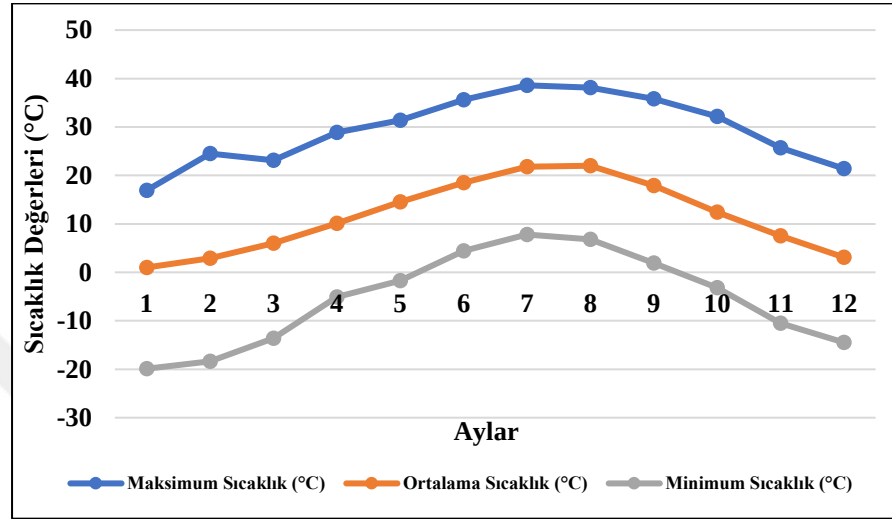


Kaynak: (MGM)

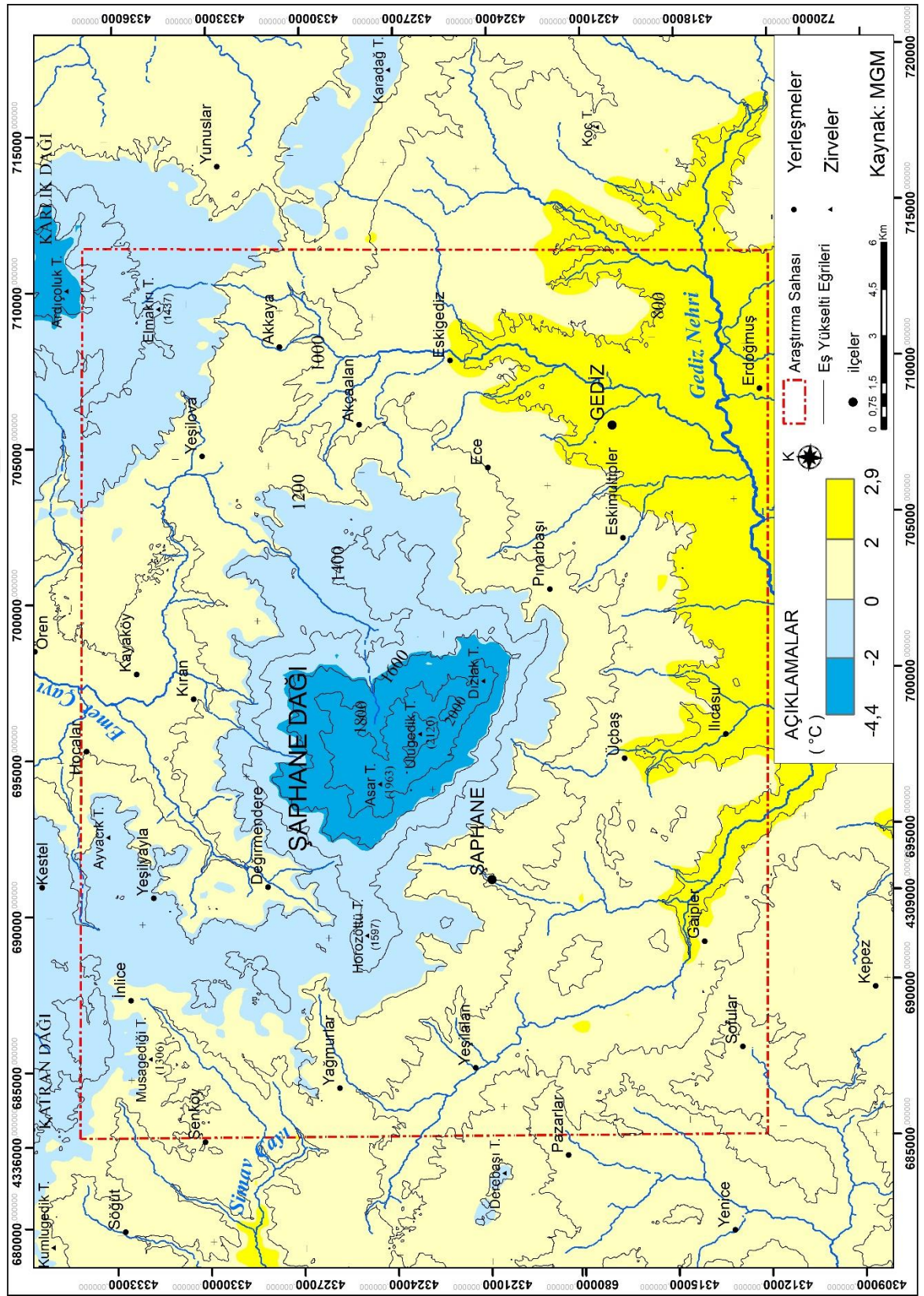
Emet istasyonuna ait veri incelendiğinde en yüksek ortalama sıcaklık 21,4 °C ile temmuz-ğustos aylarında görülürken en düşük ortalama sıcaklık değeri 2,1 °C ile

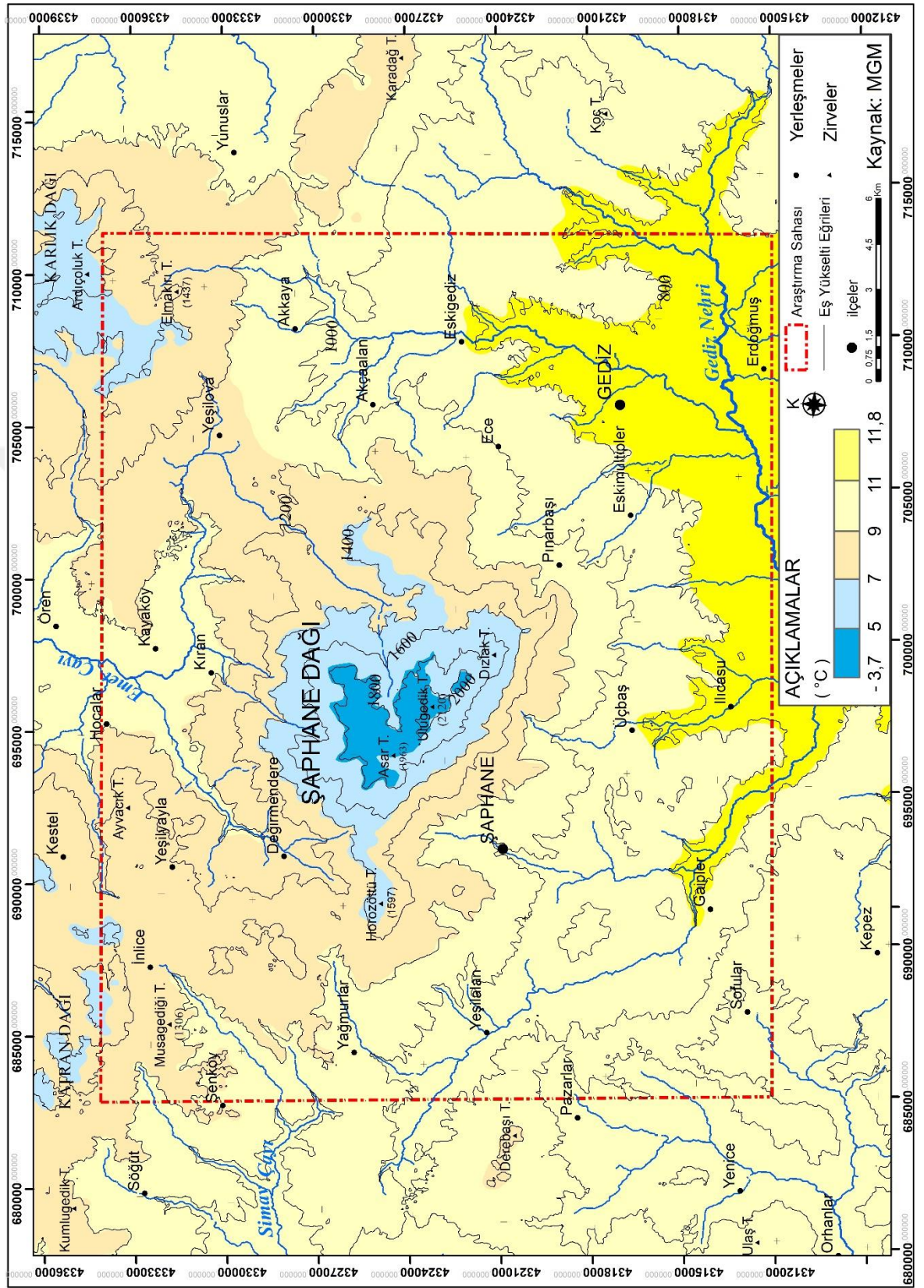
ocak ayında görülmektedir. Emet'te aylık en yüksek maksimum sıcaklık 38,6 °C ile ağustos ayında görülürken aylık en düşük maksimum sıcaklık ise 17,5 °C ile ocak ayında gözlenir. Aynı istasyona ait en düşük aylık minimum sıcaklık -15,9 °C ile ocak ayı, en yüksek aylık minimum sıcaklık ise 6 °C ile ağustos ayında görülmektedir.

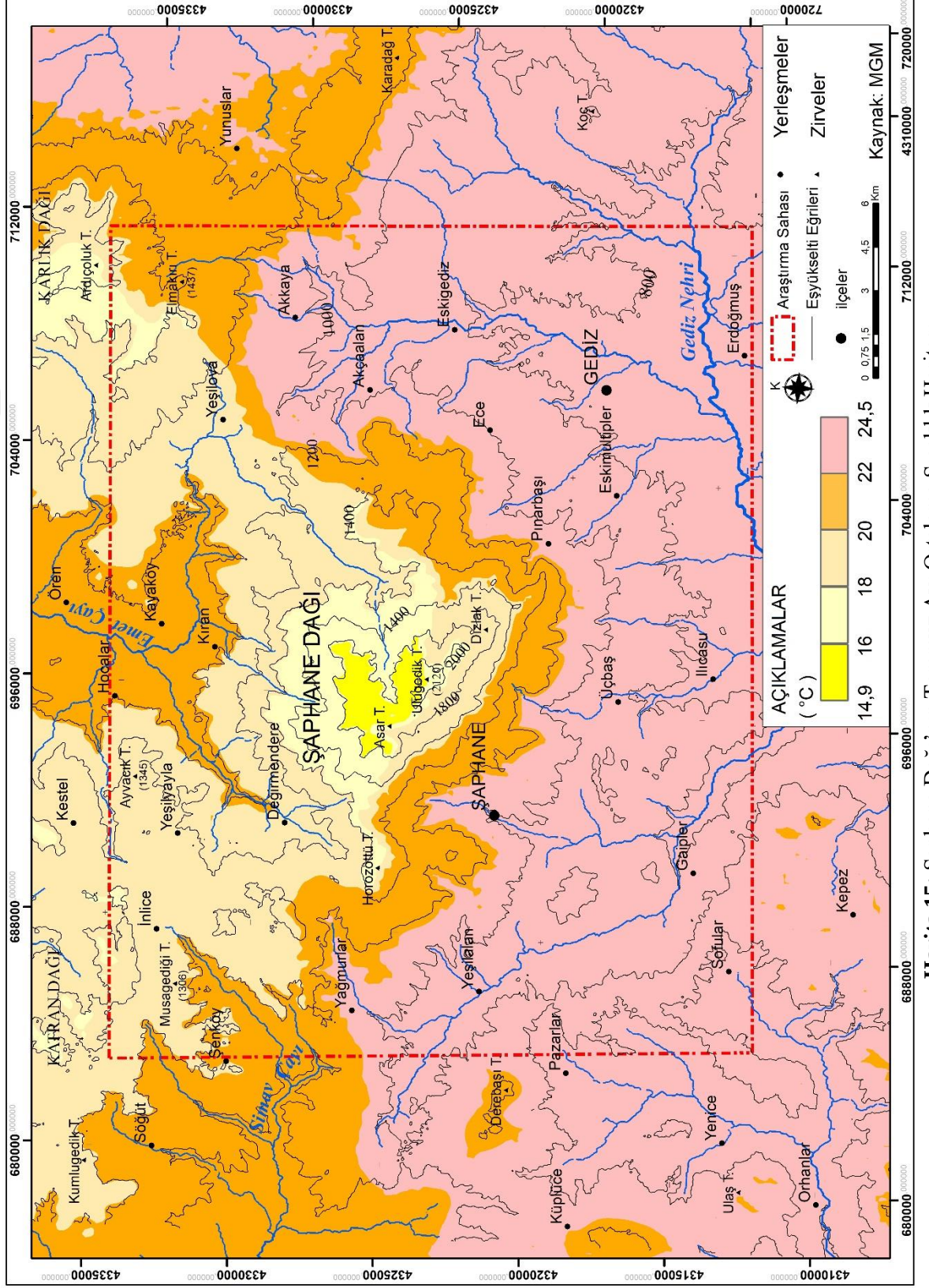
Şekil 4: Emet'in Aylık Ortalama, Minimum ve Maksimum Sıcaklık Değişimi

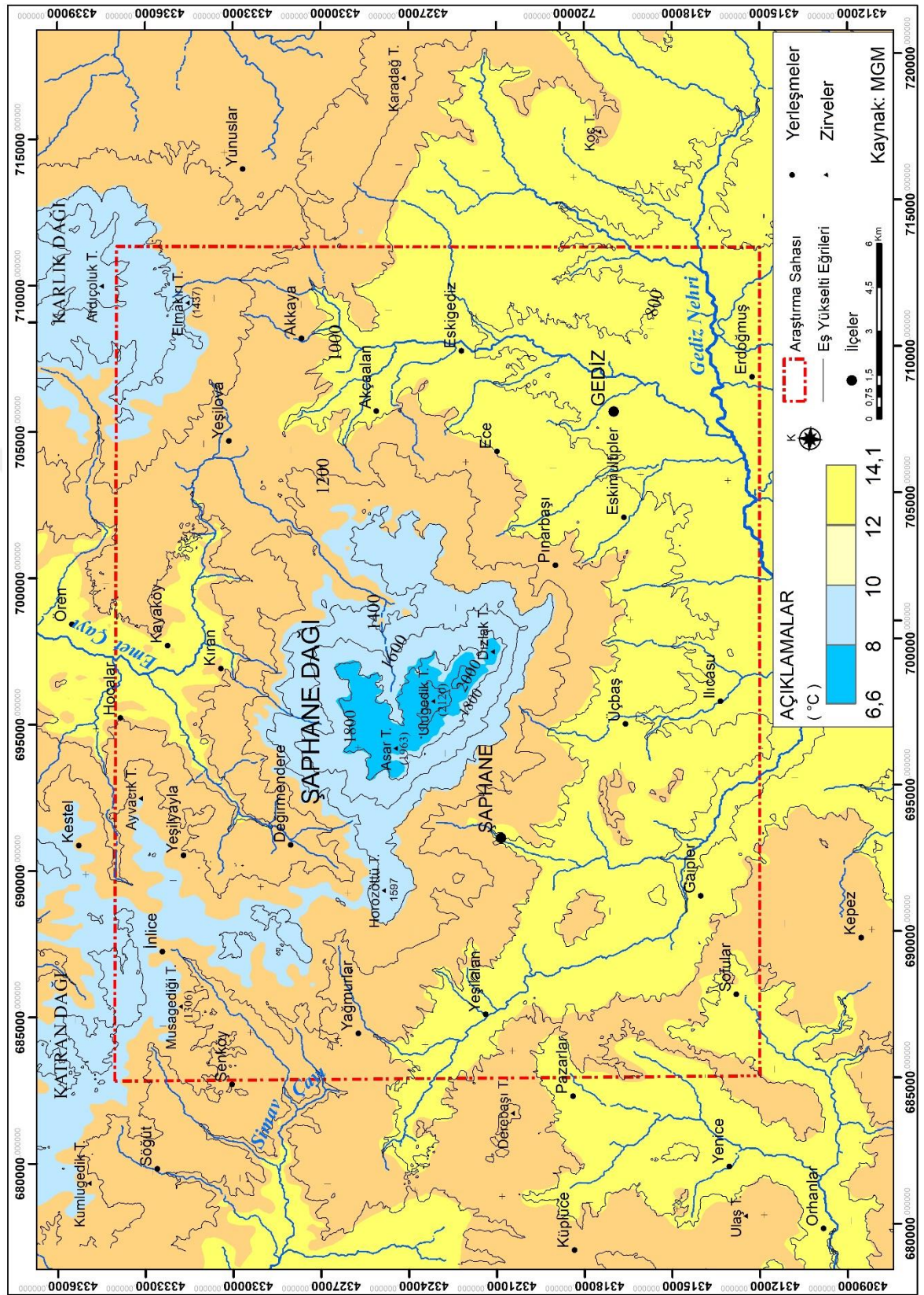


Kaynak: (MGM)





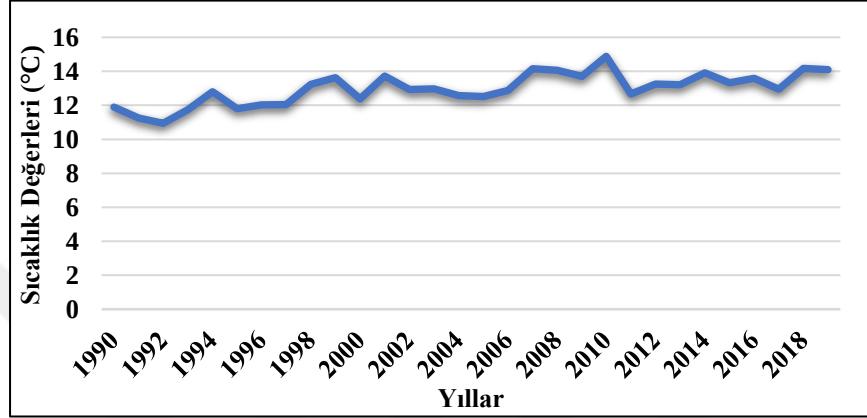




3.2.1.2. Yıllık Ortalama Sıcaklık Değişimleri

Uzun yıllık veriler incelendiğinde Gediz ve Simav istasyonlarına ait 1990'dan 2019 yılına kadar ortalama sıcaklık değerlerinde bir artış olduğu görülmektedir. Gediz istasyonunda 1990'dan 2018'e kadar yapılan gözlem sonucunda yıllık ortalama sıcaklığın 2,4°C arttığı görülmektedir.

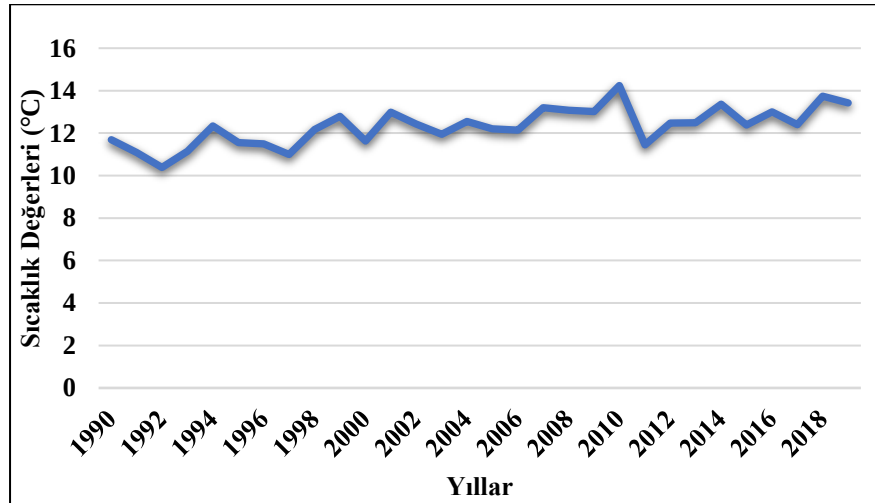
Şekil 5: Gediz'in Yıllık Ortalama Sıcaklık Değişimi



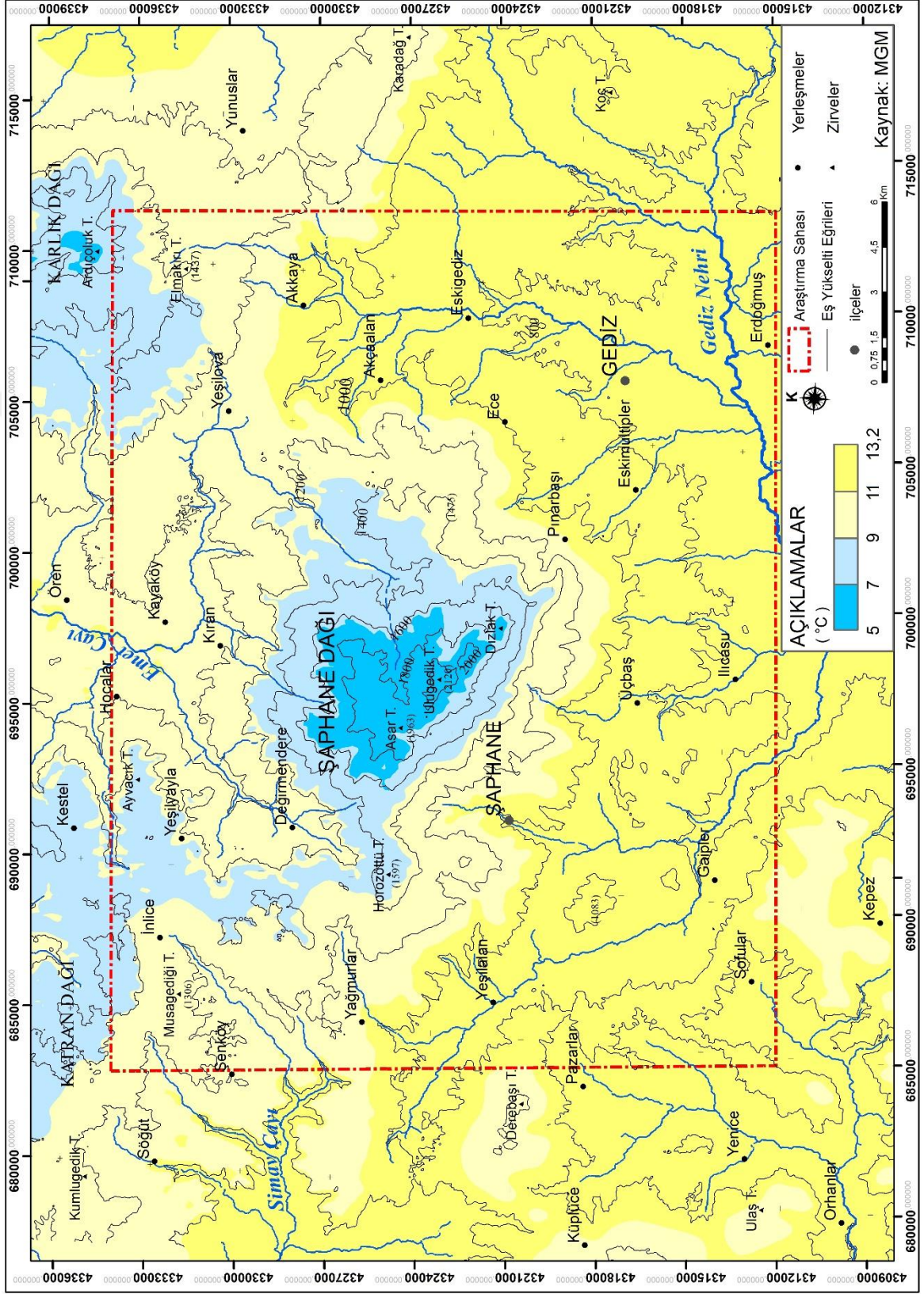
Kaynak: (MGM)

Simav istasyonu diğer istasyonlar ile karşılaştırıldığında konumu itibariyle kuzeye bakan yamaçta olduğundan dolayı nispeten daha az sıcaklık artışlarına sahiptir. Simav istasyonunda 1990'dan 2018'e kadar yapılan gözlem sonucunda yıllık ortalama sıcaklığın 1,74 °C arttığı gözlenmektedir.

Şekil 6: Simav'ın Yıllık Ortalama Sıcaklık Değişimi



Kaynak: (MGM)

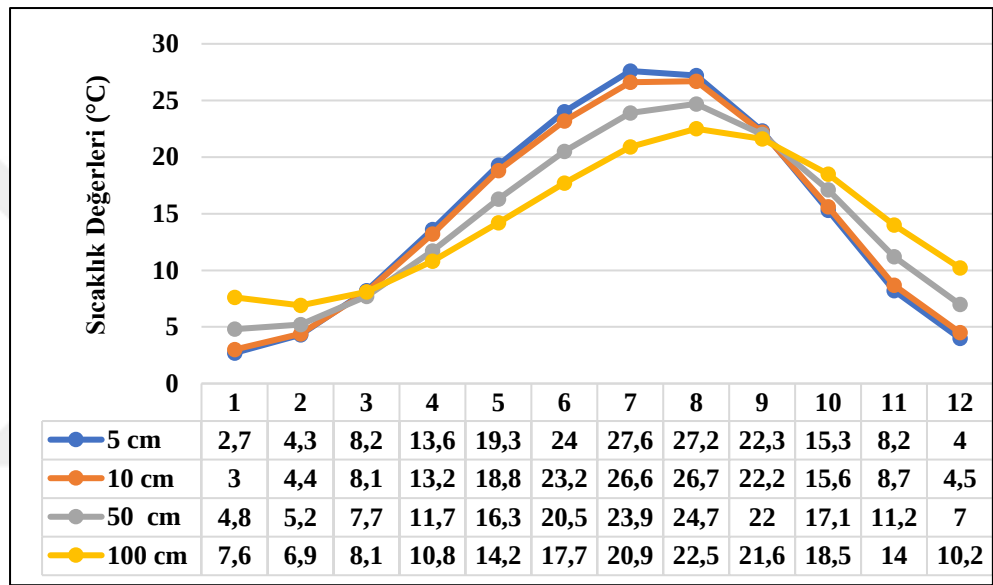


Harita 17: Şaphane Dağı'nın Yıllık Ortalama Sıcaklık Haritası

3.2.1.3. Toprakaltı Sıcaklıkları

Toprağın yapısı, tekstürü, doygunluğu ve yüzeyin pürüzlülük durumu toprak sıcaklığını etkiler. Topraktaki nem miktarı ile tutulan net radyasyon miktarı topraktaki sıcaklığı etkileyen bir diğer faktördür. Toprak sıcaklığı toprakta gerçekleşen birçok olayı etkiler. Gediz’de toprak sıcaklığı iklim değişkenleriyle doğrusal şekilde artıp azalmaktadır. Toprakaltı sıcaklıklar en yüksek yaz mevsiminde en düşük ise kış mevsiminde gözlenir.

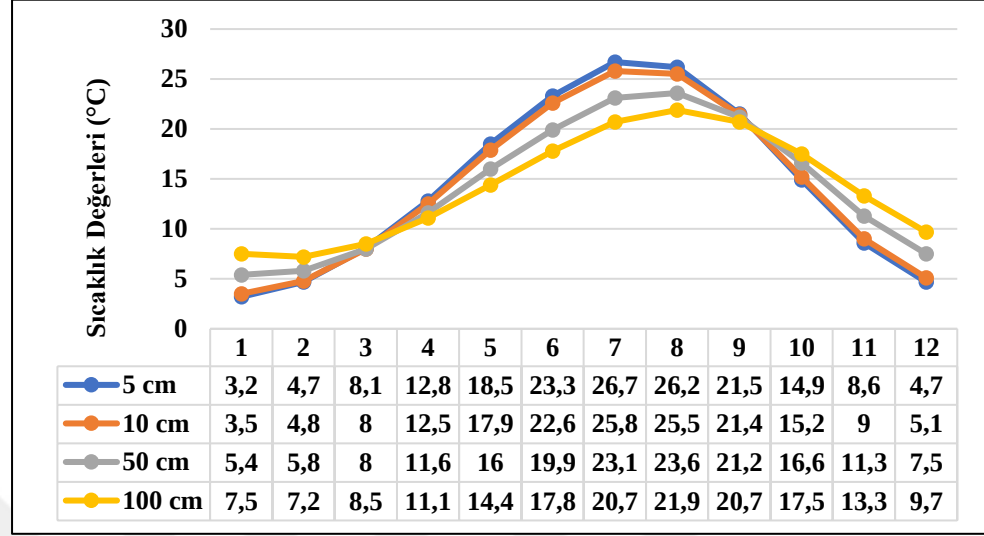
Şekil 7: Gediz’in Toprakaltı Sıcaklıklarının Aylara Göre Dağılımı



Kaynak: (MGM)

Simav istasyonunda toprakaltı sıcaklık değerleri Gediz ile benzerlik göstermektedir. En yüksek toprak sıcaklığı temmuz-ağustos aylarında görülürken en düşük toprak sıcaklığı ise ocak-şubat aylarında gözlenir.

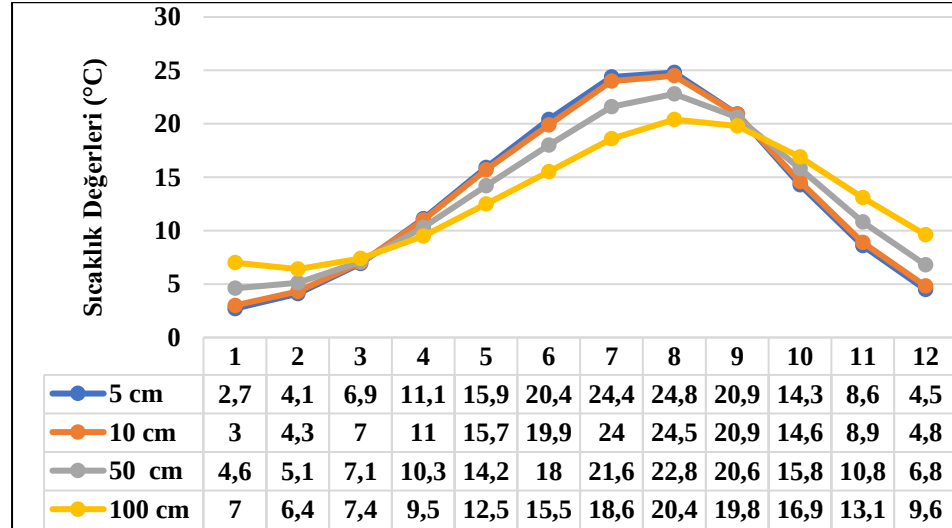
Şekil 8: Simav'ın Toprakaltı Sıcaklıklarının Aylara Göre Dağılımı



Kaynak: (MGM)

Araştırma sahasının kuzeyinde yer alan Emet istasyonunun 10, 50 ve 100 cm toprak sıcaklığı değerlerine bakıldığında sahadaki diğer istasyonlar ile benzerlik gösterir.

Şekil 9: Emet'in Toprakaltı Sıcaklıklarının Aylara Göre Dağılımı



Kaynak: (MGM)

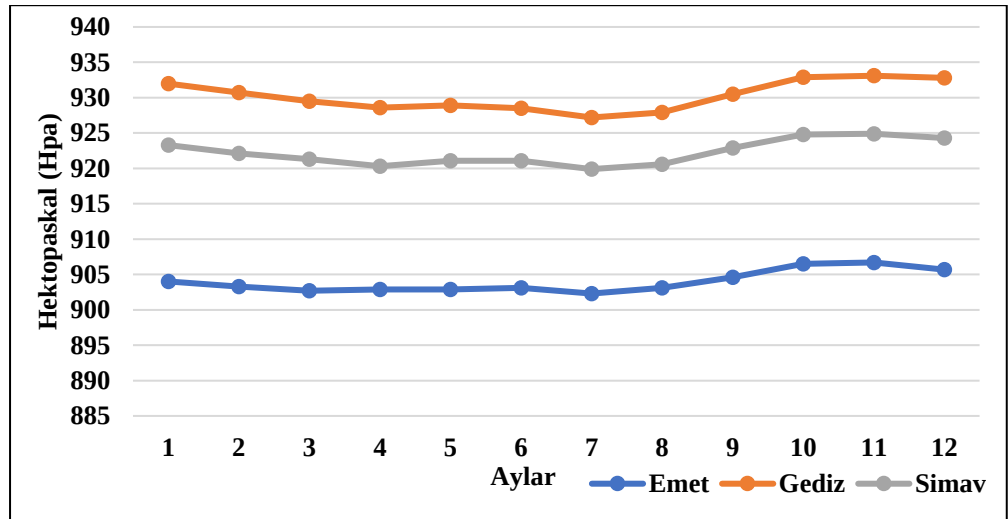
3.2.2. Basınç ve Rüzgâr

Yaz mevsiminde güneyden etkili olan tropikal hava kütleleri bölgede basıncın azalmasına sebep olur. Eylül ayı sonunda kuzeyden etkili olan soğuk hava kütlesi sebebiyle basınç yükselir ve basınç değerleri ortalama değer üzerinde görülür. Yaz mevsiminde Basra Alçak Basıncının etkisinde kalan ülkemiz güney ve batısı yağışın görülmediği bir dönem geçirir. Basınç rüzgâr, buharlaşma, nem ve yağış faktörleri üzerinde etkilerde bulunarak doğal ortamı dolaylı etkiler. Basınç farkından kaynaklanan hava kütlelerinin hareketleri rüzgâr olarak adlandırılır. Rüzgâr fiziki ortam koşullarını bir çok yönden etkiler (Efe, 1998).

3.2.2.1. Basınç

Yıllık ortalama hava basıncı Gediz’de 930.2 hPa, Simav’da 922.2 hPa ve Emet’te ise 904 hPa olduğu görülmektedir. Gediz istasyonunda en yüksek hava basıncı 933.3 hPa ile kasım ayında görülürken en düşük 927.2 hPa ile temmuz ayında görülür. Simav istasyonunda en yüksek hava basıncı 924.9 hPa ile kasım ayında görülürken en düşük hava basıncı 919.6 hPa değerleri ile temmuz ayında gözlenir. Emet istasyonunda ise en yüksek hava basıncı 906.7 hPa değeri ile kasım ayında görülürken en düşük hava basıncı 902.3 hPa değeri ile temmuz ayında görülmektedir.

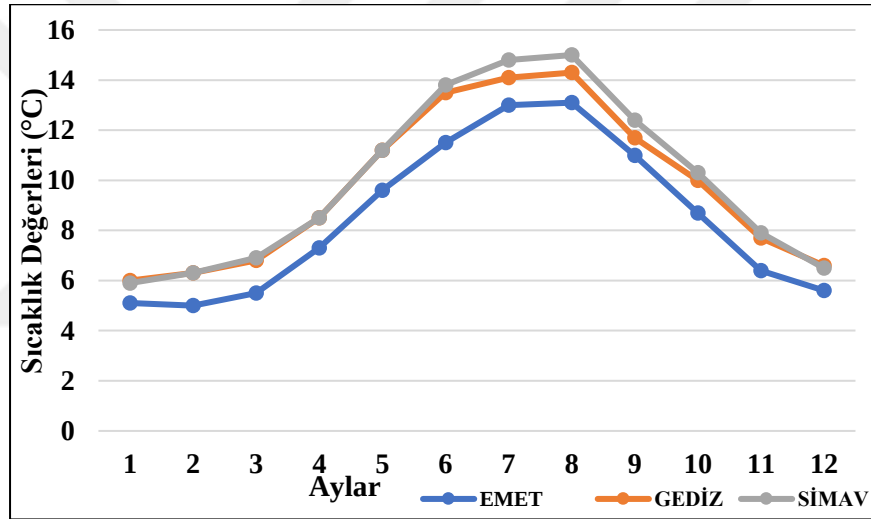
Şekil 10: Gediz, Emet ve Simav’ın Aylık Ortalama Hava Basıncı



Kaynak: (MGM)

Su buharının çoğunluğu atmosferin alt tabasında toplandığından dolayı yükselti arttıkça su buharı azalır (Erinç, 1984; Dağlı,2010). Bu nedenle Gediz, Emet ve Simav istasyonları ile Şaphane Dağı'nın yükseltileri arasında kayda değer su buharı basınç farkı vardır. Yıllık ortalama su buharı basıncı Gediz'de 9.7 hPa, Emet'te 8.6 hPa ve Simav'da ise 9.9 hPa olduğu gözlenir. Aylık ortalama su buharı basıncı bütün istasyonlarda benzer şekilde en yüksek ağustos ayında, en düşük ocak ayında.

Şekil 11: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Ortalama Su Buharı Basıncı



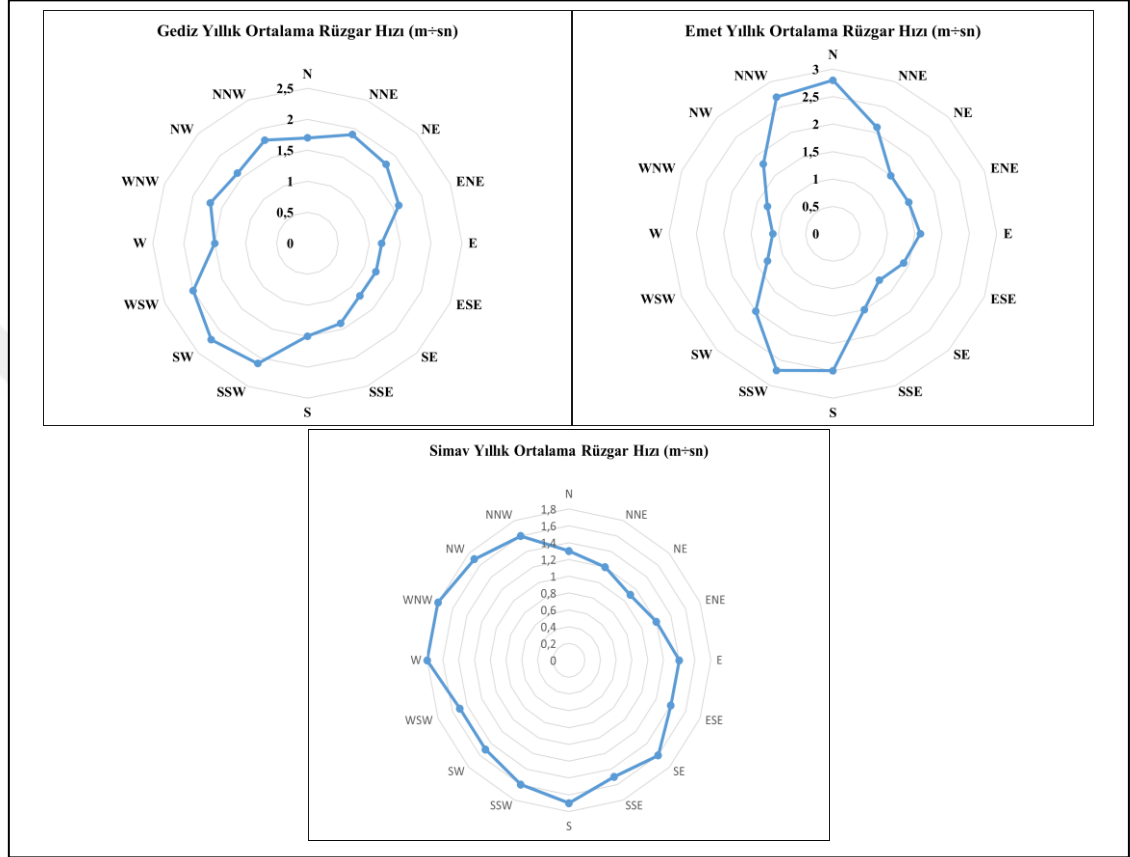
Kaynak: (MGM)

3.2.2.2. Rüzgâr

Araştırma sahasında yıl boyunca etkili olan basınç ve rüzgârlar ortamın morfolojisiyle çok yakından ilişkilidir. Özellikle Emet depresyonun kuzey-güney yönünde uzanması hakim rüzgâr yönlerinin kuzeyli olmasına neden olmuştur. Sahanın güneyinde yer alçak platosunun kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanması rüzgârların bu yönde kanallize olmasına neden olmuştur. 16 yön ile hazırlanan yıllık ortalama rüzgâr hızı diyagramında Emet istasyonunda en yüksek yıllık ortalama rüzgâr hızı 2,8 m/sn ile kuzey (N) yönünde görülürken en düşük değer ise 1,1 m/sn ile batı (W) yönündedir. Gediz'de en yüksek ortalama rüzgâr hızı 2,2 m/sn ile güneybatı (SW) yönünde gözlenirken en düşük rüzgâr hızı değeri 1,2 m/sn ile doğu, güneydoğu

(E,ESE,SE) yönündedir. Simav’da en yüksek ortalama rüzgâr hızı 1,8 m/sn ile batı (W, WNW) yönünde görülürken en düşük rüzgâr hızı 1,1 m/sn ile kuzeydoğu (NE) olarak görülür.

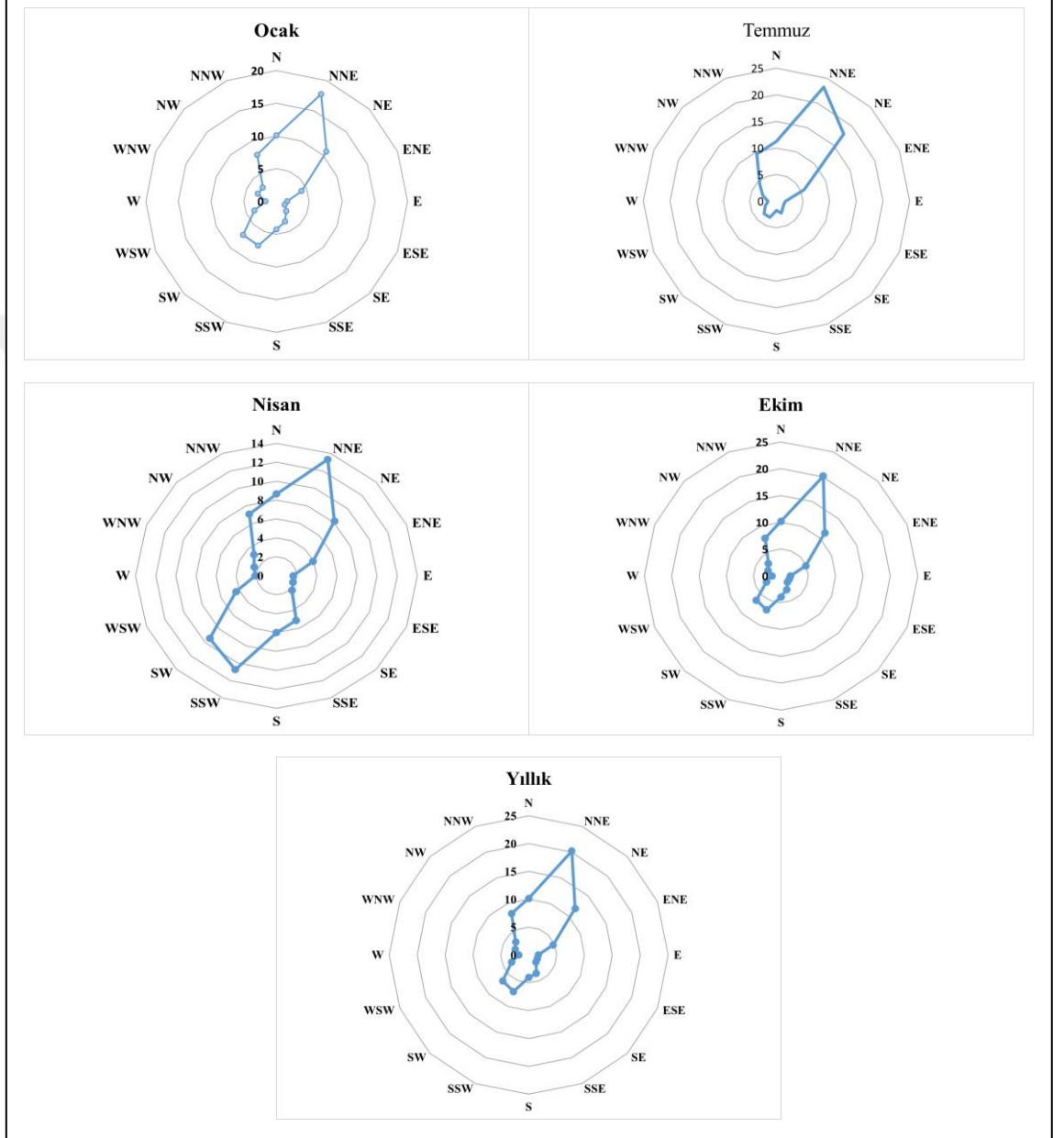
Şekil 12: Gediz, Emet ve Simav’ın Yıllık Ortalama Rüzgâr Hızı (m÷sn)



Kaynak: (MGM)

Gediz istasyonuna ait yıllık ortalama rüzgâr esme oranı incelendiğinde en yüksek esme oranı %20,21 ile kuzeydoğu (NNE) yönünde iken en düşük esme oranı %1,7 ile güneydoğu (ESE) yönündedir.

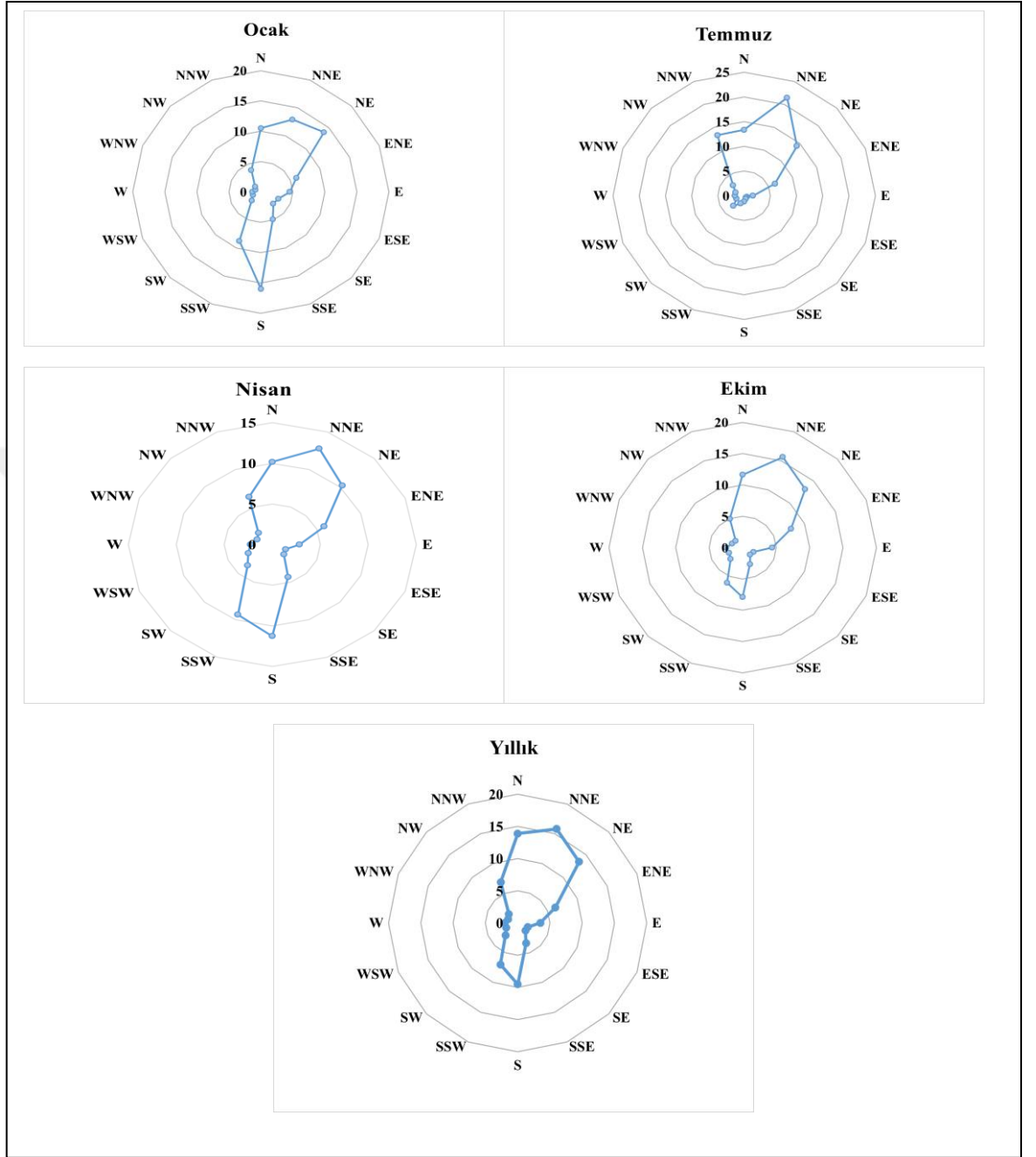
Şekil 13: Gediz'in Rüzgâr Gücü Diyagramı



Kaynak: (MGM)

Emet'te en yüksek ortalama yıllık rüzgâr esme oranı %15,8 ile kuzeydoğu (NNE) yönünde gözlenirken en düşük %1,61 ile kuzeybatı (WNW) yönündedir.

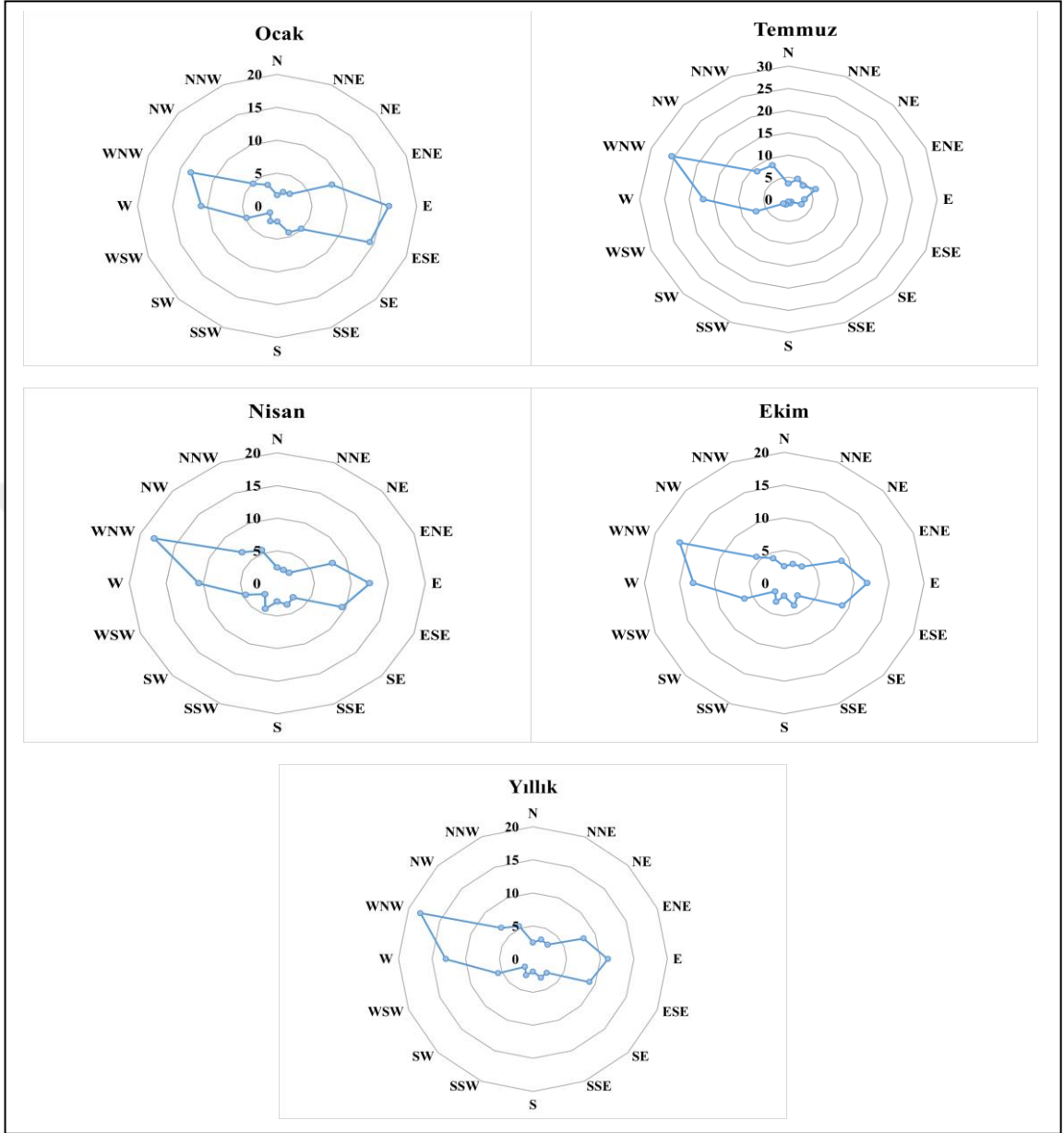
Şekil 14: Emet'in Rüzgâr Gülü Diyagramı



Kaynak: (MGM)

Simav'da en yüksek rüzgâr esme oranı %18.11 ile kuzeybatı (WNW) yönünde iken en düşük rüzgâr esme oranı ise %1,66 ile güneybatı (SW) yönünde olduğu gözlenir.

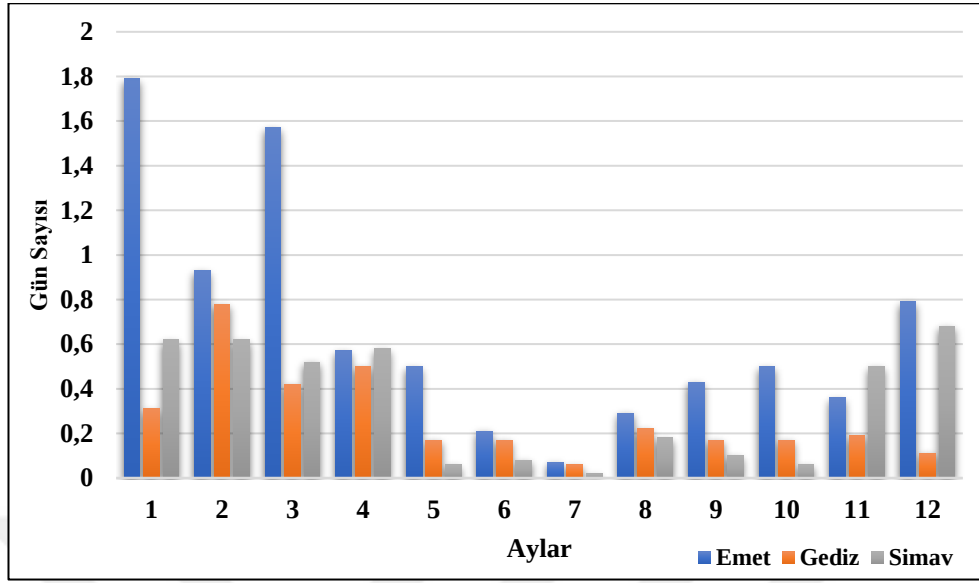
Şekil 15: Simav'ın rüzgâr Esme Diyagramı



Kaynak: (MGM)

Rüzgârlar basınç farkından oluşan doğa olaylarıdır. Rüzgârların çok şiddetli esmesiyle fırtınalar oluşur. Yıllık fırtınalı gün sayısı ortalamasının 3,27 gün olduğu Gediz'de en yüksek 0,78 gün ile şubat ayı iken en düşük 0,06 ile temmuz ayıdır. Yıllık fırtınalı gün sayısı ortalamasının 8,01 olduğu Emet'te de en yüksek değer 1,79 gün ile ocak ayı iken en düşük 0,07 gün ile temmuz ayıdır.. Yıllık fırtınalı gün sayı ortalamasının 4,02 gün olduğu Simav'da ise en yüksek değer 0,68 ile aralık ayı gözlenirken en düşük değer ise 0,02 gün sayısı ortalaması ile temmuz ayıdır.

Şekil 16: Gediz, Emet ve Simav’ın Aylık Fırtınalı Günler Sayısı Ortalaması



Kaynak: (MGM)

3.2.3. Nemlilik ve Yağış Koşulları

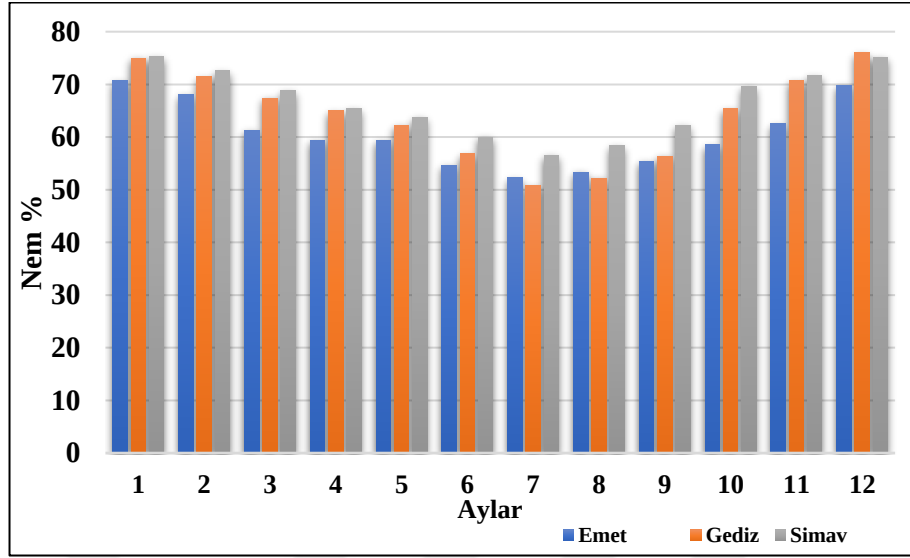
Nemlilik ve yağış fiziki ortam koşullarını bir çok yönden etkiler. Batı rüzgârları kuşağında yer alan sahada ekim-nisan ayları arasındaki dönemde yağış görülmektedir. Sahada görülen yağış değişkenliğini sadece karasallık ve denizden uzaklık ile açıklamak yeterli değildir. Siklonların faaliyetleri ve cephelerin hareketleri de göz önüne alınmalıdır.

3.2.3.1. Nispi Nem

Araştırma sahasında genel olarak nem oranı kışları yüksek değerde olurken yaz mevsiminde düşüktür. Kış mevsiminde frontal etkinlikler, bulutluluk ve yağış gibi faktörler nem oranının yükselmesine yol açar.

Mukayese istasyonlarında aylık ortalama nispi nem değerlerine bakıldığında yıllık ortalama nispi nem oranının Gediz’de %64,1, Simav’da %66,6, Emet’te %60,4 olduğu görülür. Gediz istasyonunda aylık ortalama en yüksek nispi nem oranı %76 ile aralık ayında görülürken en düşük nispi nem oranı %50,8 ile temmuz ayında olduğu görülür. Simav istasyonunda aylık ortalama en yüksek nispi nem oranı %75,3 ile ocak ayında gözlenirken en düşük nispi nem oranı %56,5 ile temmuz ayında gözlenir. Emet istasyonunda en yüksek nispi nem değeri %70,7 ile ocak ayında görülürken en düşük %52,3 değeri ile temmuz ayında görülmektedir.

Şekil 17: Gediz, Emet ve Simav’ın Aylık Ortalama Nispi Nem Oranı



Kaynak: (MGM)

Nem oranı biyoçeşitliliği, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini etkiler. Nemin arttığı kuzey yamaçlarda ve kuytu vadilerde bitki çeşitliliğinin arttığı ve toprak türünde yıkanmanın fazla olduğu görülmektedir.

3.2.3.2. Yağış

3.2.3.2.1. Yağış Rejimi

Araştırma sahasında belirlenen istasyonların aylık yağış ortalamalarına bakıldığında en düşük yağış değerleri temmuz-ağustos aylarında görülürken en fazla yağış aralık-ocak aylarında düştüğü gözlenmektedir.

Tablo 4: Aylık Toplam Yağış Ortalaması (mm=kg÷m²)

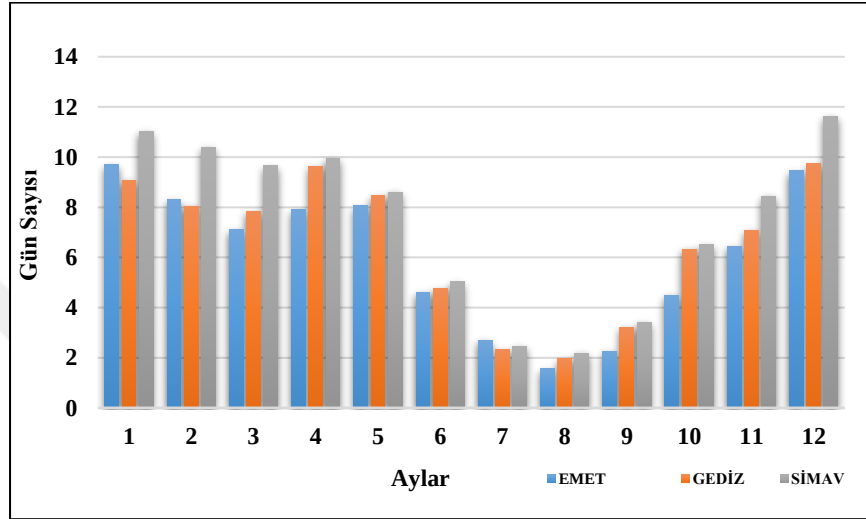
İstasyon Adı	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
EMET	70.5	43.0	38.8	43.1	42.8	34.6	15.3	12.9	17.3	37.4	51.2	66.9	473.8
GEDİZ	75.3	64.9	57.1	58.6	40.0	24.0	17.0	12.5	21.3	49.7	67.4	85.3	573.1
SİMAV	118.1	104.9	82.3	71.2	47.3	27.7	14.3	11.4	25.1	53.0	100.7	138.3	794.3

Kaynak: (MGM)

Yıllık yağışlı gün sayısı ortalamasının 78.41 olduğu Gediz’de en yüksek 9.73 yağışlı gün ile aralık ayında görülürken en düşük 1.96 yağışlı gün ile ağustos ayıdır.

Yıllık yağışlı gün sayısı ortalamasının 72.55 olduğu Emet istasyonunda en yüksek yağışlı gün ortalaması 9.70 ile ocak ayında görülürken en düşük yağışlı gün 1.55 ile temmuz ayıdır. Yıllık yağışlı gün sayısı ortalamasının 89.28 değerinde olduğu Simav'da aylık en yüksek 11.62 yağışlı gün olarak görülürken en düşük 2.18 yağışlı gün ile ağustos ayı olduğu gözlenir.

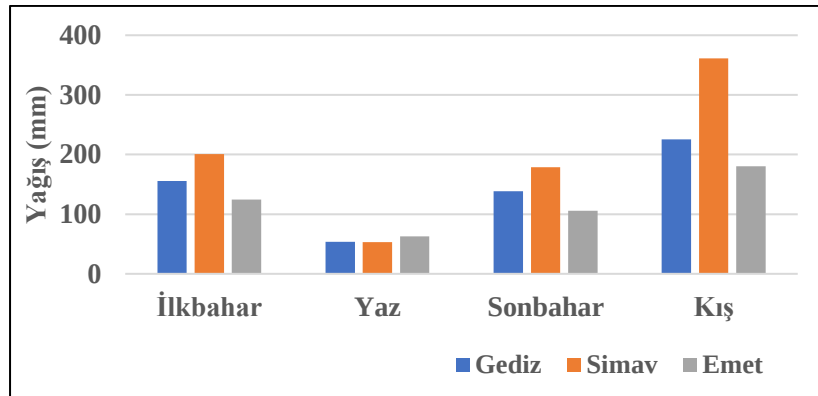
Şekil 18: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Yağışlı Gün Sayısı Ortalaması

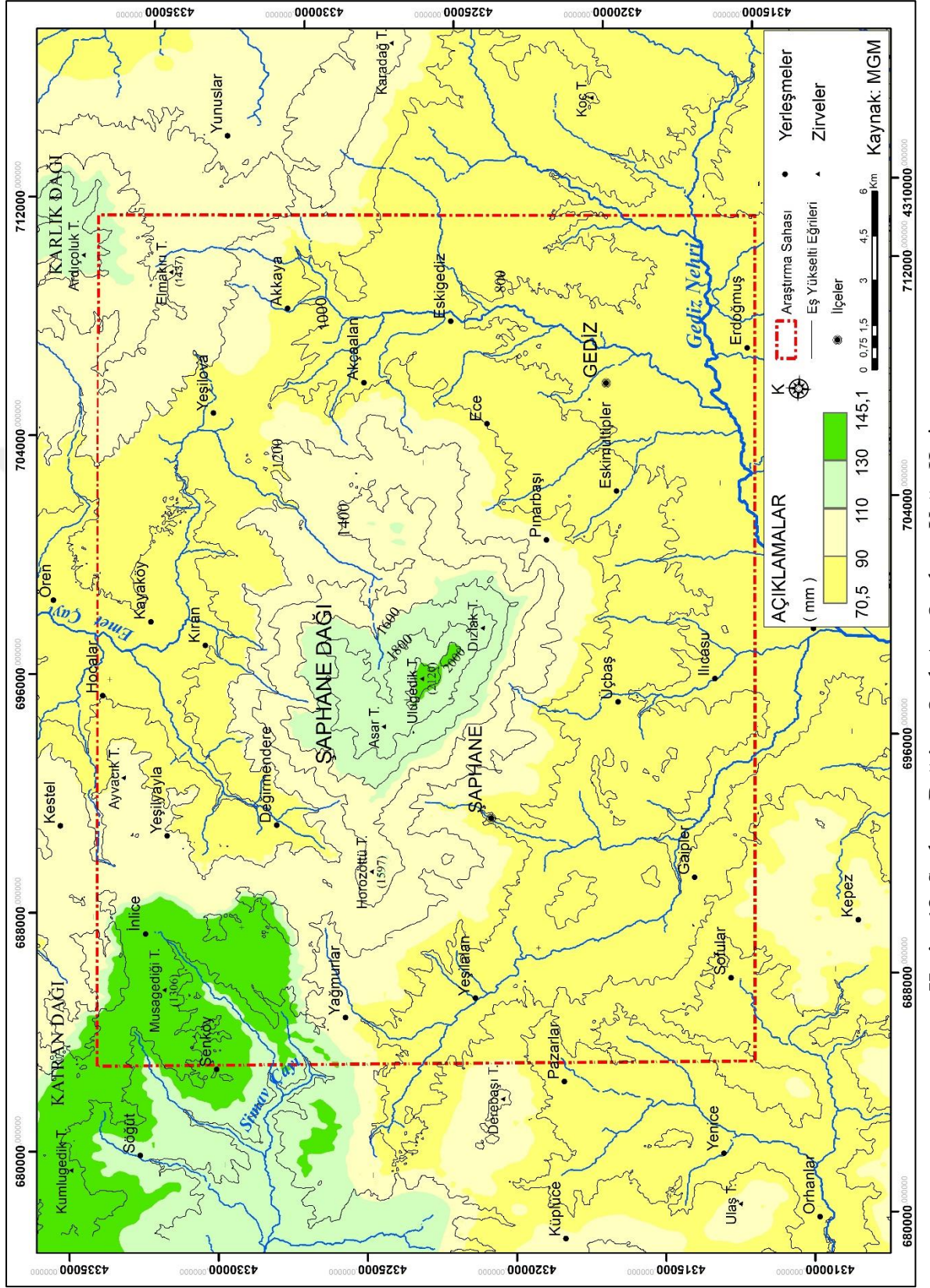


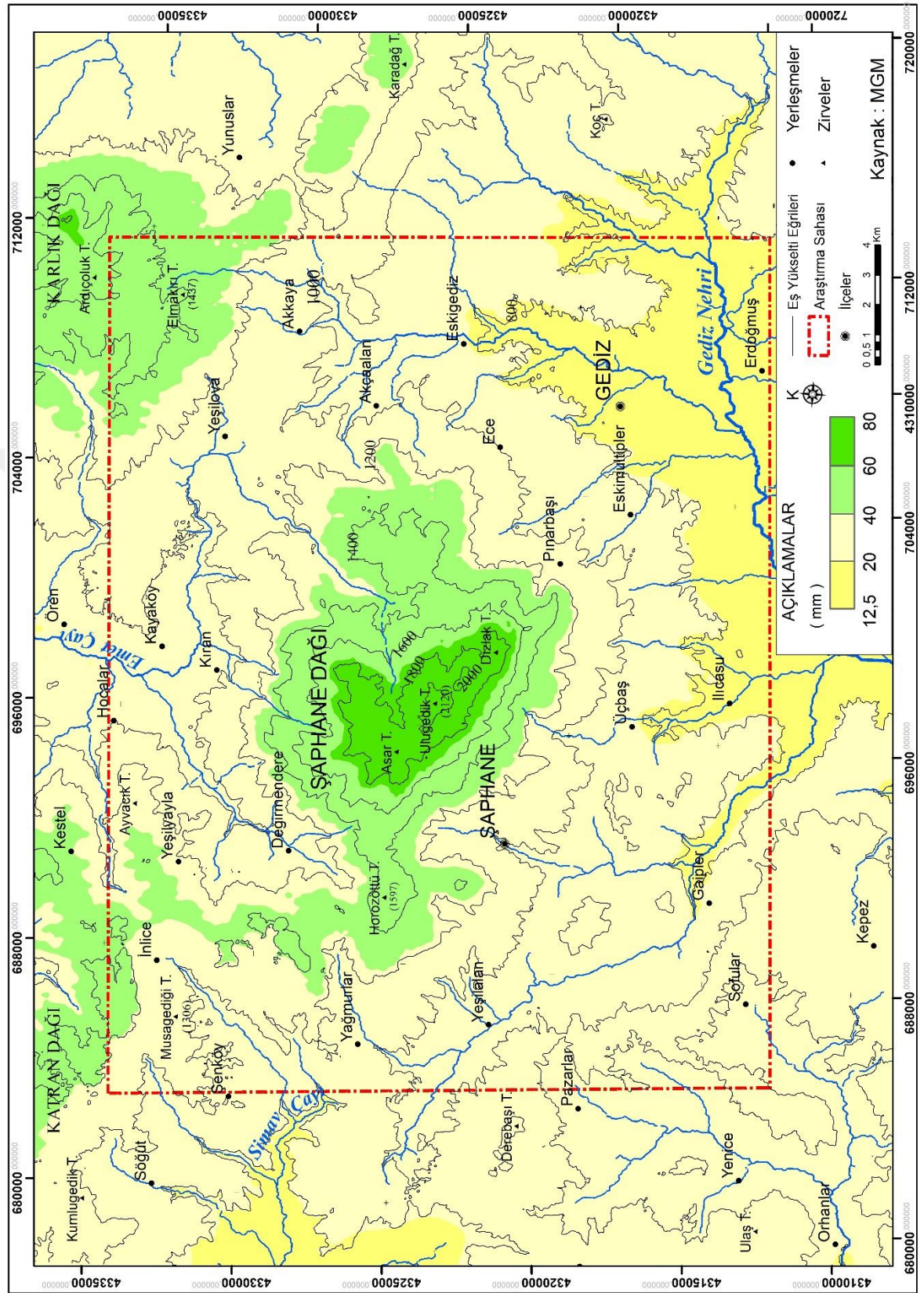
Kaynak: (MGM)

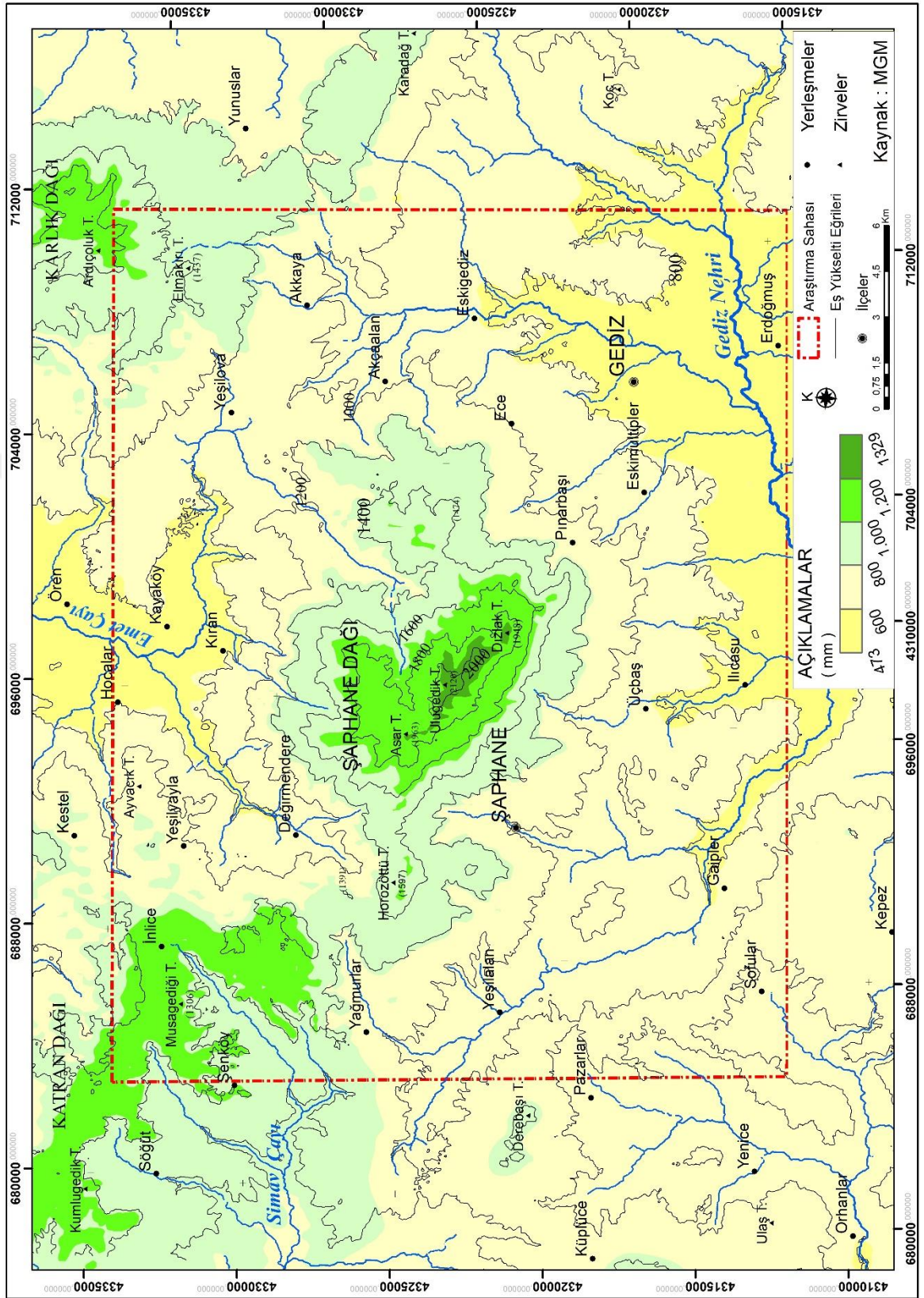
Mukayese istasyonlarında yağışların mevsimlere dağılışında yağışın en fazla kış mevsiminde düştüğü gözlenir. Simav diğer istasyonlara kıyasla daha nemli ve düşük sıcaklığa sahiptir.. Gediz ve Emet kurak iklim özelliği gösterir.

Şekil 19: Gediz, Emet ve Simav'ın Mevsimlere göre Yağış Değerleri







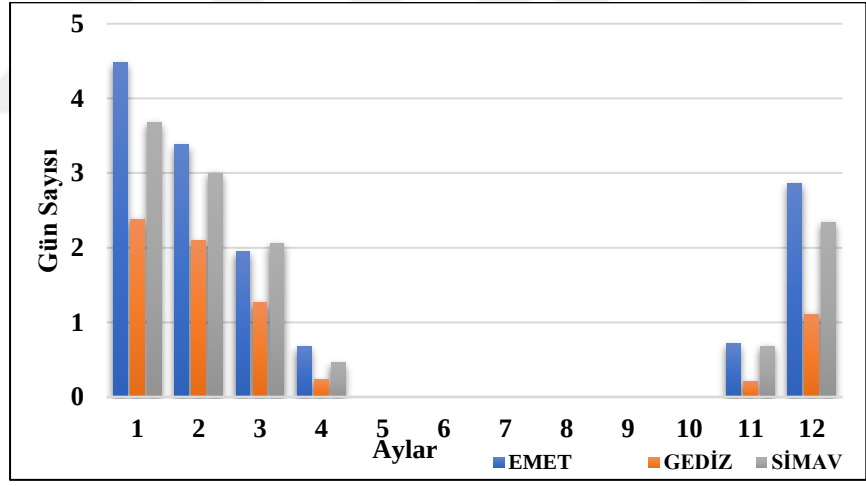


3.2.3.2.2. Kar Yağışları

Genel olarak bölgede kar yağışları çok şiddetli görülmemektedir. Araştırma sahasının alçak alanları ile Şaphane dağının yüksek kesimleri arasında yağış miktarı, yağışlı gün sayısı, maksimum yağış değerleri ve yağışın yerde kalma süresinde önemli farklar görülür. Şaphane dağının yüksek kesimlerinde kar yağışları yılın soğuk mevsimlerinde gözlenir. Sahada özellikle kuzey ve kuzeybatıdan genel soğuk hava kütlelerinin etkisi ile kar yağışları artmaktadır.

Yıllık ortalama kar yağışlı gün sayısı Emet'te 14,05, Gediz'de 7.28 ve Simav'da ise 12,22 gün olduğu görülmektedir. Aylık ortalama yüksek değerlerin aralık, ocak ve şubat aylarında olduğu gözlenir. En yüksek yağışlı gün sayısı bütün meteoroloji istasyonlarında benzer şekilde ocak ayındadır. İlkbaharın sonları, yaz mevsimi ve sonbaharın başlangıcında kar yağışlı gün yoktur. Aşağıdaki tabloda istasyonlara göre kar yağışlı gün sayısı sunulmuştur.

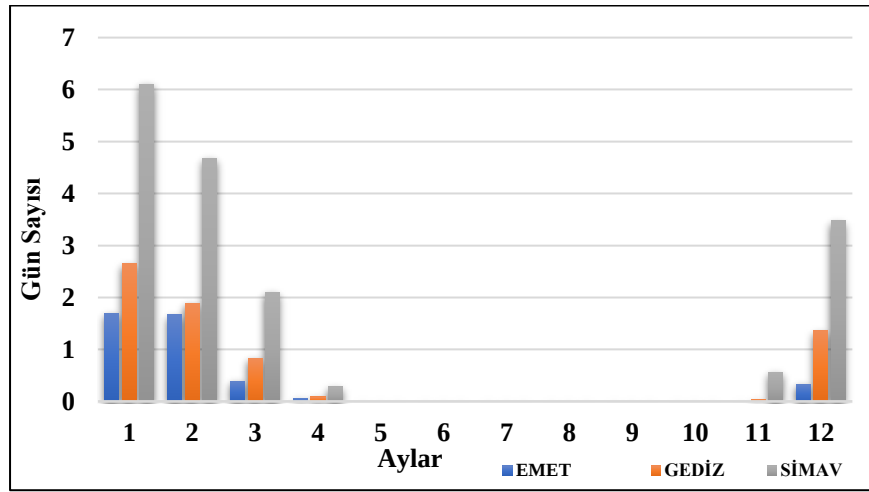
Şekil 20: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Kar Yağışlı Günler Sayısı Ortalaması



Kaynak: (MGM)

Bölgenin iklim karakteri karın yüzeyde kalma süresi etkiler. Yüzeyde kalan kar toprakta yer alan canlıların soğuktan korunması sebebiyle önemlidir. Çalışma sahası kurak ve yarıkurak iklim karakteri göstermesi nedeniyle karın yüzeyde kalma süresi kısadır. Yıllık karla örtülü gün sayısı ortalaması Emet'te 4.15, Gediz'de 6.86 ve Simav'da ise 17,2 gün olduğu görülmektedir. Yüksek değerler kış mevsiminde yoğunluk gösterir. En yüksek karla örtülü gün sayısı ortalaması sahada yer alan bütün istasyonlarda ocak ayında görülür. En düşük değer ise yaz mevsimindedir.

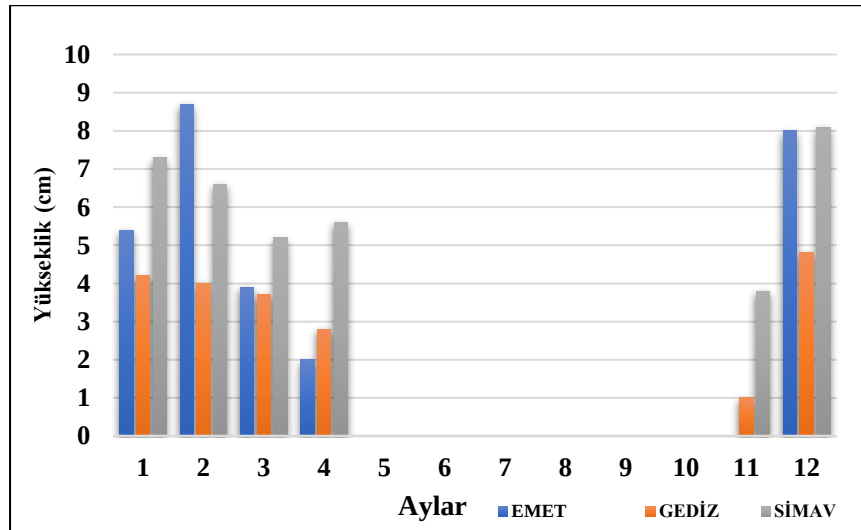
Şekil 21: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Karla Örtülü Gün Sayısı Ortalaması



Kaynak: (MGM)

Belirlenen iklim istasyonlarında yıllık ortalama kar yüksekliği Emet'te 5,6 cm, Gediz'de 3,4 cm, Simav'da 6,1 cm'dir. En yüksek aylık ortalama kar yüksekliği Emet'te 8,7 cm ile şubat ayında görülürken Gediz'de 4,2 cm ve Simav'da 7,3 cm ile ocak ayındadır.

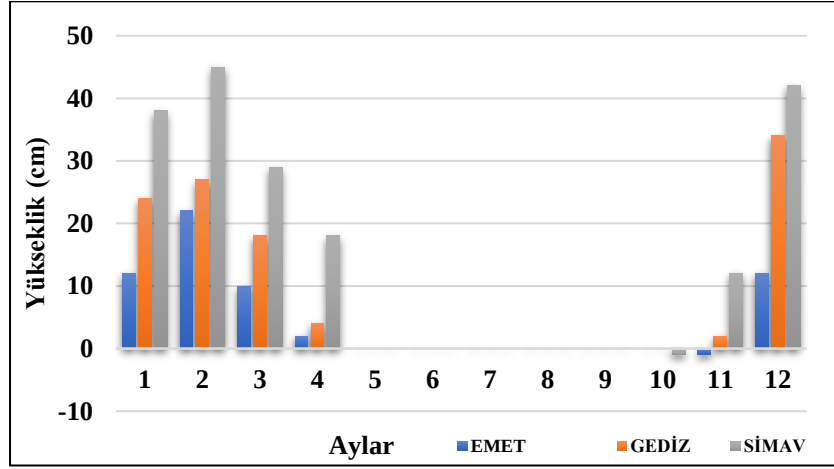
Şekil 22: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Ortalama Kar Yüksekliği



Kaynak: (MGM)

Yıllık maksimum kar yüksekliği Emet'te 22 cm, Gediz'de 34 cm ve Simav'da ise 45 cm'dir. Aylık en yüksek maksimum kar yüksekliği Emet'te şubat ayında görülürken Gediz ve Simav istasyonlarında aralık ayındadır. Yaz mevsiminde görülmez.

Şekil 23: Gediz, Emet ve Simav’ın Aylık Maksimum Kar Yüksekliği

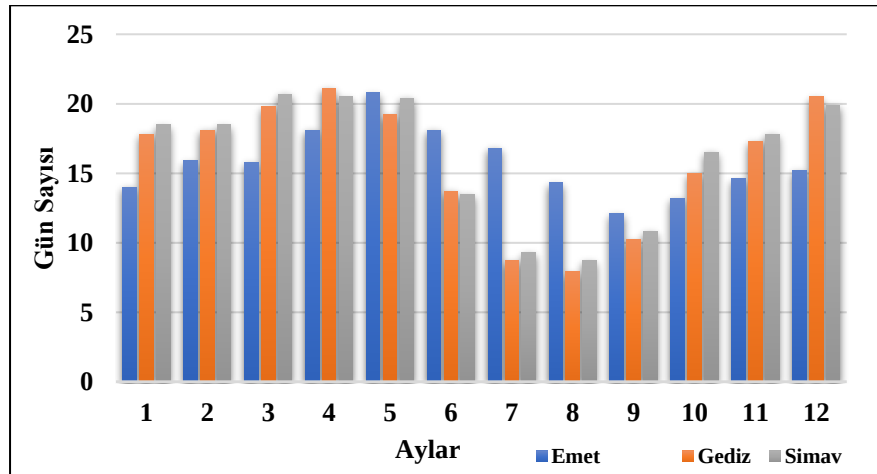


Kaynak: (MGM)

3.2.4. Bulutluluk

Bulutluluk doğal ortam öğelerini doğrudan ve dolaylı bir şekilde etkilemekte olup su buharı varlığını ve nemliliği gösteren işaretlerden biridir. Bulut tiplerine göre yağış tahmini yapılabilmektedir (Koçman, 1989; Aytaç, 2003). Yıllık bulutlu gün sayısının 189,3 gün olduğu Gediz’de en yüksek 21.1 gün ile mayıs ayı, en düşük 7,9 gün ile Eylül ayıdır. Yıllık bulutlu gün sayısının 188,9 gün olduğu Emet’te en yüksek 20,8 gün ile mayıs ayı iken en düşük 12,1 gün ile eylül ayı olduğu görülür. Yıllık bulutlu gün sayısının 195,1 gün olduğu Simav istasyonunda en yüksek 20.7 ile mayıs ayı olmasına karşın en düşük gün sayısının 8,7 gün ile temmuz ayı olduğu görülmektedir.

Şekil 24: Gediz, Emet ve Simav’ın Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması

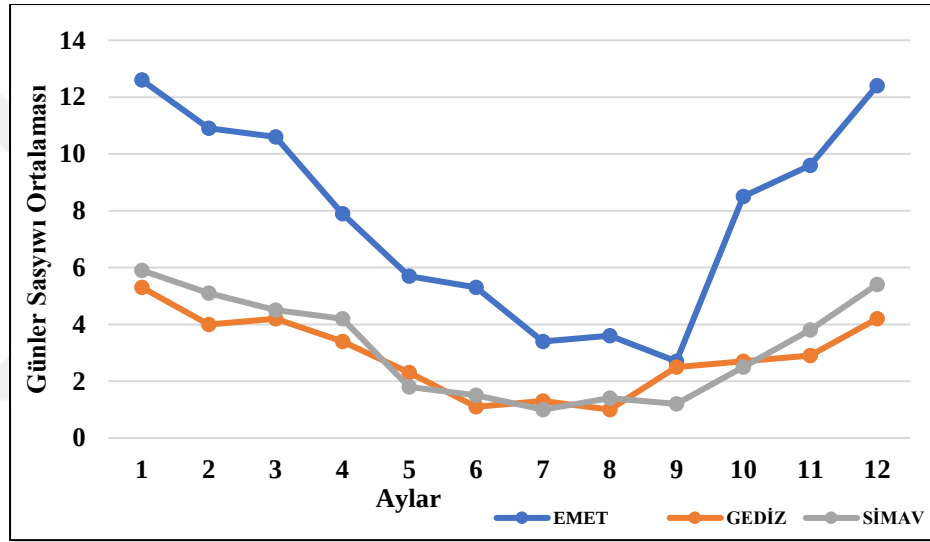


Kaynak: (MGM)

3.2.5. Açık ve Kapalı Günler

Bulutluluğun 0,0-1,- arasında olduğu günler açık gün, 8,1-10,0 arasında olduğu günler kapalı gün olarak belirtilir. Sahada genel olarak nisan ayından ekim ayına kadar geçen dönemde açık günler yaşanır. Ekim ayından nisan ayına kadar kapalı günler hâkimdir. En yüksek kapalı günler sayısı Emet'te aralık ayında görülürken Gediz ve Simav'da ocak ayındadır. Atmosfer olaylarına bağlı yağış miktarı ve nispi nemdeki artış bulutluluğu artırır.

Şekil 25: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Kapalı Günler Sayısı Ortalaması

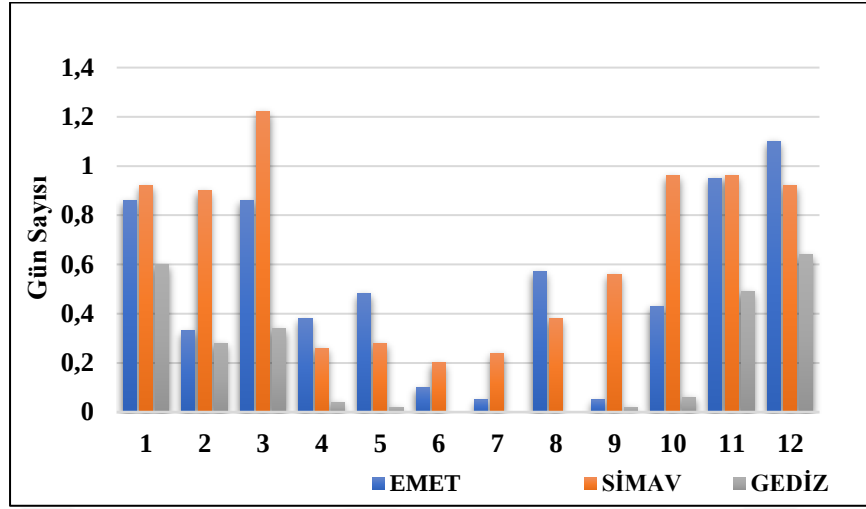


Kaynak: (MGM)

3.2.6. Sisli Günler

Sis yere temas eden durgun ve kararlı hava kütlelerinin yoğunlaşması asılı halde su taneciklerinden oluşmaktadır (Erol, 2008; Dağlı, 2010). Yıllık sisli günler sayısı ortalaması 2.49 olan Gediz'de en yüksek gün sayısı ortalaması 0.64 ile aralık ayı, en düşük 0,05 gün sayısı ile temmuz ayıdır. Yıllık ortalama sisli gün ortalaması 6.16 olan Emet'te en yüksek 1.1 sisli gün ile aralık ayında, en düşük haziran-temmuz-ağustos aylarıdır. Yıllık ortalama sisli gün sayısının 7.8 olduğu Simav'da en yüksek 0.92 gün ortalaması ile aralık ve ocak aylarında, en düşük 0.2 ile haziran ayında görülür.

Şekil 26: Gediz, Emet ve Simav'ın Aylık Sisli Günler Sayısı Ortalaması

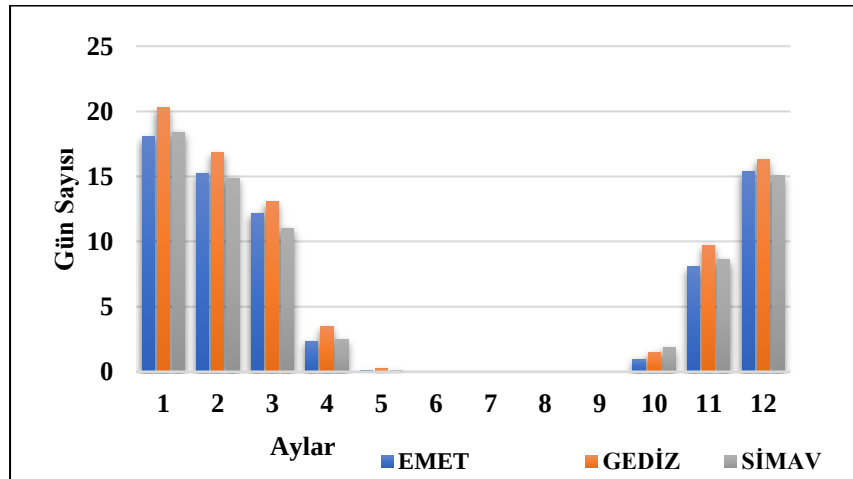


Kaynak: (MGM)

3.2.7. Donlu Günler

Don olayı hava sıcaklığının 0 °C'nin altına düşmesiyle gerçekleşirken donlu gün sayısı ise don olayının meydana geldiği günler olarak tanımlanmaktadır (Yenice, 2010). Yıllık ortalaması sıcaklığın -0.1 C° ve altında olduğu gün sayısı ortalaması Emet'te 72,25 gün, Gediz'de 81.27 ve Simav'da ise 72,36 gündür. En yüksek değerler bütün istasyonlarda benzer şekilde ocak ayındadır.

Şekil 27: Gediz, Emet ve Simav'ın Minimum Sıcaklığın-0,1 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması



Kaynak: (MGM)

3.3. ŞAPHANE DAĞI'NIN İKLİM SINIFLANDIRMASINDAKİ YERİ ve YAĞIŞ ETKİNLİK İNDEKSİNE GÖRE DURUMU

İklim sınıflandırmaları bir sahanın karakterini gösterir. Dünyada iklim tiplerinin belirtilmesinde birçok farklı metot kullanılmaktadır. İklim sınıflandırmaların ortaya koyulmasının amacı sahanın iklim tiplerini belirlemek ve bunlar arasındaki ilişkinin saptanmasıdır. İklim karakterini belirlemek için Erinç Yağış Etkinlik İndisi, De Martonne Kuraklık İndisi, Thornthwaite İklim İndisi ve Köppen İklim İndisi kullanılmıştır.

3.3.1. Erinç Yağış Etkinlik İndisine Göre

Erinç iklim sınıflandırmasında temel olarak yağış ve buharlaşmanın sebep olduğu su kaybına yol açan yıllık ortalama maksimum sıcaklık üzerinde yoğunlaşılır. Bu yöntem 1965 yılında Prof. Dr. Sırrı Erinç tarafından mevcut yağış etkinliklerini inceleyerek ortaya koymuştur. Erinç iklim sınıflandırması ile bir sahanın değerlerine göre kurak veya nemli olduğu tespit edilir. Kuraklık ve yağış ilişkisi formüle edilerek bir indeks bulunur ve bu indeks değerlerine göre iklim tipi tayin edilir (Bölük, 2016a).

Erinç indisine göre mukayese istasyonlarının karakteri benzerlik gösterir. En kurak temmuz-ağustos ayları olmasına karşın en nemli ocak ayıdır (Tablo 5).

Tablo 5: Erinç Metoduna göre Aylık Yağış Etkinlik indeksi

Gediz Aylar	Yağış Etkinlik İndeksi	İklim Sınıfı	Emet	İklim Sınıfı	Simav	İklim Sınıfı
Ocak	47	Nemli	48,3	Nemli	74,1	Çok Nemli
Şubat	30,3	Yarı Nemli	25	Yarı Nemli	52,6	Nemli
Mart	24	Yarı Nemli	16,6	Yarı Kurak	36,4	Yarı Nemli
Nisan	22,7	Yarı Kurak	18,5	Yarı Kurak	28,1	Yarı Nemli
Mayıs	13,4	Yarı Kurak	16	Yarı Kurak	16,8	Yarı Kurak
Haziran	7,2	Tam Kurak	11,6	Kurak	8,9	Kurak
Temmuz	4,8	Tam Kurak	4,8	Tam Kurak	4,4	Tam Kurak
Ağustos	3,5	Tam Kurak	4	Tam Kurak	3,5	Tam Kurak

Eylül	6,4	Tam Kurak	5,8	Tam Kurak	8,1	Kurak
Ekim	17,2	Yarı Kurak	14,2	Kurak	19	Yarı Kurak
Kasım	29,7	Yarı Nemli	24,2	Yarı Nemli	44,5	Nemli
Aralık	42	Nemli	37,5	Yarı Nemli	73,4	Çok Nemli
<8 -Tam Kurak 8-15 Kurak 15-23 Yarı Kurak 23-40 Yarı Nemli 40-55 Nemli >55 Çok Nemli $I (aylık) = \left(\frac{P (aylık)}{Tom(aylık)} 12 \right)$ I (aylık) Aylık Yağış İndeksi. P(aylık) Aylık Toplam Yağış Miktarı(mm). Tom(aylık) Aylık Ortalama Maksimum Sıcaklık (°C (Santigrat derece)						

İndislerin hesaplanması sonucunda aşağıdaki tabloda Erinç metoduna göre iklim tipleri tespit edilmiştir.

Tablo 6: Erinç Metoduna Göre Yıllık Yağış Etkinlik İndeksi

İstasyonlar	Yıllık Etkinlik İndeksi	İklim Sınıflandırması
Gediz (700m)	13,5	Kurak
Emet	12,2	Kurak
Simav	20,4	Yarı Kurak
<8 -Tam Kurak 8-15 Kurak 15-23 Yarı Kurak 23-40 Yarı Nemli 40-55 Nemli >55 Çok Nemli $I(yıllık) = \left(\frac{P (yıllık)}{Tom (yıllık)} \right)$ I(yıllık) Yıllık Yağış Etkinlik İndeksi. P(yıllık) Yıllık Toplam Yağış Miktarı (mm(milimetre)). Tom(yıllık) Yıllık Ortalama Maksimum Sıcaklık(°C)		

3.3.2. De Martonne Kuraklık İndisine Göre

Dünyada iklim tiplerini anlamak için birçok yöntem geliştirilmiştir ve bu yöntemlerden biri de Emmanuel De Martonne'nın 1925 yılında kendi adıyla geliştirdiği kuraklık indsidir. Bu metot sıcaklık ile yağış ilişkilerine dayanır. De Martonne 1942 yılında Gottman ile yeni formül geliştirerek ortalama sıcaklık ve yağış değerleri yanında en kurak ayın sıcaklık değerini de hesaba katar (Güngör, 2009; Ardel, 1956; Bölük, 2016d).

Araştırma sahasının De Martonne-Gottmann'a göre iklim tipi ve özellikleri incelendiğinde;. Gediz 14.51 kuraklık indisi ile yarı nemli- nemli arası iklim özelliği,

Emet 22 kuraklık indisi ile yarı nemli, Simav ise 19.29 kuraklık indisi ile yarı kurak-nemli arası iklim özelliği gösterir.

Tablo 7: De Martonne Metoduna Göre Aylık Kuraklık İndeksi

Gediz Aylar	Kuraklık İndeksi	İklim Özelliği	Emet	İklim Özelliği	Simav	İklim Özelliği
Ocak	72,8	Çok Nemli	69,9	Çok Nemli	114,2	Çok Nemli
Şubat	57,2	Nemli	42,2	Nemli	93,2	Çok Nemli
Mart	40,7	Nemli	29,6	Yarı Nemli	60,2	Çok Nemli
Nisan	33	Nemli	25,6	Yarı Nemli	41	Nemli
Mayıs	18,4	Yarı Kurak-Nemli Arası	20,9	Yarı Nemli	22,6	Yarı Nemli
Haziran	9,4	Yarı Kurak	14,4	Yarı Kurak-Nemli Arası	11,4	Yarı Kurak-Nemli Arası
Temmuz	6	Yarı Kurak	5,8	Yarı Kurak	5,3	Yarı Kurak
Ağustos	4,4	Kurak	4,9	Kurak	4,3	Kurak
Eylül	8,7	Yarı Kurak	7,4	Yarı Kurak	10,9	Yarı Kurak-Nemli Arası
Ekim	25,2	Yarı Nemli	19,2	Yarı Kurak-Nemli Arası	28	Yarı Nemli
Kasım	45,6	Nemli	35,3	Nemli	67,9	Çok Nemli
Aralık	73,6	Çok Nemli	59	Nemli	118,5	Çok Nemli
<5 Kurak 5-10 Yarı Kurak 10-20 Yarı Kurak-Nemli Arası 20-30 Yarı Nemli 30-60 Nemli >60 Çok Nemli $I(aylık) \left(\frac{P(aylık)}{T(aylık)+10} 12 \right)$ I (aylık); Aylık Kuraklık İndeksi. P (aylık); Aylık Toplam Yağış Miktarı (mm). T(aylık); Aylık Ortalama Sıcaklık (°C) +10; Negatif sıcaklık değerlerini pozitif yapan katsayısı.						

De Martonne indisine göre mukayese istasyonlarının iklim tipleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 8: De Martonne Metoduna Göre Yıllık Kuraklık İndeksi

İstasyonlar	Yıllık Kuraklık İndeksi	İklim Özelliği
Gediz (700 m)	25,2	Yarı Nemli
Emet	22	Yarı Nemli
Simav	36,2	Nemli
<5 Kurak 5-10 Yarı Kurak 10-20 Yarı Kurak/Nemli Arası 20-30 Yarı Nemli 30-60 Nemli >60 Çok Nemli. $I (y\text{ıllık}) \left(\frac{P (y\text{ıllık})}{T(y\text{ıllık})+10} \right)$ I(yıllık); Yıllık Kuraklık İndeksi P(yıllık) Yıllık Toprak Yağış Miktarı (mm). T(yıllık) Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C). +10; Katsayı		

3.3.3. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre

1948 yılında C.W. Thornthwaite tarafından geliştirilen bu iklim sınıflandırması yağış ile buharlaşma ve sıcaklık ile buharlaşma arasındaki ilişki üzerine kuruludur. Bu metotta yağışın buharlaşmadan fazla olduğu alanlarda toprak doymuş hale gelir ve bu sayede su fazlalığı görülür. Bu koşullarda iklim nemli karakter kazanır. Buna karşın yağışların buharlaşmadan az olduğu alanlarda toprak içerisinde su birikememekte bundan dolayı su noksanlığı yaşanır. Bu yüzden iklim tiplerinin bilinmesi fiziki ortam koşulları için önemlidir. Thornthwaite iklim sınıflandırması bir alandaki iklim tipini belirtmek için aylık ortalama sıcaklık, aylık ortalama yağış ve aylık evapotranspirasyon değerlerinden faydalanarak toprak içerisinde biriken suyu, bunun aylık değişimi, yıllık gerçek evapotranspirasyon değerini, su fazlalığı ve noksanlığı, akış ve nemlilik değerleri tespit edilir (Bölük, 2016b). Genel olarak Thornthwaite sınıflandırmasında iklimler; nemli iklimler ve kurak iklimler olarak iki büyük grupta incelenir. Bu gruplar kendi içerisinde nemli iklimler A, B4, B3, B2, B1, C olarak 6 alt gruba ve kurak iklimler ise C1, D, E olarak 3 alt gruba ayrılır (DMİ, 2017; Bacanlı ve Saf, 2005; Yılmaz ve Çiçek, 2016)

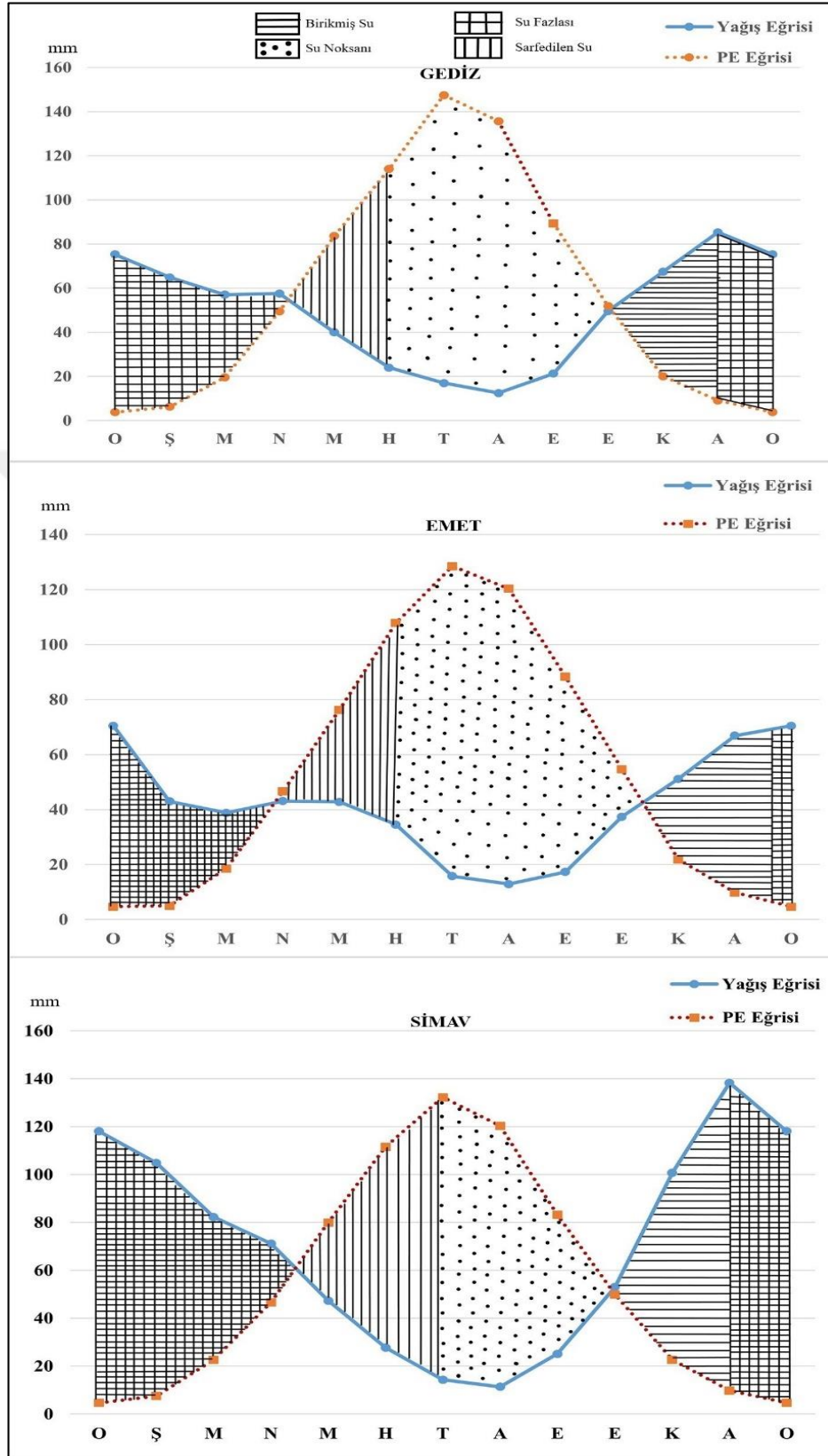
Aşağıdaki tabloda iklim verileri hesaplanarak Thornthwaite iklim tasnifine göre iklim tipleri detaylı belirtilmiştir.

Tablo 9: Gediz, Emet ve Simav’ın Thornthwaite İklim Tasnifine Göre İklim Tipleri

Mukayese İstasyonu	İklim Tipi	Açıklama
Gediz	$C_1 B'_2 s_2 b'_3$	Kurak-az nemli, İkinci dereceden mezotermal (orta sıcaklıktaki iklimler), su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede tali iklim tipi, deniz tesirine yakın
Emet	$C_1 B'_1 s_2 b'_3$	Kurak-az nemli, Birinci dereceden mezotermal) orta sıcaklıktaki iklimler), Su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim tipi
Simav	$B_1 B'_1 s_2 b'_3$	Nemli, birinci dereceden mezotermal (orta sıcaklıktaki iklimler), Su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim tipi

Mukayese istasyonlarında en yüksek buharlaşma değeri benzer şekilde temmuz ve ağustos ayında görülmektedir. Bu doğrultuda sıcaklığın yüksek, basıncın düşük olduğu yaz mevsiminde su noksanlığı görülür. Buna karşın buharlaşma değerinin en düşük olduğu ocak ayında sıcaklığın düşük ve basıncın yüksek olmasıyla su fazlalığı görülür. Şaphane Dağı’nın kuzey ve güney yamaçları farklı karakter sergiler. Kuzeye bakan yamaç nispeten daha nemli karakterdedir. Su bilançosu diyagramına bakıldığında Gediz ve Emet’te kurak dönem benzerken Simav’ın daha nemli karakter göstermesi KB’ından gelen nemli hava kütleleri ile ilişkilidir.

Şekil 28: Gediz, Emet ve Simav'ın Su Bilançosu Diyagramı



Tablo 10: Gediz'in Su Bilançosu

Gediz	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık	2,4	3,6	6,8	11,3	16	20,4	24	23,9	19,3	13,6	7,7	3,9	12,7
İndis Değeri	,33	,61	1,59	3,44	5,82	8,41	10,75	10,68	7,73	4,40	1,92	,69	56,37
Dzlmemiş PE.	4,5	7,6	19	45	68	92	118	116	86	54	24	11	
Güneşlenme Katsayısı	,85	,84	1,03	1,10	1,23	1,24	1,25	1,17	1,04	,96	,84	,83	
Dzltılmış PE.	3,8	6,3	19,57	49,5	83,6	114	147,5	135,7	89,4	51,8	20,1	91	730,37
Yağış	75,3	64,3	57,1	58,6	40	24	17	12,5	21,3	49,7	67,4	85,3	573,1
Birkmiş suyun aylık değişimi	0	0	0	0	43,6	56,4	0	0	0	0	47,3	52,7	
Birikmiş su (mm)	100	100	100	100	56,4	0	0	0	0	0	47,3	100	
Su noksanlığı	0	0	0	0	0	33,6	130,5	123,2	68,1	2,1	0	0	357,5
Su Fazlalığı	71,5	58,6	37,53	9,1	0	0	0	0	0	0	0	23,5	200,23
Akış	41,62	50,1	43,8	26,45	13,2	6,6	3,3	1,65	,82	,41	,20	11,75	
Nemlilik Oranı	18,8	9,3	1,9	0,1	-0,5	-0,7	-0,8	-0,9	-0,7	-0,04	2,3	8,3	
Gerçek E.	3,8	6,3	19,57	49,5	83,6	80,4	17	12,5	21,3	49,7	20,1	9,1	

Tablo 11: Emet'in Su Bilançosu

Emet	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık	2,1	2,2	5,7	10,2	14,5	18,7	21,4	21,4	17,9	13,3	7,4	3,6	11,5
İndis Değeri	,27	,29	1,22	2,94	5,01	7,37	9,04	9,04	6,90	4,40	1,81	,58	48,87
Düzeltilmemiş PE.	5,5	6	18	42	62	87	102	102	85	57	26	12	
Güneşlenme Katsayısı	,85	,84	1,03	1,11	1,23	1,24	1,26	1,18	1,04	,96	,84	,82	
Düzeltilmiş PE.	4,67	5,04	18,54	46,62	76,26	107,88	128,52	120,36	88,4	54,72	21,84	9,84	682,69
Yağış	70,5	43	38,8	43,1	42,8	34,6	15,8	12,9	17,3	37,4	51,2	66,9	473,8
Birikmiş suyun aylık değişimi	42,94	0	0	3,52	33,46	63,02	0	0	0	0	29,36	57,06	
Birikmiş Su (mm)	100	100	100	96,48	63,02	0	0	0	0	0	29,36	86,42	
Su Noksanlığı	0	0	0	0	0	10,26	112,72	107,46	71,1	17,32	0	0	318,86
Su Fazlalığı	52,25	37,96	20,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110,47
Akış	26,12	32,04	26,15	13,07	6,53	3,26	1,63	0,81	0,40	0,20	0,1	0,5	
Nemlilik Oranı	14,09	7,53	1,09	0,07	0,43	-0,67	-0,87	-0,89	-0,80	-0,31	1,34	5,79	
Gerçek E.	4,67	5,04	18,54	46,62	76,26	97,08	15,8	12,9	17,3	37,4	21,84	9,84	

Tablo 12: Simav'ın Su Bilançosu

Simav	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık	2,4	3,5	6,4	10,8	15,1	19,1	21,8	21,5	17,5	12,7	7,8	4	11,9
İndis Değeri	,33	,58	1,45	3,21	5,33	7,61	9,29	9,10	6,66	4,10	1,96	,71	
Düzeltilmemiş PE.	5,5	9	22	42	65	90	105	102	80	52	27	12	
Güneşlenme Katsayısı	,85	,84	1,03	1,11	1,23	1,24	1,26	1,18	1,04	,96	,84	,82	
Düzeltilmiş PE.	4,67	7,56	22,66	46,62	79,95	111,6	132,3	120,36	83,2	49,92	22,68	9,84	691,36
Yağış	118,1	104,9	82,3	71,2	47,3	27,7	14,3	11,4	25,1	53	100,7	138,3	794,3
Birikmiş suyun aylık değişimi	0	0	0	0	32,65	67,35	0	0	0	3,08	78,02	21,98	
Birikmiş Su (mm)	100	100	100	100	67,35	0	0	0	0	3,08	81,1	100	
Su Noksanlığı	0	0	0	0	0	16,55	146,6	108,96	58,1	0	0	0	330,21
Su Fazlalığı	113,43	97,34	59,64	24,58	0	0	0	0	0	0	0	109,56	404,55
Akış	84,10	90,72	75,18	49,88	24,94	12,47	6,33	3,11	1,55	0,77	0,38	54,78	
Nemlilik Oranı	24,28	12,87	2,63	0,52	-0,40	-0,75	-0,89	-0,90	-0,69	0,06	3,44	13,05	
Gerçek E.	4,65	7,56	22,66	46,62	79,95	95,05	14,3	11,4	25,1	49,92	22,68	9,84	

3.3.4. Köppen İklim Sınıflandırmasına Göre

Dünya iklim sınıflandırmasında en sık kullanılan sınıflandırmalardan birisi de 1900 yılında Wladimir Köppen'e ait Köppen iklim sınıflandırmasıdır (Bölük, 2016c). Bitki fizyoloğu olan Köppen bitkilerin iklim için bir gösterge niteliğinde olduğunu öngörmüştür. Bu iklim sınıflandırması üç harf sistemi şeklinde belirtilerek 5 gruba ayrılır. Bu gruplar; Ekvator Bölgesi veya Tropikal İklimler (A), Kurak Bölge veya Kurak İklimler (B), Sıcak Ilıman Bölge veya Sıcak Ilıman İklimler(C), Kar Bölgesi veya Soğuk Kar İklimleri (D) ve Kutup Bölgesi veya Polar İklimler (E) olarak sıralanır. Büyük grupların yanına gelen ikinci harf yağış durumunu, üçüncü gelen harf ise bölgenin sıcaklığını belirtir (Trewartha, 1954; Bölük, 2016b; Bölük ve Kömüşçü, 2018)

Köppen-Trewartha iklim sınıflandırmasına göre Gediz yazları sıcak, kışları serin, ılıman denizsel iklim özelliği; Simav yazları ılık, kışları serin, ılıman denizsel iklim özelliği gözlenir (Tablo 13).

Tablo 13: Köppen Metoduna Göre İklim Sınıfları

İstasyonlar	İklim Tipi
Gediz	Csa Kışı ılık, yazı çok sıcak ve kurak iklim karakteri
Emet	Csb Kışı ılık, yazı ılık ve kurak iklim karakteri
Simav	Csb Kışı ılık, yazı ılık ve kurak iklim karakteri

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Toprak farklı kayaçların fiziksel ve kimyasal yönden ayrışması sonucunda oluşan, canlılara durak yeri olup besin maddesi sağlayan ve kara yüzeyini birkaç mm ile birkaç metre derinliğinde saran canlı bir ortamdır (Aytaç, 2003; Atalay, 2016). Toprağın kolloidal fraksiyonlarını oluşturan kil, kireç ve silt miktarına göre toprak tekstürü oluşmaktadır. Topraklar dinamik olarak taşınmaya ve birikmeye uğramaktadır. Sahanın iklim özelliklerine bağlı katyonların yıkanması ile killer toprağın alt kesimlerinde birikmeye uğrar. Böylece toprakta fiziksel olarak farklı özellikte horizonlar oluşmaya başlar. Bunun sonucunda belirgin fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip horizon ve geçiş alanları oluşur. En nihayetinde su, hava dolaşımı, organik ve inorganik madde ile canlı bir ortam oluşur (Koçaklı, 2018).

Toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenirken çeşitli analizler yapılmıştır. Analizlere hazır hale getirilmek için alınan toprak örnekleri kuru havada kurutularak 2 mm elekten geçirilmektedir. Hazır hale gelen toprak örneklerine ilgili analiz yöntemi uygulanmıştır.

Tekstür bünye analizinde önceden hazırlanmış topraktan 50 gram kuru toprak alınıp Calgon eklenerek süspansiyon oluşturulur. Hazırlanan süspansiyon bir gece bekletildikten sonra aralıklarla iki okuma yapılarak ölçülür. Yapılan ölçümler formülde hesaplanarak sonuç tekstür (bünye) üçgeninde bulunur.



Foto 8: Bouyoucus Hidrometre Metodu ile Toprak Bünyesinin Tayin Aşamaları

Kireç analizinde 1 gram toprak ve % 10'luk HCl çözeltisi alınarak kalsimetre ile ölçülür. Yapılan ölçümler formülde hesaplanarak kireç tayini yapılır.



Foto 9: Karbonat (Kireç) Tayin Aşamaları

4.1. TOPRAK OLUŞUMUNA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Toprak oluşumu üzerinde iklim, jeomorfoloji, anakaya, vejetasyon, hidrografiya ve zaman gibi faktörler etkilidir. Toprak oluşumu üzerinde özellikle sıcaklık ve yağış gibi iklim elemanları başlıca etkili olan faktörlerdir. Yağış toprağın yıkanması ile bitkilerin yetiştirme ve büyümesinde etkili olmaktadır. Sıcaklık topraktaki organik materyalin ayrışmasını ve toprakta yer alan canlıların enerji kaynağını sağlar. Toprak oluşumunda bir diğer etken de topografik faktörlerdir. Yükselti, eğim ve bakımın sıklıkla değişmesi, bitki örtüsünün tahrip edilmesiyle ana materyalin yüzeye çıkması gibi olaylar toprak oluşum sürecini aksatmaktadır (Atalay vd., 2020). Sahanın kuzey sektörlü yamaçlarında nemli ve serin iklim koşullarının etkisiyle toprak yüzeyindeki organik madde kalınlığının arttığı görülmektedir. Kuzey yamaçlar ve kuytu vadilerde sıcaklığın azalmasına bağlı ayrıştırıcıların faaliyetleri yavaşlamakta ve bu sayede organik maddenin birikmesine neden olmaktadır. Bitki örtüsü toprağın oluşumu ve korunmasında önemli faktörlerden birisidir. Özellikle Orman formasyonunun altında organik materyalin yüzeyde birikmesine ve toprağın organik madde bakımından zengin olmasını sağlar. Yine kuzeye bakan yamaçlarda yarı nemli orman altında asitli kahverengi orman toprağı görülür. Aynı koşullarda yağışların nispeten artmasıyla toprağın yıkanması sonucunda toprak rengi koyu veya griye dönüşmektedir. Özellikle yüksek alanlarda pedojenez yavaşlar ve podzolleşme eğilimi görülür. Eğimin fazla olduğu alanlarda da erozyon faaliyetleri sonucunda toprak örtüsünün taşınması ile çıplak ve kayalık alanlar oluşmaktadır.

4.2. TOPRAK TİPLERİ

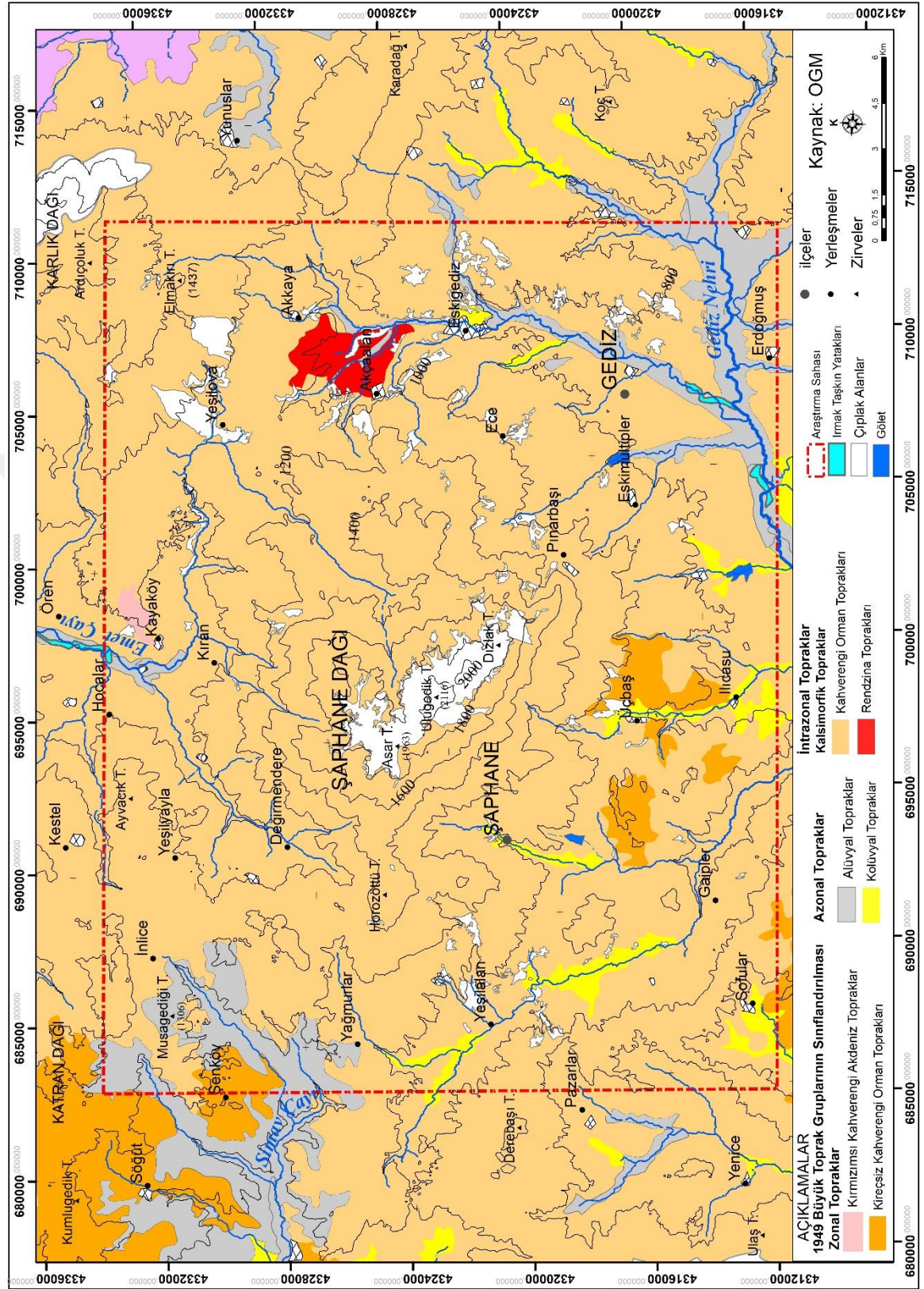
Araştırma sahasına ait toprak tipleri 1949 Büyük Toprak Gruplarının Sınıflandırılması sistemine göre belirtilmiştir. Çalışma sahasında en büyük toprak grubunu intrazonal grubunda kahverengi orman toprakları (%83,30) oluşturur. Sahada alüvyal topraklar, kireçsiz kahverengi orman toprakları, kolüvyal topraklar, rendzina, kırmızımsı kahverengi topraklar diğer toprak tiplerini oluşturur.

Tablo 14: Şaphane Dağı’nda Toprak Tiplerinin Alansal Dağılımı

Toprak Tipleri	Kapsadığı Alan (km ²)	Toplam Alana Oranı (%)
Kahverengi Orman Toprağı	523,9	83,30
Alüvyal Topraklar	40,6	6,44
Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağı	14,8	2,35
Kolüvyal Topraklar	13,7	2,18
Rendzina Topraklar	5,9	0,94
Kırmızımsı Kahverengi Topraklar	1,1	0,17
Kayalık Alan	28,4	4,52
Gölet	0,6	0,10
Toplam	629	100

Kaynak: (OGM)

Çalışma sahasından çeşitli anakaya ve yükseltilerden toprak örnekleri alınmıştır. Alınan örnekler ile yapılan analizler sonucunda saha genel olarak hafif asitli, orta kireçli, tuz oranı düşük, kumlu killi tın bünyeli topraklardan oluştuğu görülmektedir. Bu konuda toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri detaylı olarak belirtilmiştir (Tablo 15)



Serisit-şist anakayası üzerine yaklaşık 1600 m. rakımda Serizit-şist anakayası üzerinde Hafif asit reaksiyon gösteren kumlu killi tın bünyeli toprak oluşmaktadır. Bu toprak profilinde orta derecede karbonat birikimi ve hafif asit reaksiyon gösterir (Tablo 15).



Foto 10: Serisit-Şist Üzerinde Oluşan Kumlu Killi Tın Bünyeli Topaklar

Yaklaşık 1000 m. rakımda kireçtaşı üzerinde nemli ortamda ve killi bünyeli toprak tipi oluşmuştur. Bu toprak profilinde orta derecede asit ve kireç birikimi görülmektedir. Nemli ortam şartlarında yıkanma nedeniyle asit oranı nispeten artmıştır (Tablo 15).



Foto 11: Kireçtaşı Üzerinde Oluşan Killi Bünyeli Toprak Türü

Yaklaşık 1680 m. nemli rakımda ortam koşullarında ve mermer anakayası üzerinde kumlu killi tın bünyeli toprak oluşmaktadır. Bu toprak profilinde hafif asit reaksiyon, orta derecede kireç birikimi görülmektedir (Tablo 15).



Foto 12: Mermer Üzerinde Oluşan Kumlu Killi Tın Bünyeli Toprak Profili

Yaklaşık 1000 m. rakıma sahip kuzey sektörlü yamaçta ve yeşil şist anakayası üzerinde kumlu killi tın bünyede toprak türü oluşmuştur. Bu toprak profilinde hafif asit reaksiyon ve orta derecede kireç birikimi görülmektedir (Tablo 15).



Foto 13: Yeşil Şist Üzerinde Kumlu Killi Tın Bünyeli Toprak Profili

Yaklaşık 1600 m. rakıma sahip güney sektörlü yamaçta ve kuvarsit anakayası üzerinde kumlu tın bünyeli toprak tipi oluşmaktadır. Bu toprak profilinde Hafif asit reaksiyon ve orta derecede karbonat birikimi görülmektedir (Tablo 15.)



Foto 14: Kuvarsit Üzerinde Oluşan Kumlu Tın Toprak Profili

Tablo 15: Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Numune No	Alındığı Yer	Anakaya	Yükseklik	Munsell Renk	pH	Tuzluluk (ECE)	Karbonat (Kireç)	Toprak Bünyesi	
1	39°07'29" K 29°26'08" D	Serisit Şist	1667	Kuru- 10 YR 5/3 Nemli-10 YR 3/3	6,14 Hafif Asit	0,229 Tuzsuz	4,75 Orta Kireçli	%54 Kum %29 Kil %17 Silt	Kumlu killi tın
2	39°2'55" K 29°13'24" D	Kireçtaşı	989	Kuru-10 YR 6/4 Nemli-10 YR 4/4	5,05 Orta D. Asit	0,216 Tuzsuz	5,54 Orta Kireçli	%34,5 Kum %41,5 Kil %24 Silt	Killi
3	39°07'37" K 29°26'34" D	Mermer	1680	Kuru-10 YR 5/4 Nemli-10 YR 4/4	6,21 Hafif Asit	0,334 Tuzsuz	5,53 Orta Kireçli	%58,5 Kum %22 Kil %19,5 Silt	Kumlu killi tın
4	39°10'61" K 29°27'17" D	Yeşil şist	1042	Kuru-7,5 YR 5/3 Nemli-10 YR 3/3	6,49 Hafif Asit	0,1708 Tuzsuz	4,15 Orta Kireçli	%59 Kum %21,5 Kil %19,5 Silt	Kumlu killi tın
5	39°08'89" K 29°25'07" D	Kuvarsit	1600	Kuru-7,5 YR 5/3 Nemli-7,5 YR 4/2	6,42 Hafif Asit	0,0723 Tuzsuz	5,72 Orta Kireçli	% 56 Kum %17,5 Kil %26,5 Silt	Kumlu tın

Sahada yer alan topraklarda yaklaşık 50 cm'den oluşan organik (O) madde katı yer almaktadır. Bu topraklar genel olarak hafif asit reaksiyon gösterir.

4.2.1. Zonal Topraklar

İklim ve vejetasyonun özelliklerinin toprak oluşumunda etkili olduğu ve damgasını vurduğu topraklara zonal veya klimatik topraklar denir (Atalay, 2016). Zonal topraklar sahada kırmızımsı kahverengi topraklar ile temsil edilir.

4.2.1.1. Kırmızımsı Kahverengi Akdeniz Toprakları

Kırmızımsı kahverengi topraklar A-B-C horizonları görülen topraklardır. Kalsifikasyon etkisinin görüldüğü bu topraklarda erozyonun şiddetli olduğu yerlerde A ve C horizonları görülür. A horizonu gözenekli yapıya sahip olup nispeten organik madde içerir. Hafif veya nötr reaksiyon gösterir. B horizonu ise açık- koyu kahverengi tonlarında görülür.

Çalışma sahasında kırmızımsı kahverengi topraklar Kayaköy yerleşmesinin kuzeyinde 1000 metre yüksekte, güney sektörlü yamaçta yer alan travertenler üzerinde dar bir alanda yayılım gösterir. Sahada %0,17'lik bir alan kaplamaktadır (Harita 18)

4.2.1.2. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları

Kireçsiz kahverengi orman toprakları A (B) C horizonlarının geliştiği topraklardır. Sahada A horizonu iyi gelişmiş gözenekli bir yapıya sahiptir. Buna karşın B horizonu çok zayıf veya hiç yoktur. horizonlar belirgin bir şekilde derecelenmiştir (Yıldız, 1993).

Kireçsiz kahverengi orman toprakları çalışma sahasında Gaipiler, Üçbaş, Ilıcasu yerleşmeleri arasında, Şenköy yerleşmesinin etrafında ve Sofular yerleşmesinin güneyinde yayılım gösterir. Bu topraklar farklı yüksekliklerde volkanitler ve şist üzerinde yer almaktadır. Anakaya özellikleri bu toprakların kireçsiz bir yapıda oluşmasına neden olmuştur. Sahada %2,35 alan ile üçüncü geniş yayılışa sahip toprak türüdür (Harita 18).

4.2.2. İntrazonal Topraklar

İntrazonal topraklar, oluşumunda topografik etkenlerin, drenaj ve ana materyalin etkili olduğu, tam bir profil gelişmediği A-C horizonlu topraklardır (Atalay, 2016). Çalışma sahasında bu toprak grubuna ait kahverengi orman toprakları, kireçsiz kahverengi orman toprakları ve rendzina toprakları yer almaktadır (Atalay, 2016).

4.2.2.1. Kalsimorfik Topraklar

İntrazonal toprakların alt takımına giren kalsimorfik topraklar kireç bakımından zengin anakayalar üzerinde oluşmaktadır.

4.2.2.1.1. Kahverengi Orman Toprakları

Orman örtüsü altında yer alan kahverengi orman toprakları organik maddenin toprakta birikmesi nedeni ile kahverengindedir. Eğimli ve erozyonun fazla olduğu yerlerde ana kayanın etkisi daha çok hissedilmektedir. Bu topraklarda çoğunlukla B horizonu tam teşekkül edememiştir (Atalay,2016; Aytaç, 2003). Sahada A,C horizonları belirgin bir şekilde geçişlidir. A horizonu iyi gelişme gösterdiğinden belirgindir. Koyu kahverengi renge sahip, gözenekli ve granüler yapıdadır. Bu topraklar iyi drenaj özelliğine sahiptir. Kahverengi orman toprakları eski yayınlarda zonal topraklar içerisinde değerlendirilmektedir (Atalay, 2011). Ancak güncel yayınlarda eğimin yüksek, erozyonun fazla olduğu alanlarda, B horizonu gelişmediğinden A-C horizonlu olan bu topraklar, intrazonal topraklar grubunda değerlendirilmektedir (Atalay, 2014). Bu doğrultuda çalışma sahasında olgun toprak profili (B horizonu) gelişmediğinden intrazonal topraklar olarak değerlendirilmektedir. Şaphane Dağı'nın zirveye yakın yüksek kesimlerinde düşük sıcaklık, yüksek yağış koşulları altında yıkanma ve organik madde birikiminin olduğu topraklarda podzolleşme eğilimi görülmektedir. Özellikle Şaphane Dağı'nın kuzey yamaçlarında kayın altında nemli ortamda kahverengi orman topraklarının podzolleşme eğilimde olduğu belirlenmiştir.

Kahverengi orman toprakları sahada %83,30 alan kaplamakla birlikte en çok yayılış gösteren topraklardır (Tablo 14.). Günümüzde orman alanının tahrip edilmesi ve erozyon gibi etkenlerle yer yer anakayanın yüzeyi çıktığı alanlar yoğunluk göstermektedir.

4.2.2.1.2. Rendzina Toprakları

İntrazonal toprakların kalsimorfik topraklar grubunda yer alır. Bu topraklar killi-kireçli ve özellikle marnlar üzerinde gelişir.. Sahada A-C horizonlarına sahiptir. A horizonu ince olup granüler yapıda ve koyu renkte olup alkali özellik gösterir (Atalay, 2016).

Çalışma sahasında bu toprak tipi Akçaalan yerleşmesinin kuzey ve kuzeydoğusunda 1000 metre yükseklikte Hisarcık Formasyonu üzerinde yayılış göstermektedir. Sahada % 0,94'luk bir alan kaplamaktadır (Harita 18)

4.2.3. Azonal Topraklar

Azonal topraklar taşkın ve birikime bağlı olarak oluşan ve horizonlaşma göstermeyen genç topraklardır. Anakayanın fiziksel ve kimyasal özelliklerini aksettiren bu topraklar yer yer ince bir A horizonu ve ekseriyetle C horizonundan ibarettir (Aytaç, 2003; Atalay, 2016). Çalışma sahasında bu toprak grubuna ait alüvyal ve kolüvyal topraklar yer almaktadır.

4.2.3.1. Alüvyal Topraklar

Alüvyal topraklar akarsular tarafından taşınıp biriken depolardan oluşmaktadır. Alüvyal topraklar (A) C horizonuna sahip genç topraklardır. Sedimentasyonun şiddet ve boyutuna göre toprak profili çeşitli tabakalanma gösterir. Akarsuların oluşturduğu ırmak yatağından uzaklaştıkça toprak örtüsü tekstür drenaj ve hatta topografya açısından farklılıklar arz eder (Atalay, 2016). Sahada horizon sınırları belirsiz geçişler gösterir. İnce bünyeli ve taban suyu yüksek alanlarda düşey geçirgenliği azdır. Alt toprak kesiminde hafif bir indirgenme görülür. Kaba bünyeli materyaller iyi drene olduğundan yüzey katları hızlı kurumaktadır.

Çalışma sahasında bu toprak türü Gediz nehrinin yatağında yer alan Gediz, Eskigediz yerleşmelerini etrafında, Simav çayının yatağında yer alan Yağmurlar yerleşmesinin kuzeyinde ve en nihayetinde sahada irili ufaklı çeşitli alanlarda yer almaktadır. Bu topraklar sahada % 6,44'lük alan kaplamaktadır (Harita 18)

4.2.3.2. Kolüvyal Topraklar

Kolüvyal topraklar ekseriyetle etek kısımlarda ve vadi önlerinde yer alırlar. Kolüvyal topraklar sahada eğimin azaldığı yerlerde depo edilen materyallerin

oluşturduğu (A) C profilli toprak tipidir. İyi drenaj gösterirler. Profilde farklı büyüklükte parçacıklardan oluşan katlar bulunur. Bu katlar alüvyonlara nazaran düzensizdir. Eğimin sarp olduğu yerlerde molozlar içermektedir.

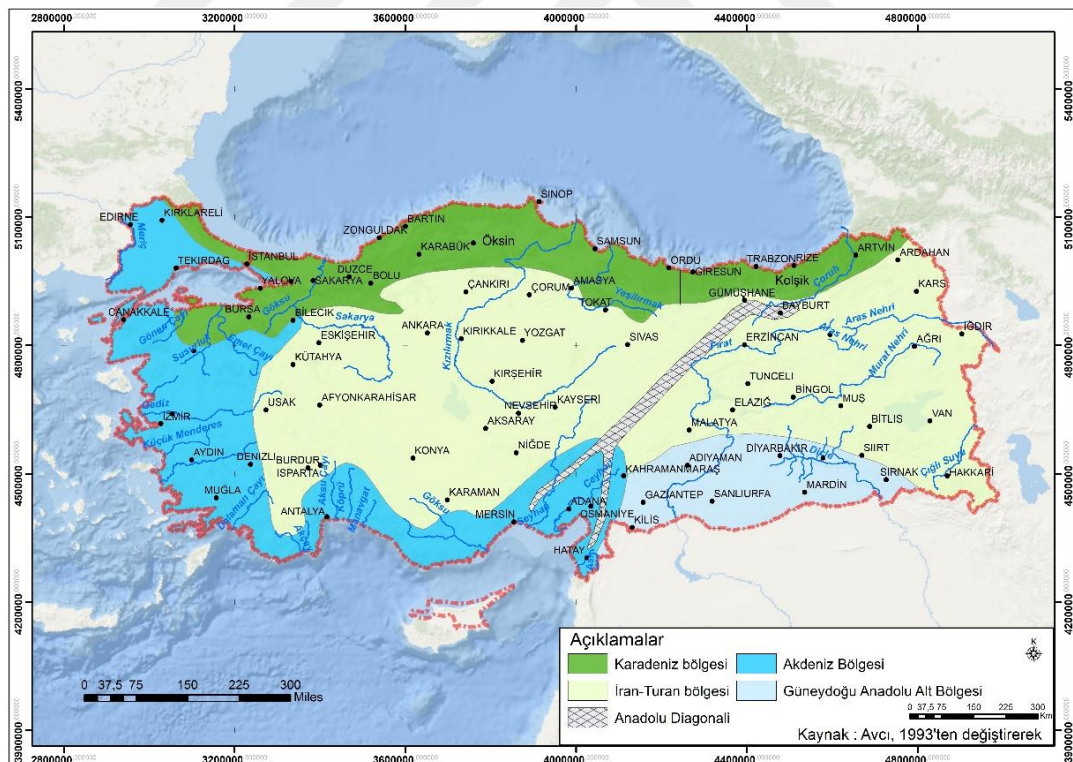
Çalışma sahasında bu toprak türü Şaphane Vadisinde, Yeşilalan'ın kuzey ve güneyinde, Sofular etrafında, Üçbaş-İlçasu arasında ve irili ufaklı bir çok yerde görülür. Sahada % 2,18'lik bir oran kaplamaktadır (Harita 18).



VEJETASYON ÖZELLİKLERİ

Türkiye’de coğrafi konumu sebebiyle Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz bölgesi flora bölgeleri görülmektedir. Topografyanın da etkisine bağlı olarak bu iklim tipleri arasında geçişler ve alt iklim tipleri vardır. Belirli bir iklim tipinin görüldüğü geniş alanlar olarak tanımlanan flora bölgeleri kendilerine özgün bitkiler barındırırlar (Avcı, 1993; Atalay ve Efe, 2015). Çalışma sahası Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz flora bölgelerinin kesiştiği alanda yer alması ile bitki türü ve çeşitliliği açısından önemli

alanlarından biridir (Davis, 1965). Çalışma sahasında bitki zenginliğinin temelini alanın coğrafi konumu, iklim özellikleri, topografik özellikler, çeşitli anakaya ve toprak özellikleri oluşturur. Sahada kuzey sektörlü yamaçlar, kuytu alanlar ve vadilerde nemli ve yarı nemli ortam hakimken güneye sektörlü yamaçlarda kuru ortam koşulları hakimdir.

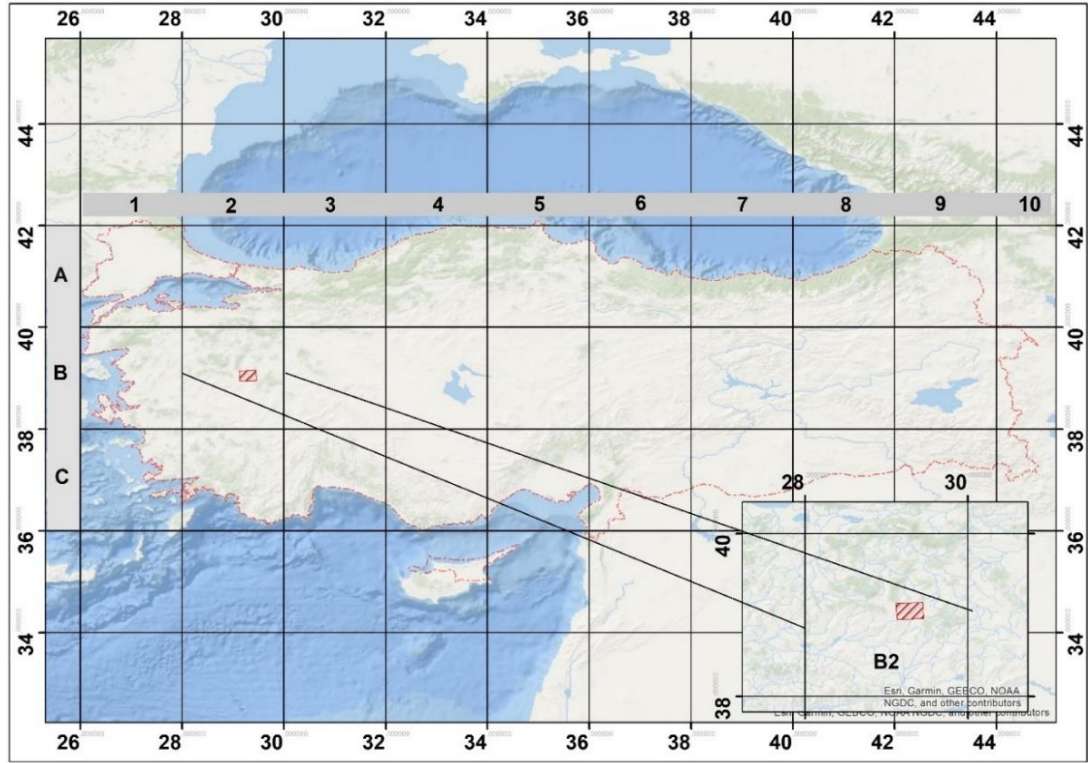


Harita 22: Davis'e göre Türkiye'nin Flora Bölgeleri

Çalışma sahası flora bölgeleri açısından Davis'e göre Batı Akdeniz ile İran-Turan bölgelerinde yer almaktadır (Davis, 1965). Walter'e göre Akdeniz-Ege orman

bölgesiyle Submediterranean karaçam orman bölgesinde yer alır (Walter, 1962).. Zohary'e göre ise Akdeniz çalı klimaksı ile Kurak-Öksin sektörün ağaçlı stepleri arasında geçiş alanlarında görülmektedir (Michael, 1973). Louis araştırma sahasının yüksek kesimini kışa dayanıklı kurakçıl ve kışa orta derecede dayanıklı nemcil orman alanı, kütleinin aşağı kesimini ise kışa orta derecede dayanıklı kurakçıl orman alanı olarak sınıflandırmaktadır (Louis, 1940; Günel, 2003).

Davis Türkiye Florası adlı kitabında iki derece enlem ve boylamdan oluşan karelerle bitki türlerin yayılış haritasını yapmıştır. Karelerden oluşan bu grid sistemi dikey olarak A-B-C, yatay olarak 1'den 10'a kadar sayılardan oluşmakta olup Türkiye'yi toplam 29 kareye ayırmıştır. Çalışma sahası bu grid sisteminde B2 karesinde yer almaktadır (Kılınç ve Güray, 2007).



Harita 23.: Davis'in Grid Kareleme Sistemine Göre B2 Bölgesi ve Araştırma Sahası

5.1. BİTKİ YETİŞME ORTAM ŞARTLARI

Şaphane Dağı ülkemizde yer alan üç fitocoğrafya bölgenin birbirine en çok yaklaştığı yerde bulunur. iklim bölgeleri karakteristik veya kendilerine özgü bitki türlerinin dağılışı göstermesini sağlamaktadır. Geçiş bölgesinde yer alan Şaphane

Dağı'nda farklı topografya koşulları, iklim şartlarında değişimler, ana materyal, toprak özellikleri bitki şartlarında değişmelere neden olur.

İklim bitkilerin büyümesi ve gelişmesinde birincil etkindir. Özellikle sıcaklık vejetasyon devresinin süresini belirler (Efe, 1998). Yaz mevsiminde Basra alçak basınç alanında yer alan çalışma sahasında yağışın olmadığı kurak devre yaşanır. Sıcaklığın yüksek olduğu bu devre bitki gelişimi açısından önemlidir. Yer yer ekstrem sıcaklıklar bitki vejetasyon devresini kesintiye uğratabilmektedir. Sahada vejetasyon süresi 15 martta başlayıp 15 kasıma kadar sürmektedir. Gediz'de vejetasyon süresi 235 gün ve Simav da ise 250 gündür. Vadi içlerinde bitki vejetasyon devresi 270 güne kadar çıkarken Şaphane Dağı'nın 1500 metre yüksek kesimlerinde 180 gündür (Efe, 1998). Yağış yükselti doğru orantılı olarak artmaktadır. Bu nedenle sahada yüksek kesimlerde ve kuzeye bakan yamaçlarda yağış ve nemli koşullara oluşmakta olup bitki çeşitliliğini artırır. Rüzgârlar da bitki gelişimini etkileyen bir diğer etkindir. Nemli rüzgârlar bitkilerin gelişimini olumlu etkilerken yaz mevsiminde esen kuru ve sıcak rüzgârlar su kaybını artırmasından dolayı olumsuz etkilemektedir. Şaphane Dağı'nın yüksek kesimlerinde rüzgârın etkisiyle bitki boylarının kısaldığı, yer yer çalılaştığı ve bir tarafa eğimlendiği görülmektedir.

Şaphane Dağı'nda bitki örtüsünün gelişimi ve dağılışı üzerinde yükselti, eğim ve bakı gibi topografik faktörlerin önemli etkileri görülür. Yükseltinin artması ile sıcaklık değerleri azalırken yağış değerleri artar (Çukur, 1998). Sahanın en alçak kesimleri ile zirve alanı arasında 8,2°C sıcaklık ve 855,3mm yağış farkı vardır. Bu nedenle bitkiler sıcaklık ve yağış isteklerine göre aşağıdan yukarıya doğru yükseltiye paralel bir sıralanır. Bitki yayılışı üzerinde etkili olan faktörlerden biri de bakıdır. Güney sektörlü yamaçlar kuzeye göre daha fazla güneş ışığı almaktadır (Aytaç, 2010; Aytaç ve Semenderoğlu, 2011; Semenderoğlu, 2012). Şaphane dağı'nda kuzey sektörlü yamaçlarda su istekleri ve kapalılık istekleri nispeten fazla olan Karadeniz elemanları yer alırken güney sektörlü yamaçlarda Akdeniz ve İran-turan flora bölgelerinin elemanları görülür.

Bitki ortam şartlarını etkileyen faktörlerden birisi de arazinin yarıлма durumudur. Özel ortamlar oluşturan bu jeomorfolojik üniteler akarsu aşındırma faaliyetleri tarafından yarılmış dar ve derin vadilerdir. Vadiler ve çukur alanlar

izolasyon görevi görerek farklı ortamların oluşmasına neden olurlar (Atalay, 2002; Atalay, 2008) Araştırma sahasında arazi yarılması sonucunda oluşan derin ve dar vadilerde Karadeniz flora bölgesine özgü bitkiler yayılış gösterir.

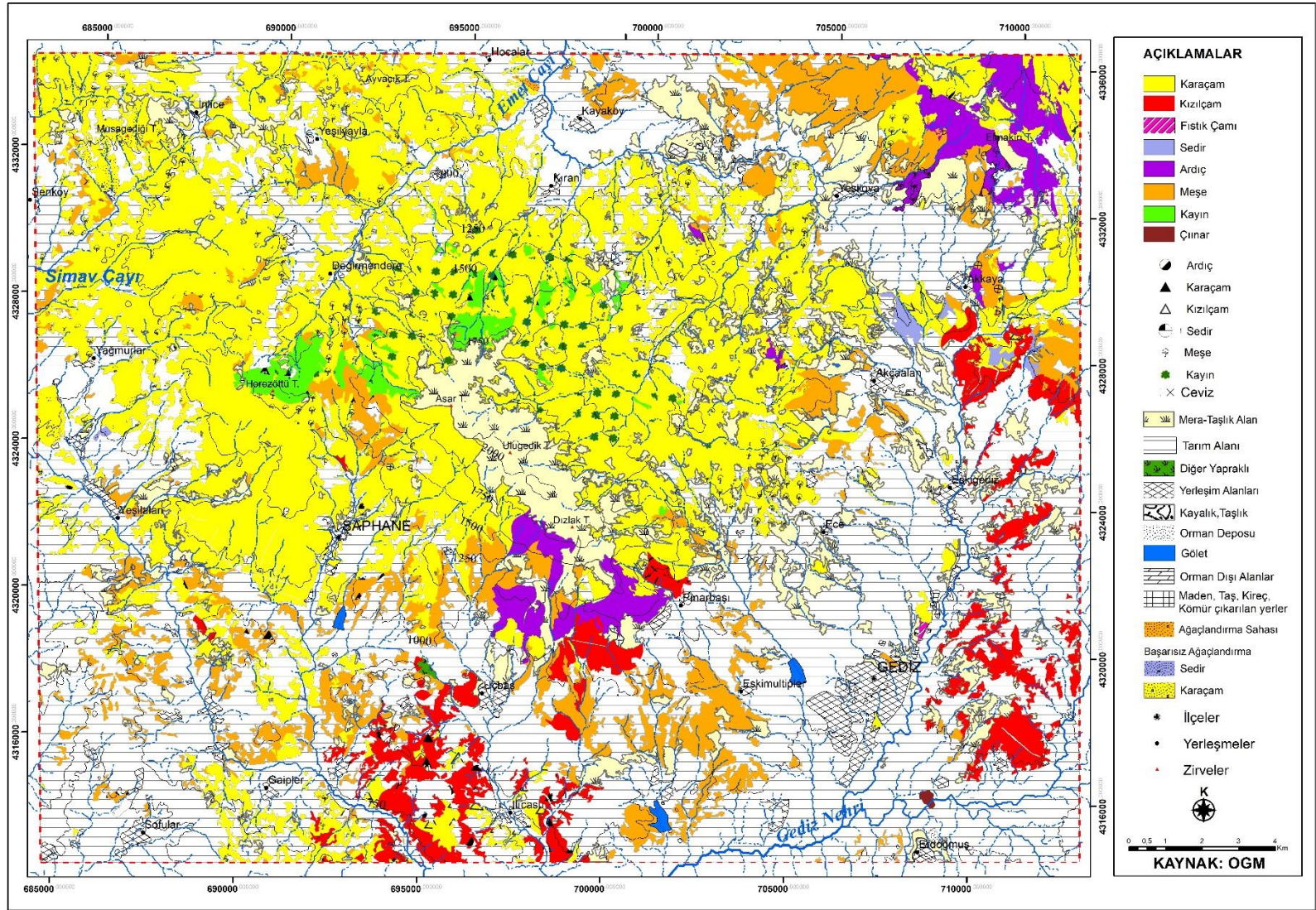
Bitki ortam şartlarını etkileyen bir diğer faktör ise ana kayadır. Ana materyal bitki yayılışında birincil faktör olmasa da bitki büyümesi ve gelişiminde etkilidir. Ana materyalin kimyasal yapısı ile üzerinde ayrıışan topraklar bitkilerin boy-yaş artımını etkiler (Atalay ve Efe, 2010; Koyucu ve Aydın, 2014). Sahada boy artımının kireçtaşı, iyi ayrıışmış andezit ve şistler üzerinde iyi olduğu görülürken besin maddesi bakımından zayıf olan volkanik tüfler üzerinde boy artımının düştüğü görülmektedir (Atalay vd., 1998). Besin maddeleri yönünden yeterli ve kolay ayrıışan şist, diğer anakayalara nazaran bitki gelişimi için elverişli ortam oluşturur (Atalay, 2002; Atalay ve Efe, 2014; Atalay ve Efe, 2015). Ana kayalardan ayrıışan toprakların gözenekliliği ve yapısı bitki yayılışını etkileyen bir diğer etkidir. Kökleri derinlere doğru uzanan saplı meşe (*Quercus robur*) ve sapsız meşe (*Quercus petraea*) gibi bitki türleri granodiyorit gibi iri taneli ve kolay ayrıışma özelliğine sahip anakaya üzerinde iyi gelişim gösterirler (Efe, 2004).

5.2. BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN DAĞILIŞI ve ÖZELLİKLERİ

Şaphane Dağı'nda Avrupa-Sibirya fitocoğrafya elemanları kuzeye bakan yamaçlarda ve vadilerde yer alır. Titrek kavak (*Populus tremula*), özellikle saf ormanlar oluşturan Doğu kayını (*Fagus orientalis*), yabani fındık (*Crotylus avellana*), kaffas ıhlamuru (*Tilia rubra subps. caucasica*) gibi odunsu bitkiler ile buladanotu (*Ranunculus brutius*), meryemotu (*Genum urbanum*). Böğürtlen (*Rubus canescens*), kuru mürdümüğü (*Lathyrus aureus*), kırmızı kan çiçeği (*Lythrum salicaria*) gibi bitkiler sahada yayılış gösteren Avrupa-Sibirya fitocoğrafya bölgesinin türleridir (Tel, 1995; Tel, 2011). Akdeniz fitocoğrafya bölgesine ait bitki türleri görülmesine karşın makiye rastlanmaz (Aytaç, 2003). İran-Turan bölgesi elemanları sahada geniş yayılışa sahiptir. Tüylü çay (*Stachys lavandulifolia*), alakötürüm (*Centeuræ urvillei DC, subsp. urvillei*), acı süpürge (*Centeuræ virgata*), yavşan iğneliği (*Erodium absinthoides wild. subps absinthoides*), çoban yastığı ve geven (*Astragalus sp.*) sahada yayılış gösteren İran-Turan fitocoğrafya elemanlarıdır (Tel, 2011).

Şaphane Dağı’nda tahrip edilen karaçam (*Pinus nigra*) orman sahalarına ikincil süksesyon olarak defne yapraklı laden (*Cistus latifolius*) bitkisi gelir. Fakat bitkilerin yaşamsal faaliyetleri için yaptığı rekabet sonucunda karaçam (*Pinus nigra*) formasyonu alana yine hâkim olmaktadır.

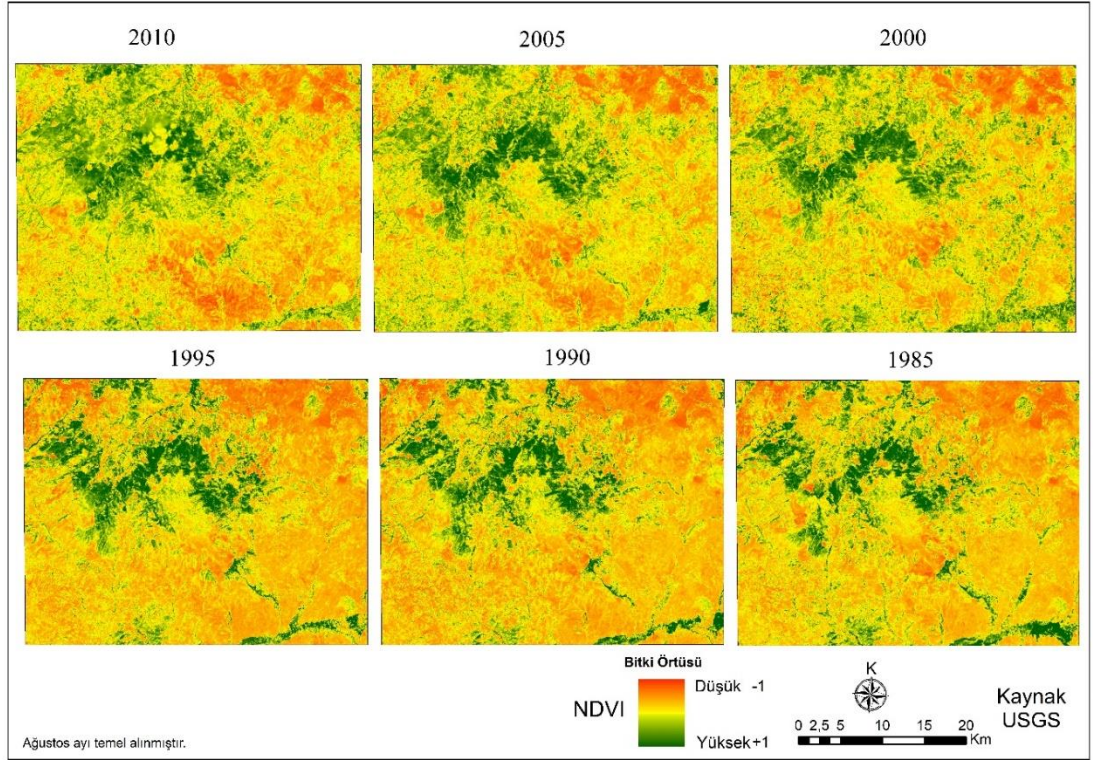




Harita 24: Şaphane Dağı'nın Vejetasyon Haritası

Şaphane Dağı'nın yıllara göre bitki örtüsü dağılışı değişikliğe uğramıştır. Sahada orman alanlarının tahrip edilmesi sonucunda oluşturulan tarım alanları daha sonra prodüktivitesini kaydettiğinde çorak arazilere dönüşmektedir. Orman Genel Müdürlüğü'nün ağaçlandırma faaliyetleri ile ormansızlaşmanın önüne geçilmeye çalışılmıştır. Sahanın genel olarak kuzeye bakan yamaçları ve vadilerde bitkiler korunarak yaşamını devam ettirmiştir. Platoluk alanda toprakların işlenmesi sonucunda doğal bitki örtüsü yok olmuştur.

Şaphane Dağı'nın NDVI (normalize edinmiş bitki indeksi) haritasında koyu yeşil alanlar bitki örtüsünün yoğun olduğu alanlar, kırmızı alanlar bitkiden yoksun ve tahrip edilen alanlar ve bu renk skalasının arasındaki renkler geçiş yapılan alanlar olarak görülmektedir.



Harita 25: Şaphane Dağı'nın NDVI (Normalize Edilmiş Bitki İndeksi) Görüntüsü

5.2.1. Orman Formasyonu

Çalışma sahasında genel olarak hakim bitki türünü karaçam (*Pinus nigra*) oluşturur. Karaçam (*Pinus nigra*) tahrip sahalarına defne yapraklı laden (*Cistus laurifolius*) yayılım göstermektedir.

5.2.1.1. Kuru Orman Bölümü

Bu bölümde yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçen Akdeniz iklimi; yazları sıcak, kışları sert ve yağışlı geçtiği Karasal iklim koşulları hakimdir.

Kuru orman bölümünün hakim türünü karaçam (*Pinus nigra*) ile alçak kesimlerde kızılçamlar oluşturur. Karaçamların tahrip olduğu alanlarda ortama yer yer meşe, ardıç ve defne yapraklı laden gelmektedir. Ayrıca karasallığın yüksek olduğu alanlarda bitkilerin tahribi ile orman yerini antropojen steplere bırakmaktadır.

Kuru orman sahası çalışma sahasında güney sektörlü yamaçlarda geniş yer tutmaktadır. Saf karaçam, kızılçam ve meşeler kuru orman türlerinin oluşturur. Meşe toplulukları kuru orman ile antropojen stepler arasında görülmekte olup orman alt katında defne yapraklı laden eşlik etmektedir. Kuru orman alanı 900 metreden sonra başlamakta olup yükselti basamaklarına göre sıralanır. 1800 metreden sonra rüzgarın etkisiyle eğimlendiği görülmektedir.

5.2.1.2. Yarı Nemli Orman Bölümü

Çalışma sahasında yarı nemli orman bölümünü kuzey sektörlü yamaçlarda karaçam (*Pinus nigra*)-Kayın (*Fagus orientalis*), meşe ve ardıçlardan oluşan karışık yapraklı ormanlar oluşturmaktadır.

Bu bölümde kışlar nispeten daha soğuk ve yağışlı olup Akdeniz ve Karasal bölgelere daha yazlar daha serin geçmektedir. Yazın kuzeyden esen rüzgarlar nemin artmasına ve yazın sıcaklık etkisinin azalmasına neden olur. Yarı nemli orman bölümünde hafif asit reaksiyon gösteren kahverengi orman toprakları görülür. Bu topraklar kalın bir organik madde katı içerir.

900-1200 m. arasında kuzey ve kuzeybatı yamaçlarda karaçamlara aksöğüt (*Salix alba*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), kazdağı akçaağacı (*Acer hyrcanum subsp. keckianum*), ıhlamur (*Tilia rubra*), doğu kayını (*Fagus orientalis*), titrek kavak (*Populus tremula*), boz ardıç (*Juniperus excelsa*), kokulu ardıç (*Juniperus*

foetidissima), adi ceviz (*Juglans regia*) bitkileri katılmaktadır. Vadi içlerinden özellikle yabani fındık (*Corylus avellana*), bodur mürver (*Sambucus ebulus*), böğürtlen (*Rubus fruticosus*), kuşburnu (*Rosa canina*), çakal erik (*Prunus spinosa*), sumak (*Rhus coriaria*), kestane (*Castanea sativa*), kızılçık (*Cornus mass*), doğru kayın (*Fagus orientalis*) görülmektedir. Özellikle Söğüt (*Salix* sp.) bu seviyede dere yataklarında yayılış gösterir (Atalay, 1990; Tel, 1995; Şekil 29).

Sahada 1200-1500 m. arasındaki seviyede söğüt (*Salix* sp.), dişbudak (*Fraxinus* sp.), karaağaç (*Ulmus* sp.), kiraz (*Cerasus avium*), yabani elma (*Malus sylvestris*), bodur mürver (*Sambucus ebulus*), alıç (*Crataegus* sp.), ahlat (*Pyrus elaeagnifolia*), ova akçaağacı (*Acer campestre*), mazı meşesi (*Quercus infectoria*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*), elma (*Malus pumila*), kızılçık (*Cornus* mass*), kuşburnu (*Rosa canina*), akçaağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis*), geyik dikenini (*Crataegus monogyna*) ve orman altında mazı meşesi (*Quercus infectoria*) yoğunluk gösterir. Vadi içerilerinde akçaağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis*) kendini gösterir. Aynı yükseltide özellikle kuzey sektörlü yamaçlarda kuşburnu (*Rosa canina*), böğürtlen (*Rubus fruticosus*), büyük ve küçük meyveli kırmızı alıç (*Crataegus* sp.), ova akçaağacı (*Acer campestre*), yabani fındık (*Corylus avellana*), titrek kavak (*Populus tremula*), akçaağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis*), ıhlamur (*Tilia* sp.), kızılçık (*Cornus sanguinea*), kızılçık (*Cornus mass.*) kestane (*Castanea* sp.), dişbudak (*Fraxinus* sp.), akçaağaç (*Acer* sp.), adi ceviz (*Juglans regia*), kara mürver (*Sambucus nigra*), incir (*Ficus carica*), kiraz (*Cerasus avium*), erik (*Prunus* sp.), elma (*Malus pumila*), sekonder süksesyon olarak meşeler (*Quercus* spp.), yabani üvez (*Sorbus aucuparia*), çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanoides*). Papaztakkesi, iğ ağacı veya iğçik (*Euonymus europaeus*), akasya (*Acacia* sp.), ada çayı (*Salvia* sp.), Mercanköşk (*Origanum vulgare*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*) görülmektedir. Özellikle nemli orman bölgesini karakterize eden eğrelti (*Pteridium aquilinum*) 1390 m. orman altında yayılış gösterir. Dişkaya Tepesinin kuzey ve doğuya bakan yamaçlarında 1320-1500 metre arasındaki yükseltilerde Türk fındığı (*Corylus colurna*) yayılış göstermektedir.

Sahada 1500-1800 m. arasında seviyede vadi içlerinde kayın (*Fagus orientalis*), titrek kavak (*Populus tremula*), yabani fındık (*Corylus avellana*), ova akçaağacı (*Acer campestre*) görülür. Kuzeye bakan yamaçlarda Papaztakkesi

(*Euonymus europaeus*), titrek kavak (*Populus tremula*), ınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanoides*), orman altında sürüngen ardıç (*Juniperus nana*), yabani elma (*Malus sylvestris*), geyik dikenini (*Crataegus monogyna*), vez (*Sorbus* sp.) ve şist ormanı görülür. Bu yükseklikten itibaren sahaya sürüngen ardıç (*Juniperus nana*) girmektedir.

1800-2120 m. arasında seviyede karaçam (*Pinus nigra*) ve çoğunlukla sürüngen ardıç (*Juniperus nana*) yayılış gösterir. Kuzeydoğu bakılı yamaçlarda ahlat (*Pyrus elaeagnifolia*) ve kayın (*Fagus orientalis*) alılaşmış durumdadır. 1800 m. seviyesinde sahada bodur ardıç (*Juniperus communis subsp. nana*) yoğunluk kazanır. Bu yükseklikten itibaren alpin, yüksek dağ stepi ve çıplak kaya sahasına geçilir (Tel, 1995).

5.2.1.3. Nemli Orman Bölümü

Bu bölüm Şaphane Dağı'nın kuzeye bakan yamaçlarını kapsamaktadır. Fiziki coğrafya koşullarının etkisiyle bu kesimde kışlar soğuk, yazlar serin ve yer yer yağışlı geçmektedir. Bu bölümde nemli orman örtüsü altında hafif asitli kahverengi orman toprağı görülmektedir. Bu topraklar üzerinde kalın bir organik madde katı bulunmaktadır.

Bu bölümde yer alan orman bitkiler genel olarak su isteğı yüksek, sıcaklık isteğı orta derece ya da az olan gölge ve yarı gölge bitkilerinden oluşmaktadır. Nemli orman klimaksı kayın (*Fagus orientalis*) oluşturur. Nemli orman oluşturan türler kayın, adi gürgen (*Carpinus betulus*), ıhlamur (*Tilia rubra*), Titrek kavak (*Populus tremula*), kızılıçık (*Cornus mass*), fındık (*Corylus avellana*), söğüt (*salix* sp.) görülür. Şaphane Dağı'nda kuzeye bakan yamaçlarda bu orman türleri 1500 m.'den başlayıp orman st sınırına kadar çıkmaktadır (Harita 24).

Bu bölümde yer alan Karadeniz elementleri iklim değişikliğinin yaşandığı dönemlerde buraya gelmiş ve ekoloji isteklerinin sağladığı ortamlar yayılış göstermeye devam etmiştir. Bu nedenle saha tr eşitliliğı sunan zonoekton özelliğine sahiptir.

Şekil 29: Şaphane Dağı'nın Bitki Profili

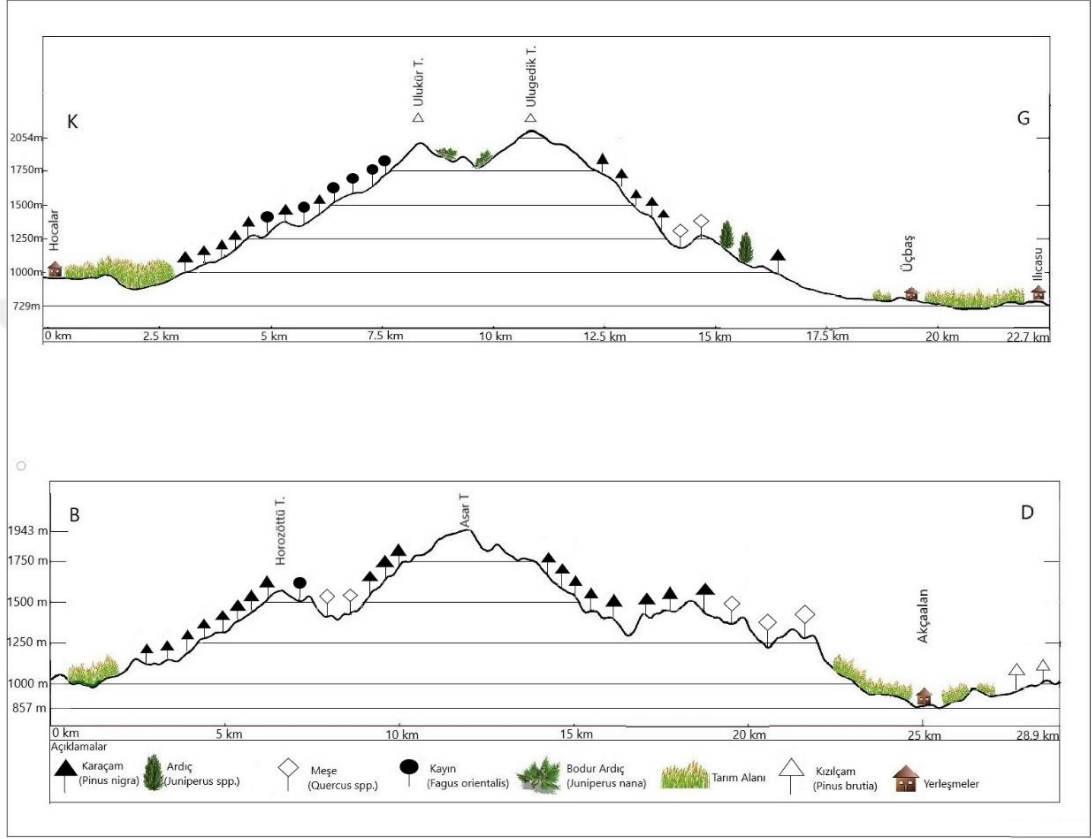




Foto 15: Sahanın Doğusunda Yer Alan Karaçam (*Pinus nigra*) Ormanları



Foto 16: Değirmendere yolu üzerinde Karaçam (*Pinus nigra*) Ağaçlandırma Sahası



Foto 17: Asar Tepesinin eteklerinde Bodur Ardıç (*Juniperus nana*)



Foto 18: Seyitgazi Kent Ormanı Girişinde Katran Ardıcı (*Juniperus oxycedrus*)



Foto 19: Dere Yatağı Kenarında Karakavak (*Populus nigra*)



Foto 20: Sahanın Kuzey yamaçlarında Ceviz (*Juglans regia*) Anıt Ağacı

5.2.2. Çalı-Ot Formasyonu

Şaphane Dağı'nda zengin bir ot ve çalı formasyonu yayılış gösterir. Kuzey yamaçlarda nem ve yağış isteği yüksek olan bitki türleri hâkimden güney yamaçlarda İran-Turan fitocoğrafyasına ait bitki türleri yayılış gösterir.

Sahada çalı ve ot formasyonu yükselti basamaklarına göre bitki profilleri incelendiğinde 900-1200 metreler arasında böğürtlen (*Rubus fruticosus*), çakal erik (*Prunus spinosa*), ahlat (*Pyrus elaeagnifolia*), alıç (*Crataegus* sp.), sumak (*Rhus* sp.), hanımeli (*Lonicera etrusca*), kuşburnu (*Rosa canina*), geven (*Astragalus* sp.), kekik (*Thymus* sp.), ada çayı (*Salvia* sp.), üvez (*Sorbus domestica*), at kuyruğu (*Equisetum* sp.), dere yataklarında eğrelti (*Pteridium*), sarı çiçekli yasemin (*Jasminum fruticans*), kurtbağrı (*Ligustrum vulgare*) ve dere kenarlarında otsu mürver ağacı (*Sambucus* sp.), orman altında dağ sümbülü (*Muscari latifolium*), sarızeybek (*Chamaecytisus hirsutus*), Çoban kavurması (*Sedum album*) yayılış göstermektedir.

1200-1500 metreler arasında kekik (*Thymus* sp.), ada çayı (*Salvia* sp.), mahlep (*Cerasus mahaleb*), dere yataklarında at kuyruğu (*Equisetum* sp.), sumak (*Rhus Coriaria*), kuşburnu (*Rosa canina*) yayılış gösterir.

1500 metre yükseklikten itibaren orman örtüsü altında defne yapraklı laden (*Cistus laurifolius*) bitkisi yayılış göstermesinin yanında bu grupta buladanotu (*Ranunculus brutius*), gazalboynuzu (*Lotus corniculatus* var. *alpinus*) kuş fiği (*Vicia cracca*), kırım güzeli (*Cruciata taurica*) bitki türleri gözlenir. Kuzey bakalı yamaçlar ve Ulugedik Tepesi etrafında geven (*Astragalus* sp.), sığırkuyruğu (*Verbascum* sp.)'nın yoğunluk kazandığı görülür (Tel, 1995).

Sahada yılanıyastığı veya yılan burçağı (*Arum L. Balansanum R. Mill.*), çiğdem (*Liliaceae colchicum*), allium çiçeği veya soğan (*Liliaceae Allium*), yıldız (*Liliaceae gagea*), tükürükotu (*Liliaceae ornithogalum*), mavi yıldız veya halk dilinde dağ menekşesi, sümbül (*Liliaceae scilla*), arap sümbülü veya dağ soğanı (*Liliaceae Muscari*) görülen diğer bitki türleridir (Tel, 1995).



Foto 21: Seyitgazi Kent Ormanında Deli Salep (*Colchicum cilicicum*)



Foto 22: Yakı Otu (*Epilobium angustifolium*)



Foto 23: Papaztakkesi, iş ağacı veya iğcik (*Euonymus europaeus*)



Foto 24: Eğreli (*Dryopteris filix-mas*)



Foto 25: Galabak (*Arctium minus*)



Foto 26: Bodur mürver (*Sambucus ebulus*)



Foto 27: Kofa (*Juncus* sp.)



Foto 28: Güzelavrat otu (*Atropa belladonna*)



Foto 29: Koyunotu (*Agrimonia eupatoria*)



Foto 30: Karstik çatlaklar üzerinde Defne Yapraklı Laden (*Cistus laurifolius*)



Foto 31: Seyitgazi Kent Ormanında Alıç (*Crataegus* sp.)



Foto 32: Fesçi Tarağı (*Dipsacus laciniatus*)



Foto 33: Bozgeven (*Astragalus microcephalus*)



Foto 34: Beyaz Civanperçemi (*Achillea millefolium*)



Foto 35: Yunus eriği (*Prunus divaricata*)

5.2.3. Alpin kuşak Formasyonu

1900-2120 metreler Alpin kuşağın hâkim olduğu sahalardır. Geven (*Astragalus* sp.), unutmabeni (*Myosotis lithospermifolia*), yayla salkımotu (*Poa alpina* subps. *fallax*), kuşkaçıran (*Onobrychis cornuta*), dağ sümbülü (*Muscari neglectum*) bu kesimde yayılış gösteren bitki türleridir (Tel, 1995).

5.2.4. Tarım Alanları ve Meralar

Araştırma sahasında yerleşim yerleri etrafında, tahrip edilen orman alanları ve plato alanları tarım alanları olarak kullanılmaktadır. Şaphane Dağı'nın yüksek kesimleri özellikle yaz mevsiminde mera olarak kullanılır. Tahıl ürünleri, pancar, haşhaş, çeşitli sebzeler ve yoğunluk kazanmaya başlayan kiraz ve vişne başlıca tarım ürünleridir.

km² alan kaplarken Gediz Havzası 423 km² alan kaplamaktadır. Sahanın çoğunluğunun Gediz Havzasında yer aldığı görülür.

Tablo 16: Susurluk ve Gediz Havzalarının Yağış Değerleri ve Su Potansiyeli

Havzalar	Yağış alanı km ²	Yıllık Ort. Yağış mm	Yıllık Ort. Akım 10 ⁹ m ³	Yıllık Ort. Akım 10 ⁹ m ³	Yıllık Ortalama debi m ³ /sn.	Yıllık Ort. lt.sn.km ²	Akış ve Yağış Oranı
Susurluk	23765	668	5,43	228,5	172,2	7,2	0,34
Gediz	17110	591	1,61	94,1	51,0	3,0	0,16

Kaynak: (Güney, 2004; Atalay, 1986)

Sahanın güneyinde yer alan Gediz Havzasında Şaphane ilçesi, Gediz İlçesi, Eskigediz, Pınarbaşı, Ece, Sazak, Akçaalan, Yeşilalan, Eskimultipler, Akkaya, Üçbaş, Gaipiler, Ilıcasu, Erdoğan ve Sofular yerleşmeleri yer almaktadır. Sahanın kuzeyinde yer alan Susurluk Havzasında ise Yeşilova, Kayaköy, Kıran, Yeşilyayla, Değirmendere, Şenköy, Hocalar ve İnlice yerleşmeleri yer almaktadır.

6.1. YÜZEY SULARI

Çalışma sahasının yüzey sularını Susurluk Havzasında Simav Çayı, Emet Çayı ve onların kolları sağlarken Gediz Havzasında Gediz Muhipler Barajı, Çeltikçi Barajı, Şaphane Barajı, Gediz Nehri ve onun kolları oluşturmaktadır.

6.1.1. Akarsular

İnceleme alanında kışların soğuk ve sert, yazların Akdeniz iklimine göre serin geçtiği iklim özellikleri görülür. Sahaya ortalama 600 mm yağış düşmektedir. Çalışma sahasında en önemli akarsuları Gediz Nehri, Emet ve Simav Çayları oluşturur.

Thornthwaite iklim tasnifine göre sahada temmuz ve ağustos aylarında su noksanlığı, ocak ve şubat aylarında su fazlası görülür. Sahada su fazlalığı olduğu dönemde akan bir çok geçici akarsular yer almaktadır.

Çalışma sahasında yer alan akarsular Şaphane Dağı'nı derince yarmış ve alçak-yüksek plato görünümü kazandırmıştır. Akarsular geniş tabanlı ve yer yer V şekilli vadiler içerisinde akmaktadır. Şaphane Dağı'nda yer alan akarsular dendritik akarsu ağına sahiptir. Akarsuların bazı kolları dağın yüksek kesimlerinde çağlayanlar yaparak akarlar.

6.1.1.1. Gediz Nehri

Eski çağlarda Yunanlıların Ermos, Romalıların Hermos, Perslerin Serabad veya Sarabad olarak adlandırdığı Gediz Nehri Ege Bölgesi'nin ikinci büyük akarsuyudur. Çalışma sahasının güneyinde akan Gediz, Murat Dağı'nın kuzey ve batı kesiminden akan Murat ve Ayrancı suyu ile Şaphane Dağı'ndan inen Şaphane suyunun birleşmesiyle oluşmaktadır. Gediz Nehri kaynağını oluşturan Murat Dağı'ndan döküldüğü Ege Denizine (Foça'nın güneyine) kadar 401 km uzunluğundadır. Gediz Nehri dalgalı platolar içinde önce güneybatıya ve daha sonra batıya akmaktadır (Ceylan, 2011; Üstüner, 2012).

Sahada yer alan Ağalan, Akçapınar, Akdere, Altınoluk, Ardıçkaya, Arık, Aşağıtekmen, Ayvacık, Ayvacıkoğlan, Azat, Baba, Bağ, Bağlar, Baldıran, Baldalçı, Beşahirli, Bulancak, Büyük, Camiçi, Canlı, Çallıçukur, Çaltı, Çayır, Çayırayağı, Çayıroluk, Çayırına, Çaylık, Çeltik, Çiğdemli, Çökmekli, Çurçur, Dam. Dandil, Demirli, Derin, Derince, Dumanlı, Elmalı, Eyrekboğazı, Eyrelceoğul, Göcük, Göçük, Göynül, Gül, Güremlükür, Gürenli, Hasanağa, Hasanbaş, İçme, İğdenkütüğü, İndere, Kadı, Karakısarak, Karakoyun, Karanlık, Kavak, Kayıpınar, Kemal, Kıransar, Kirazdan, Kirazlı, Kızılkuyu, Koyunalanı, Kölevyeri, Köprüce, Körkuyu, Kurt, Kuyu, Kürenli, Leylek, Makmura, Mezarardı, Müdür, Oğul, Otluçukur, Saçlık, Sağıroğlu, Sağkız, Sansu, Saz, Suçıktığı, Sumaklı, Sümerpınarı, Şaphane, Tahtalıçukur, Taşköprü, Teki Topardıç, Yaylıpınarı, Yazılıkava ve Yumrutaş Dereleri Gediz'in kollarını oluşturlar.

Sahanın Gediz'e katkısına bakıldığında 2002-2015 yılları arasında anlık en çok akım $1,000 \text{ m}^3/\text{sn}$ ile 10.02.2013 yılında, anlık en az akım $0,123 \text{ m}^3/\text{sn}$ ile 04.10.2013 yılında gerçekleşmiştir. 2015 yılı toplam su akımı $376,27 \text{ milyon m}^3 - 92 \text{ mm.} - 2,9 \text{ LT/SN/km}^2$ dir. 2015 yılında anlık en çok akım $208,000 \text{ m}^3/\text{sn}$, anlık en az akım $1,020 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'dir. Gediz Nehrinin akım değerleri incelendiğinde aralık, ocak ve şubat aylarında akımın arttığı görülürken haziran, temmuz ve ağustos ayında akımın düştüğü gözlenmektedir.

Tablo 17: Gediz Nehrinin Akım Değerleri m³/sn

Aylar-	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Maks.	208,	175,	67,8	104,	70,6	24,	54	5,99	59	6,21	4,86	9,34
Min.	2,30	6,43	10,8	11,8	12,1	6,43	5,99	2,31	1,67	1,48	1,02	1,58
Ort.	9,04	20,1	29,2	26,8	25,8	10,9	10	3,78	3,30	1,17	1,75	2,09
LT/SN/Km2	2,22	4,94	7,18	6,58	6,33	2,68	2,47	0,928	0,809	0,420	0,429	0,512
Akım mm.	5,94	13,2	17,4	17,6	16,4	7,18	6,39	2,49	2,17	1,09	1,15	1,33
Mil 23	24,2	59,9	70,7	71,8	66,9	29,3	26	10,1	8,83	4,44	4,69	5,41

Kaynak: 2014-2015 DSİ D05A060 Nolu Gediz Nehri. Hamidiye Köp. Gözlem İstasyonu,

6.1.1.2. Simav Çayı

Eski çağlarda Makestos olarak bilinen Simav Çayı Susurluk Havzasının en büyük akarsuyudur. Balıkesir ilinin Susurluk ilçesinde Susurluk ismini alır. Simav Çayı kaynağını Şırla Deresi ve sahanın batısındaki derelerden alarak önce Simav Dağlarından akan sular ile gölde biriktikten sular kuzeye yönelerek Marmara Denizine dökülür. Kaynak kesiminden döküldüğü alana kadar 321 km uzunluğundadır (Gürkan ve Özcan, 2012; Öztürk, 2016) Kış mevsiminde debisi artarken yaz mevsiminde suları azalır.

Simav Çayı'nın sahadaki debisi incelendiğinde 2015 yılında anlık en çok akım 114,000 m³/sn ile şubatın 3. gününde, en az akım ise 0,183 m³/sn ile eylülün 8. gününde gerçekleşmiştir. 2015 yılı toplam akım 357,68 milyon m³ - 285 mm. – 9,0 LT/SN/Km² dir. 1969-2015 yılları arasında anlık en fazla akım 430,000 m³ ile 2001 yılında, anlık en az akım ise 0 m³/sn ile 1971 yılında gerçekleşmiştir. 42 yıllık gözlem süresince yıllık ortalama akım 7,525 m³/sn'dir. 2015 yılında ortalama akım 11,340 m³/sn'dir. Simav Çayının akım değerleri incelendiğinde aralık, ocak ve şubat aylarında akım değerleri artarken haziran, temmuz ve ağustos aylarında akım değerlerinin çok düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 18: Simav Çayının Akım Değerleri m³/sn

Aylar-	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Maks.	54,7	95,4	114,	61,1	92,9	11,1	8,88	5,48	2,06	1,94	1,77	7,03
Min.	1,77	8,36	16,9	14,6	11,4	2,66	2,54	0,319	0,244	0,183	0,449	0,552
Ort.	5,24	29,5	33,6	26,4	28,9	5,93	4,24	1,58	0,564	0,301	0,770	0,890
LT/SN/km ²	4,18	23,5	26,8	21	23	4,73	3,39	1,26	0,450	0,240	0,614	0,710
Akım mm.	11,2	63	64,8	56,3	59,7	12,7	8,77	3,37	1,20	0,621	1,65	1,84
MİL. M ³	14	79,1	81,3	70,6	74,9	15,9	11	4,22	1,51	0,779	0,06	2,31

Kaynak: 2014-2015 DSI D03A034 Nolu Simav Ç. Osmanlar Gözlem İstasyonu

Sahanın kuzeybatısında yer alan Simav Çayı'nın az bir kısmı araştırma sahasının sınırları içerisinde. Çalça ve Fındıklı Dereleri Simav Çayının sahadaki kollarını oluşturmaktadır.

6.1.1.3. Emet Çayı

Emet Çayı Soğuksu köyünün güneyinden kaynağını alarak 180 km kuzeye aktıktan sonra Bursa ilinin Mustafakemalpaşa ilçesinde Orhaneli Çayı ile birleşerek Mustafakemalpaşa Çayı adını alır. Mustafakemalpaşa Çayı 40 km aktıktan sonra Uluabat Gölü'ne dökülmektedir. Ardından Uluabat gölünün gideğeni vasıtasıyla Marmara Denizine ulaşır (Tokatlı vd., 2016).

Sahanın Emet Çayı'na katkısına bakıldığında 1984-2015 yılları arasında anlık en çok akım 235,000 m³/sn ile 2001 gerçekleşirken, gözlenen anlık en az akım 0,265 m³/sn ile 1994 yılı olmuştur. 2015 yılında anlık en çok akım 152,000 m³/sn iken anlık en az akım 2,600 m³/sn dir. 2015 yıllık toplam akım 522,87 milyon m³- 209 mm. – 6,6 LT/SN/Km² dir.

Tablo 19: Emet Çayının Akım Değerleri

Aylar-	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Maks.	50,4	152,	136,	44,8	105,	25,1	96,0	28,0	9,48	10,5	4,56	7,95
Min.	4,56	13,7	14,5	13,7	17,6	11,3	6,42	7,44	7,44	6,93	2,60	3,44
Ort.	7,59	38,6	40,7	23,9	31,1	14,9	12,7	8,73	7,80	7,27	3,42	4,33
LT/SNkm ²	3,04	15,5	16,3	9,54	12,4	5,98	5,10	3,49	3,12	2,91	1,37	1,73

Akım	8,13	41,4	39,4	25,6	32,3	16,0	13,2	9,35	8,36	7,54	3,67	4,49
Mil. M ³	20,3	103,	98,5	63,9	80,7	40,0	33,0	23,4	20,9	18,8	9,17	11,2

Kaynak: 2014-2015 DSİ D03A073 Nolu Emet Ç. Gökçedağ Gözlem İstasyonu

Emet Çayı'nda bor içeriğinin 2004 yılından sonra 28,24 ppm olduğu ve gittikçe arttığı tespit edilmiştir. Koruma altında yer alan Uluabat Gölüne dökülmesiyle içerdiği yüksek bor miktarıyla son zamanlarda önem kazanmaya başlamıştır. Bor mikro besin elementleri arasında yer aldığı için yüksek oranda bor hem bitkiler hem de insan sağlığı için zararlıdır (Semiz, 2014).

Sahada yer alan Akpınar, Ardıçlıgime, Ardıçlıgüme, Ardıçlık, Aşçıkarı, Barutçu, Çamraklı, Çamurlu, Çimenli, Dallıkuz, Dalpınar, Erikliçayır, Girman, Göçük, Gümüşlü, Güranlık, Kalaycı, Karasu, Kayraklı, Kelemce, Kemer, Kısa, Kızılkuyu, Koçu, Kuşlar, Kuzbağı, Kuzgunluk, Kuzul, Moronluk, Olcaktaşı, Sarıçağıl, Sarıkaya, Sarıpınar, Sarısu, Sarnıç, Sazak, Tuzlasu, Yan, Yassıkaya, Yayla ve Yeşil Dereleri Emet Çayının kollarını oluşturur.

6.1.2. Göletler

Çalışma sahasında doğal göl bulunmamaktadır. Sahada Gediz yerleşmesinin batısında yer alan Gediz muhipler barajı, Çeltikçi yerleşmesinin güneyinde yer alan Çeltikçi barajı ve Şaphane yerleşmesinin güneydoğusunda yer alan Şaphane barajlarının oluşturduğu göletler yer alır. Yapılan barajlar ile oluşturulan göletler halk tarafından sulama amaçlı kullanılmaktadır.

Şaphane barajı temelden 44,16 metre yüksekliğe sahip olup 1.47 milyon m³ depolama hacmine sahiptir. 2014'te inşaat başlanan bu baraj 2016 yılında işletmeye alınmıştır. Yaklaşık 3040 dekar arazisinin sulamasını sağlamaktadır.

Çeltikçi sulama göleti 25 m kret yüksekliğine ve 2.300.000 m³ depolama hacmine sahiptir. 4500 dekar arazisinin sulama suyu ihtiyacını karşıladığı öngörülmektedir. Baraj 2012 yılında inşaatı başlanıp 2013 yılında işletmeye alınmıştır.

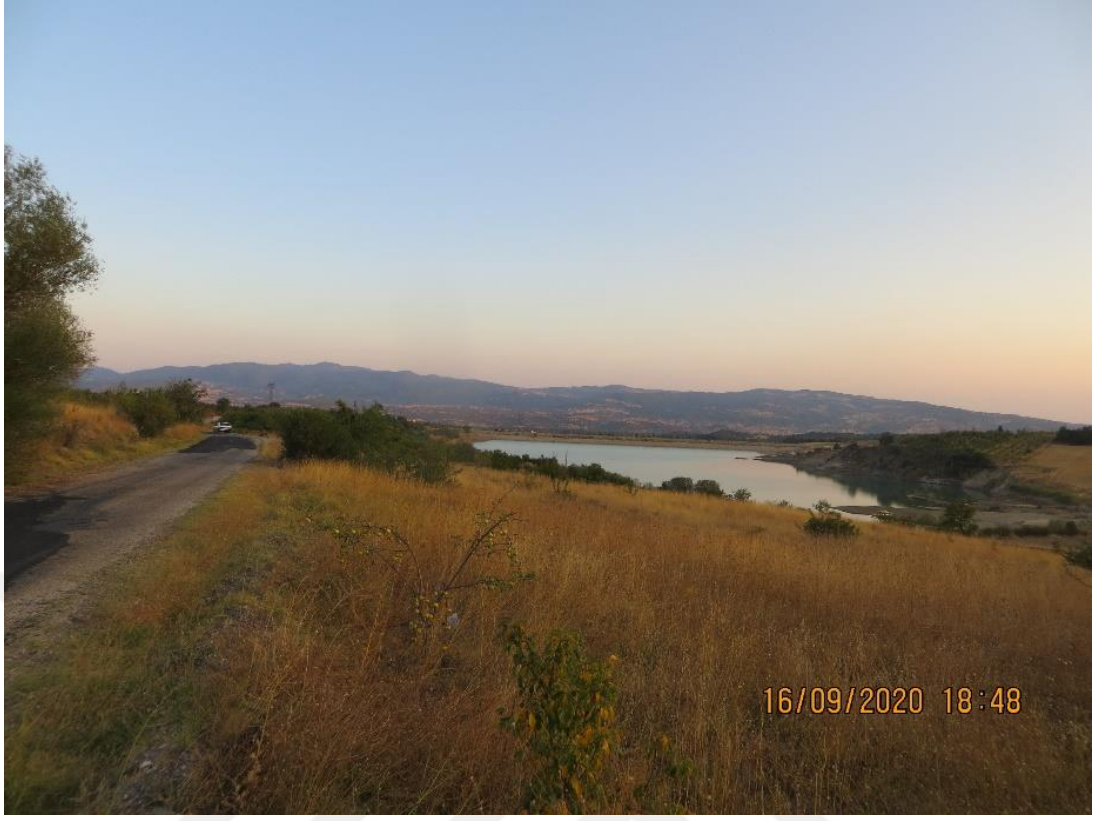
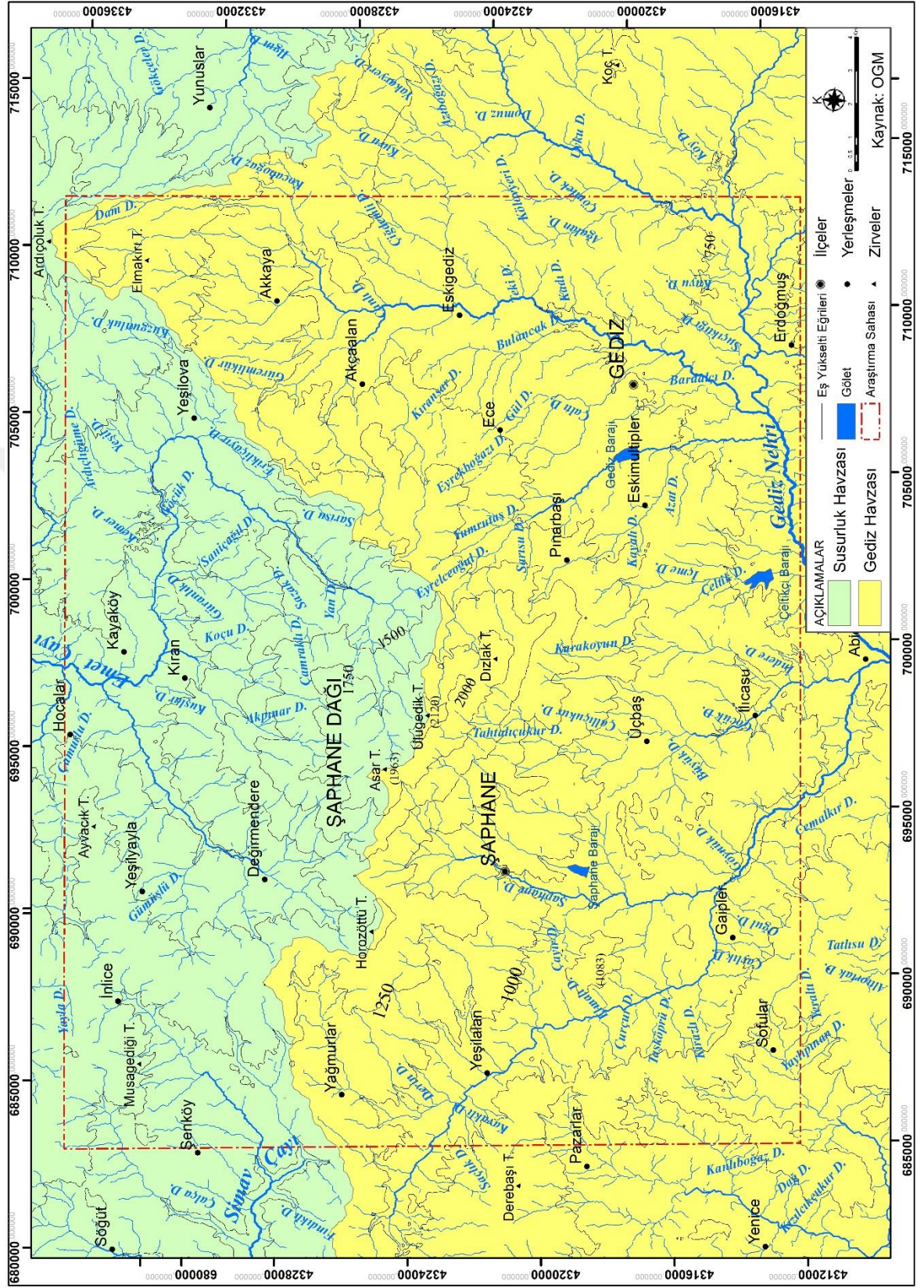


Foto 36: Gediz Muhipler Gölet'inden Bir Görünüm



Harita 27: Şaphane Dağı'nın Hidrografiya Haritası

6.2. YERALTI SULARI

Çalışma sahası yeraltı su kaynakları açısından zengindir. Sahada bir çok soğuk ve sıcak su kaynağı yer almaktadır. Özellikle sahanın güneyinde Gediz-Simav karayolu üzerinde yer alan Ilıca jeotermal alanı Simav Fayı üzerindedir. Farklı tarihlerde Ilıca'nın etrafında ortalama 300 metre açılan sondajlarda ortalama 76 °C sıcaklığa sahip sıcak su kaynakları bulunmuştur (Cihan, 2006). Üşbaş ile Gediz yerleşmeleri arasında yapılan sondaj çalışmalarında sıcaklığı 57-75 °C arasında değişen 9 adet sıcak su kaynağı bulunmuştur. Bu kaynaklar D-B yönünde uzanan fayın üzerinde yer almaktadır. Açılan kuyudan rezervuar girşi derinliği 500-1100 m arasında değiştiği ve sahada rezervuar kayacını sahanın güneyinde gnaysın kırık zonları, Şaphane-üşbaş sahasında mermer ve şistler oluşturmaktadır. Üşbaş-Şaphane gömülü sahasında 1330 m derinliğinde bir sondaj araması neticesinde statik sıcaklığı 109 °C olan termal su kaynağı görülmüştür. Emet Çayı alanında da yoğun şekilde yeraltı suyu yer almakta olup burada sular bor içermektedir. Şaphane Dağı'nın merkezinde yeterli sondaj çalışması yapılmamıştır. Bu yüzden sahaya ait detaylı yeraltı su tablosu verisi elde edilememiştir (Burçak vd., 2013).

YEDİNCİ BÖLÜM

ARAZİ KULLANIMI VE YETENEK SINIFLANDIRMASI

Fiziki ortam koşulları dikkate alınarak çalışma sahasının arazi kullanımı ve yetenek sınıfları sunulmuştur.

7.1. ARAZİ YETENEK SINIFLANDIRMASI

Arazi sınıflandırması çeşitli doğal ortam özelliklerine sahip arazilerden en verimli şekilde yararlanmayı sağlar. 1961’de Amerika Birleşik Devletleri tarafından geliştirilen arazi yetenek sınıflandırma sistemi ülkemizde 1978’den beri yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu arazi yetenek sınıflandırmasına göre araziler, tarıma uygun olan ve uygun olmayan araziler olmak üzere iki grup ve sekiz sınıfa ayrılmaktadır (Aytaç, 2003; Koç, 2006; Atalay ve Gündüzoğlu, 2015; Atalay ve Değerliyurt, 2015, Özşahin vd., 2016; Tekeş, 2017).

Tarıma uygun olan araziler; topografya, toprak ve iklim özellikleri dikkate alınarak I, II, III ve IV. sınıf araziler olarak belirtilmektedir. I. sınıf arazi; arazi kullanılması açısından neredeyse sınırlayıcı etkinin olmadığı sürekli tarım yapılan alanlardır. İklim koşullarının her türlü tarım bitkisinin gelişmesine uygun olduğu toprakların kalın, verimli ve kolay bir şekilde işlenen düz ya da düze yakın arazilerdir. Ekseriyetle ekonomik değeri yüksek bitkiler yetişir. Taşkın tehlikesi görülmemektedir. Tuzluluğun fazla olduğu alanlar, yüksek su tablasının olduğu sulak alanlar, taşkın riskinin ve erozyon riskinin görüldüğü alanlar birinci sınıf arazi olarak kabul edilmez. II. sınıf arazi; eğimin az olduğu, erozyonun çok az görüldüğü, toprak sorunlarının üçüncü sınıfa nazaran az olduğu, orta derecede toprağa sahip, taşkın riskinin çok nadir görüldüğü, çoğunlukla her türlü bitkilerin geliştiği alanlardır. III. sınıf arazi; ikinci sınıf arazilere nazaran sınırlandırıcı etkilerin daha fazla görüldüğü alanlardır. Orta derece erozyon riskine sahip, orta derecede taşlılık ve drenaj gibi başlıca sorunları olan arazilerdir ancak özel koruma tedbirleriyle ve uygun tarım uygulamaları ile tarım yapılabilen arazilerdir. IV. sınıf arazi; üçüncü sınıf arazilere nazaran sınırlayıcı etkilerin fazla olmasından dolayı az sayıda tarım bitkisinin yetişmesine uygun alanlardır. Çok dikkatli toprak koruma yöntemleri uygulanmalıdır. Eğim değerlerinin fazla olmasından dolayı erozyon riski fazladır. Toprak sıgılgı, taşlılık oranın fazla,

drenajın yetersiz, tuzluluk oranının fazla ve pH değerinin fazla olması gibi sorunlara sahip arazilerdir (Aytaç, 2003; Atalay ve Güngözoğlu, 2015; Tekeş 2017).

Tarıma uygun olmayan araziler; tarım yapılamayan arazileridir. Bunlar V, VI, VII ve VIII. sınıf araziler olarak belirtilmektedir. V. sınıf arazi; kültür bitkilerinin yetişmesini sınırlayan topraklara ve arazi yapısına sahip alanlardır. Bu alanlar geniş ölçüde otlak ve ormanlık olarak kullanılamamaktadır. Taşlılığın yüksek oranda olduğu birikinti koni ve yelpazeler ile taban suyu seviyesinin yüksek olduğu alanları kapsar. Bazı meyve ağaçları ve çayırların gelişmesine uygun alanlardır. VI. sınıf arazi; sınırlayıcı faktörlerin yer aldığı fazla eğimli yerler ile düzlük ve az eğimli yerlerdeki taşlı ve sık topraklı alanlardır. Geniş ölçüde otlak ve mera alanlarıdır. Bu sınıf araziler ot üretiminin yapılmasından dolayı otlak olarak kullanılmaya elverişlidir. Bu alanlarda tohumlama, gübreleme ve eğimli yerlerde teraslama gibi önlemler alınarak otlak alanı olarak kullanılabilir. VII. sınıf arazi; kültüre müsait olmayan alanlardır. Erozyon riskinin fazla olduğu eğimli, sık, taşlı topraklara sahip bu araziler orman olarak kullanılan alanlardır. Tohumlama ve gübreleme yapılamadığı bu araziler mera olarak kullanılmayan alanlardır. Islah edilme ve çok emniyetli önlemler ile dönüştürülmektedir. VIII. sınıf arazi; orman, otlak ve tarım olarak kullanılmaya müsait olmayan taşlık arazilerdir. Badlands, yüzeye çıkmış ana materyal, taş ocakları, sahil kumul alanları ve çıplak alanlar bu sınıfta yer almaktadır.

Çalışma sahasının yetenek sınıfları incelendiğinde; I. sınıf araziler % 0,21 alan kaplamaktadır. Birinci sınıf araziler Yeşilova yerleşmesinin etrafında yayılım gösterir. II. sınıf araziler Gediz, Şaphane, Sofular, Kayaköy, Eskigediz ve Yağmurlar yerleşmeleri etrafında yayılım göstermektedir. Bu araziler sahada % 9,46 alan kaplamaktadır. III. Sınıf araziler Yeşilyayla, Pınarbaşı, Erdoğmuş, Gaipiler, Ilıcasu yerleşmeleri etrafında ve Yeşilalan ile Gediz yerleşmelerinin güneydoğusunda yayılım gösterir. Bu araziler sahada %6,66 alan kaplamaktadır. IV. Sınıf araziler Kayaköy'ün kuzeydoğusu, Gediz'in kuzeydoğusu ve kuzeybatısı, Ilıcasu'nun doğusu, Yağmurlar'ın güneyi, Pazarlar'ın etrafında, Yeşilyayla yerleşmesinin etrafında ve sahada irili ufaklı çeşitli yerlerde yayılım gösterir. Bu araziler sahada % 8,36 alan kaplamaktadır. V. Sınıf araziler sahada görülmemektedir. VI. Sınıf araziler İnlice, Kıran, Şenköy, Sazak, Hocalar yerleşmeleri etrafında ve Şaphane'nin güneyinde yayılım gösterir. Bu araziler sahada % 33,25 alan kaplamaktadır. VII. Sınıf araziler

Şaphane Dağı kütlelerinin çoğunluğunu kaplamaktadır. Bu araziler sahada %37,54 oran en yaygın görülen araziler olup çeşitli faktörlerin etkilediği ormanlık alanlardır. VIII. sınıf araziler veya çıplak kayalık alanlar Şaphane Dağı'nın zirve kesiminde ve sahada çeşitli yükseltilerde görülmektedir. Bu araziler % 4,52 alan kaplamaktadır. Genel olarak yetenek durumu incelendiğinde yükselti ve eğimin fazla olduğu ve bu doğrultuda erozyonun da fazla olduğu bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır (Harita 26.)

Çalışma sahasında en fazla VII. sınıf araziler veya orman alanları yer almaktadır. Bu doğrultuda sahada ormanlaştırma politikasına gidilmelidir. Araziler sadece yetenek sınıflarına göre kullanılarak sürdürülebilir bir çevre oluşturulması olanaklıdır.

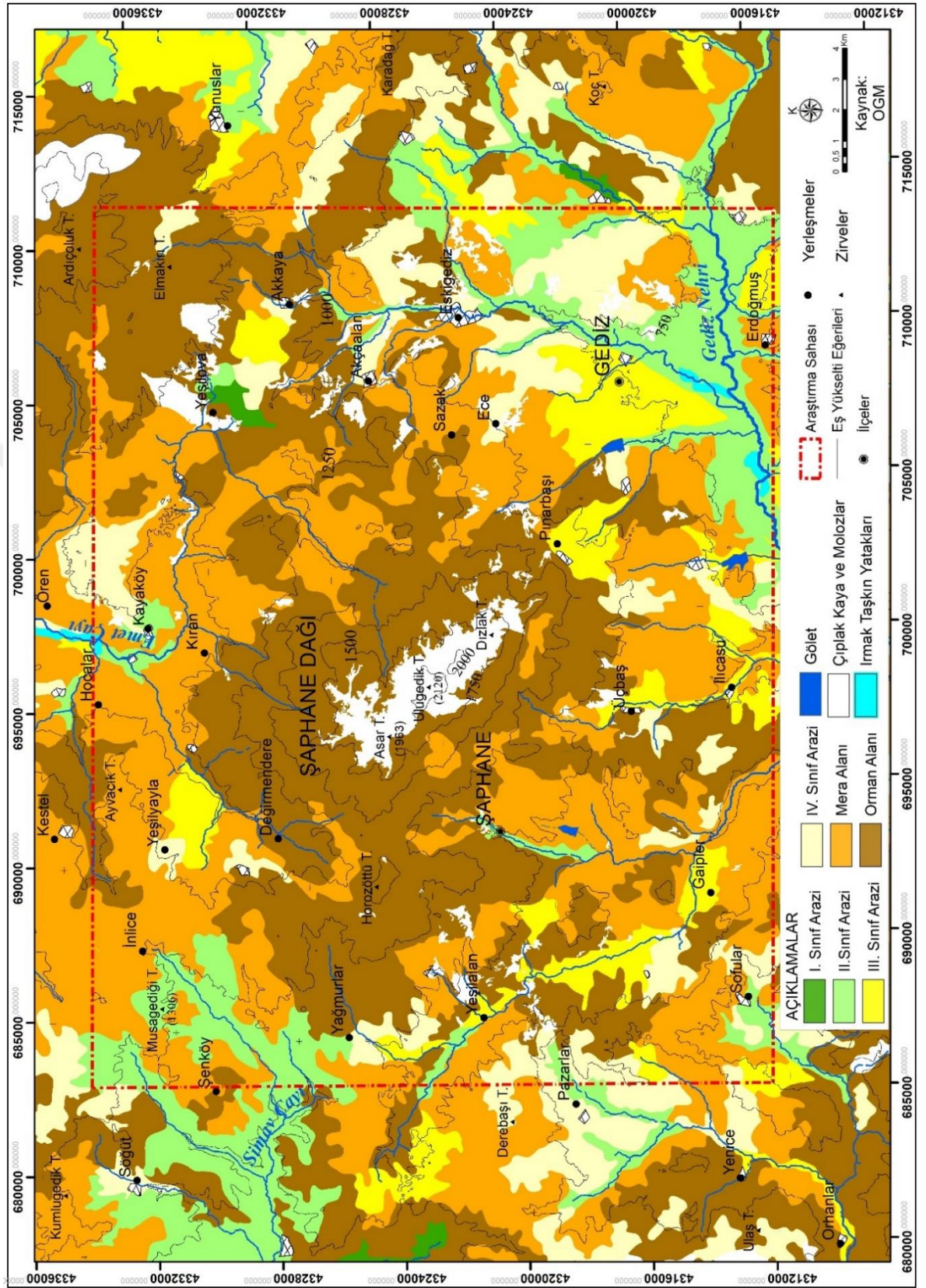
Tablo 20: Araştırma Sahasında Kabiliyet Sınıflarının Alansal Dağılımı

Kabiliyet Sınıfları	Kapladığı alan (km ²)	Toplam Alana Oranı (%)
I Sınıf Arazi	1,3	0,21
II Sınıf Arazi	59,6	9,46
III Sınıf Arazi	41,9	6,66
IV Sınıf Arazi	52,6	8,36
V Sınıf Arazi	--	--
VI Sınıf Arazi	209,1	33,25
VII Sınıf Arazi	236,1	37,54
Kayalık Alan	28,4	4,52
Toplam	629	100

Kaynak: (OGM)



Foto 37: Asar Tepesinin Doğusunda Yer Alan Yayla Alanı

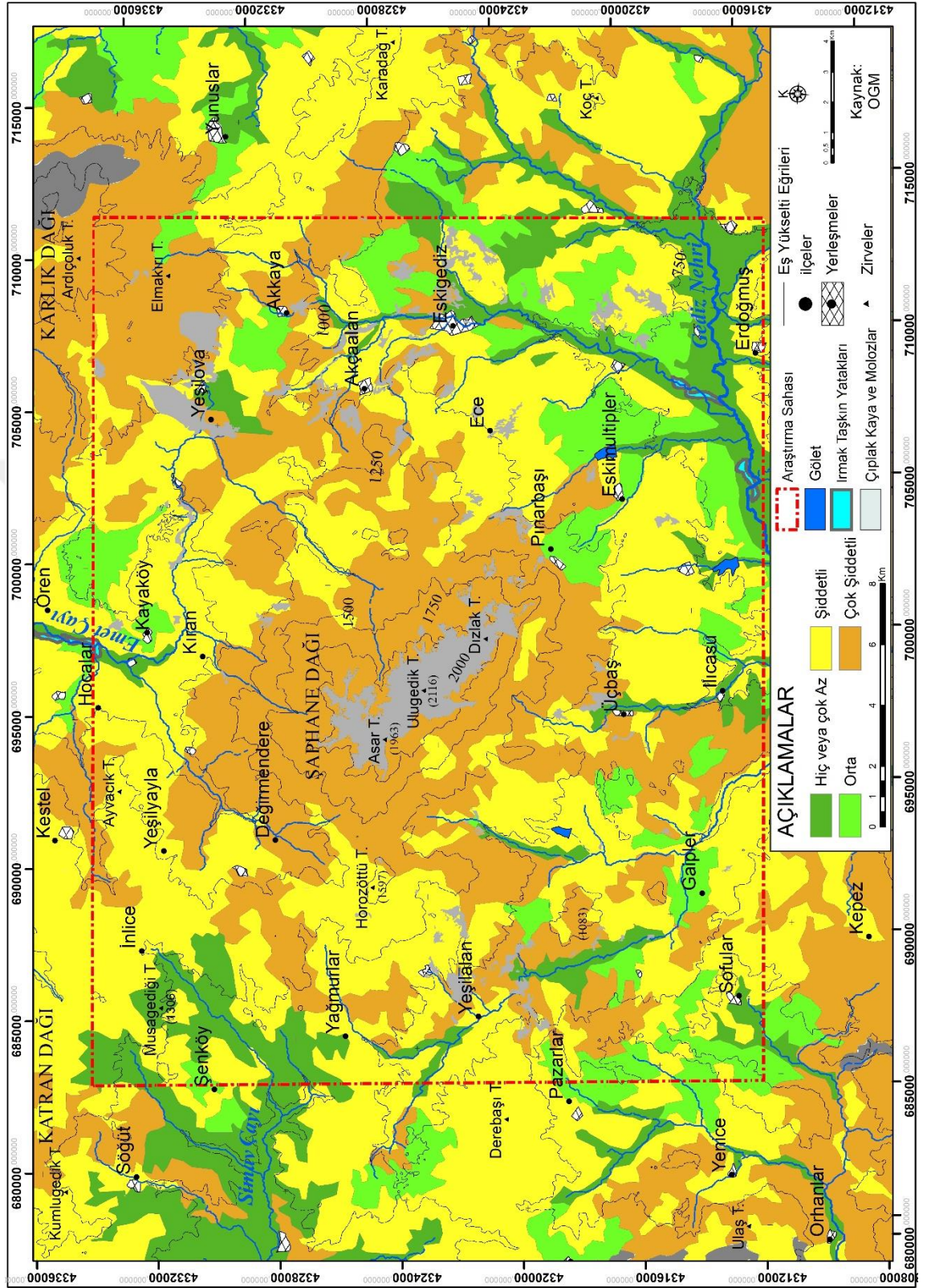


Araştırma sahasında en büyük sorunlardan bir tanesi de erozyondur. Eğim değerlerinin yüksek olduğu gevşek yapıdaki alanlarda erozyon şiddetinin arttığı görülmektedir. Çalışma sahasında güneye bakan yamaçlar kurak ve bitki örtüsünün kuzey yamaçlara göre daha seyrek olması nedeniyle erozyonun arttığı gözlenmektedir.. Çalışma sahasında en fazla 3. sınıf araziler (şiddetli) yer almakta ve bu araziler % 42,88 alan kaplar. 4. sınıf araziler %33,18, 2. Sınıf sahip araziler %9,40, 1. sınıf araziler %9,81 alan kaplar.

Tablo 21: Araştırma Sahasında Erozyon Miktarının Alansal Dağılımı

Erozyon Risk Dereceleri	Alan (km ²)	Oran (%)
1. Sınıf Araziler (Hiç veya çok az)	61,8	9,81
2. Sınıf Araziler (orta)	59,1	9,40
3. Sınıf Araziler (şiddetli)	269,7	42,88
4. Sınıf Araziler (çok şiddetli)	208,7	33,18
Kayalık Alan	28,4	4,52
Irmak Taşkın Yatakları, Gölet	1,3	0,21
Toplam	629	%100

Kaynak: (OGM)



Harita 29: Şaphane Dağı'nın Erozyon Risk Haritası

7.2. ARAZİ KULLANIMI

Arazi kullanımı yeryüzünün belirli bir bölümünün insanlar tarafından çeşitli amaç ve şekillerde kullanımını ifade eder. Arazi kullanımı sahanın durumunu ve sahip olduğu doğal ortam potansiyelinin ortaya çıkarılması açısından önemlidir. Arazi kullanımını bir çok faktör etkilemektedir. Bunların başında iklim ve yükselti gelmektedir. Yükselti ile ortamdaki değişimler araziden yararlanma şeklini de değiştirmektedir.

Çalışma sahasında en çok alana sahip arazi kullanım şekli tarım alanlarıdır. Kuru tarım alanları Gediz, Eskigediz, Sofular, Akçaalan ve Kıran yerleşmeleri etrafında görülmekte olup % 44,36 alan kaplar. Sulu tarım alanları Gediz Nehrinin etrafında, Gediz, Şaphane ve Çeltikçi göletlerin etrafında yapılmakta olup sahada % 4,61 alan kaplar. Çalışma alanının bir diğer kullanım şekli orman alanıdır. Orman alanı sahada % 38,50 alan kaplar. Çalışma sahasının en önemli ekonomik faaliyeti tarım ve ormancılıktır. Sahanın bir diğer arazi kullanım şekli meralardır. Meralar ilkbahar ve yazın başlarında yeşeren otlardan oluşan ve çoğunlukla hayvancılık faaliyetlerinin yapıldığı alanlardır. Çalışma sahanın çeşitli yüksekliklerde görülen meralar sahada % 6,15 alan kaplamaktadır. Son zamanlarda ekonomik değeri nedeni ile vişne ve kiraz bahçeleri oluşturulmuştur. Sahada bağ-bahçe alanları % 0,41 alan kaplar. Çeşitli nedenlerle anakayanın yüzeye taşlık alanlara çıplak kayalık alanlar denilmektedir. Çıplak kayalık alanlar sahada % 4,52 alan kaplamaktadır.

Tablo 22: Araştırma Sahasında Arazi kullanımının Alansal Dağılımı

Arazi Kullanımı	Kapladığı Alan (km ²)	Toplam Alana Oranı (%)
Kuru Tarım Alanları	279	44,36
Sulu Tarım Alanları	29	4,61
Orman alanı	242,2	38,50
Çayır-Mera	38,7	6,15
Bağ-Bahçe	2,6	0,41
Kayalık Alan	28,4	4,52
İlçe Merkezi	4,9	0,78
Zeytinlikler	2,6	0,41

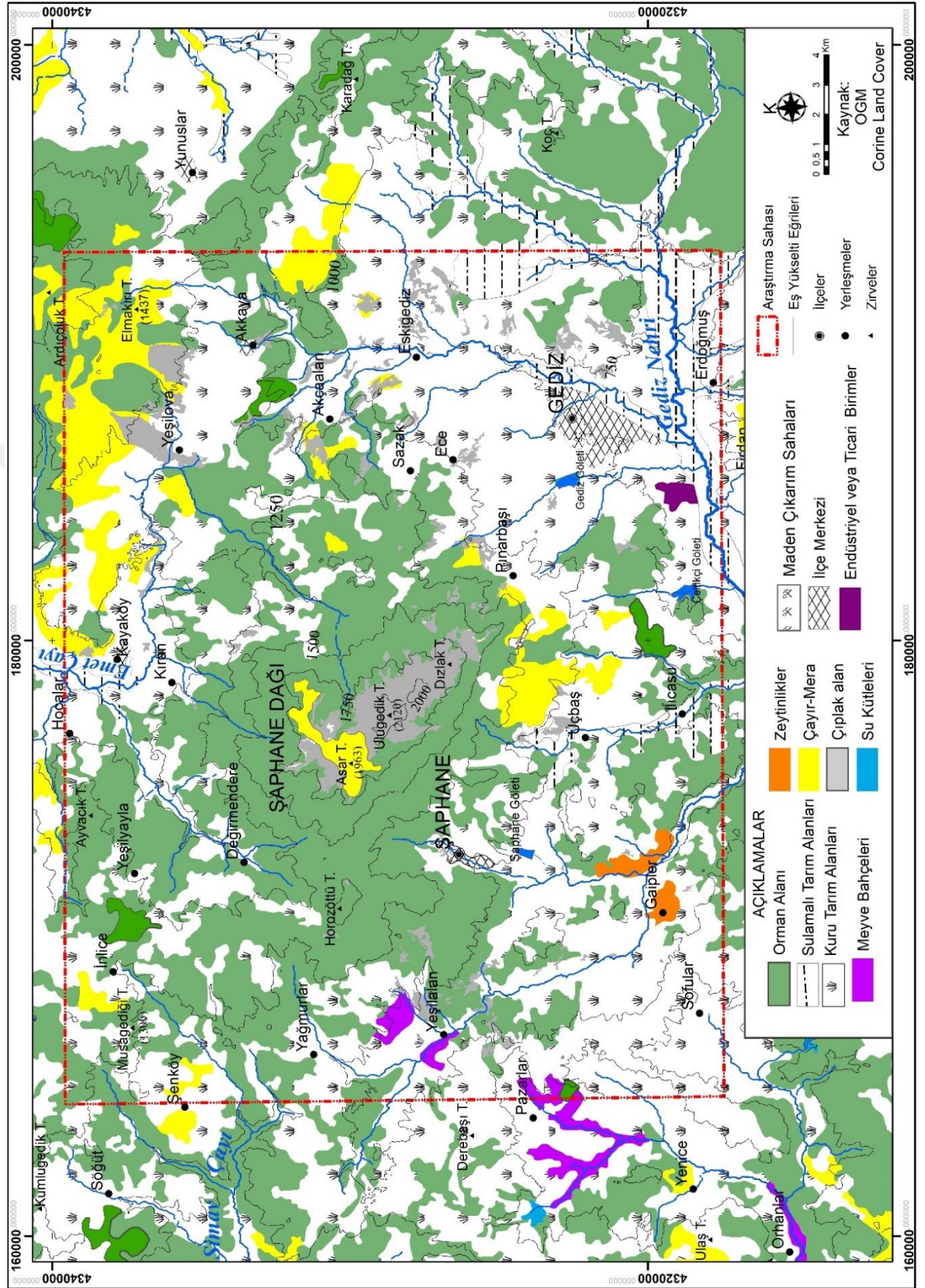
Endüstriyel ve ticari birimler	0,8	0,13
Su Kütleleri	0,6	0,10
Maden Çıkarım Sahaları	0,2	0,03
Toplam	629	100

Kaynak: (OGM)

Şaphane ilçesinde halk verimli kahverengi orman toprağı üzerinde oluşturdıkları bahçelerden meyve ihtiyaçlarını karşılamaktalar. Özellikle elde ettikleri yaş meyvelerin bazılarını kurutap gereksinimleri boyunca tüketmekteleler.



Foto 38: Şaphane İlçesinde Açık Hava Elma Kurutmadan Bir Görünüm



İnsanın doğada yaptığı faaliyetler gün geçtikçe çeşitlenmekte ve etkisi daha da artmaktadır. Yaşam koşullarının farklılaşması, teknolojik gelişmeler ve artan nüfus

sayısı ile doğru orantılı olarak artan beslenme, barınma ihtiyacı ile doğadan yararlanma ihtiyacı da artmaktadır. Çalışma sahasının en önemli yerleşme birimini Gediz ilçesi, Şaphane ilçesi ve köyler oluşturur.



Foto 39: Şaphane Dağı'ndan Şaphane İlçesinin Görünümü

Sahada en büyük ekonomik faaliyet tarım ve ormancılıktır. İnsan gereksinimleri doğrultusunda araziden yararlanmaktadır. Bu doğrultuda insan etkisini en fazla bu alanlarda görmekteyiz. Özellikle yöre halkı yakacak temini, aşırı otlatma ve buna benzer nedenlerle geniş alanlar antropojen steplerine dönüşmüştür.

SONUÇ

Ege Bölgesi'nin İç Batı Anadolu Bölümünde 629 km² alana sahip olan saha idari olarak batısında Simav, doğusunda Gediz, kuzeyinde Emet ve güneyinde Uşak yer almaktadır. Morfolojik açıdan sahanın kuzeybatısında Katran Dağı ve Simav Grabeni, kuzeydoğusunda Karlık Dağı, doğusunda Murat Dağı, güney-güneydoğusunda Gediz Platosu ve Uşak-Güre Havzası, güneybatısında Selendi Havzası yer alır. Araştırma sahası tektonik olarak Anatolid-Pontid bloku içerisinde Menderes Masifinin kuzeyinde yer almaktadır. Yakın zamanda önemli depremlerin gerçekleştiği saha tektonik açıdan oldukça aktif bir bölgede yer almaktadır.

Araştırma sahasında jeolojik olarak en yaşlı birim Menderes Masifinin çekirdeğini oluşturan Prekambriyen yaşlı Kalkan (migmatit, biyotitgnays, şist) Formasyonudur. Sahada yer alan Paleozoik birimleri metamorfik kayalardan oluşan Simav (yeşil şist) ve İscehisar (kuvarsit, metaçakıldaşı, şist, kalkışist, mermer) Formasyonu temsil eder. Mesozoik birimler Erken-Orta Triyas yaşlı Kıyır (metaçakıldaşı, kuvarsit, şist, rekristalize dolomitik kireçtaşları) Formasyonu, Orta-Geç Triyas yaşlı Şaphane Dağı (rekristalize dolomit ve dolomitik kireçtaşları) Formasyonu, Jura-Kretase yaşlı Budağan (metaçakıldaşı, rekristalize kireçtaşları) Formasyonu, Geç Kretase yaşlı Dağardı (serpantin, spilit, diyabaz,) Melanjı ile temsil edilir. Mesozoik birimler genel olarak karbonatlı çökeller ve ofiolit serilerinden oluşur. Tersiyer birimler Alt Miyosen yaşlı Pınarbaşı (granit, granodiyorit) Graniti, Erken Miyosen yaşlı Akdağ (riyodasit, andezit, trakit, trakiandezit) Volkanitleri, Erken Miyosen yaşlı Civanadağ Tüfleri, Erken Miyosen yaşlı Kızılbük (kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı) Formasyonu, Orta-Geç Miyosen yaşlı gölssel Hisarcık (kıltaşı, silttaşı, kumtaşı, killi kireçtaşı, kireçtaşları) Formasyonu, Orta Miyosen yaşlı Ulubey (kireçtaşı, marn) Formasyonu, Orta Miyosen yaşlı Güzüngülü (bazalt, andezitik bileşimli lavlar ve yer yer aglomera) Formasyonu ve Pliyo-kuvaterner yaşlı Toklargoğlu (çakıltaşları ve yer yer kumtaşları) Formasyonu ile temsil edilir. Kuvaterner birimleri traverten ve alüvyonlardan oluşmaktadır.

Sahanın Jeomorfolojik ünitelerini zirve düzlükleri, yüksek plato, alçak plato, flüviyokarstik şekiller, alüvyal yelpazesi ve vadiler oluşturur. 1500-2120 m. arasındaki yükseltilerde zirve düzlükleri, 1000-1500 m. arasındaki yükseltilerde

yüksek plato ve 1500 m. altındaki yükseltilerde alçak plato sahası yer alır. Alüvyal yelpazesi Pınarbaşı yerleşmesinin etrafında görülür. İç Batı Anadolu Platosu üzerinde kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda uzanan Şaphane Dağı'nın zirvesi Ulugedik (2120 m.) Tepesidir.

Çalışma sahası konumu nedeniyle Karasal, Akdeniz ve İç Anadolu iklim tiplerinin etkileri görülmektedir. Bu özelliği ile saha çeşitli doğal ortam koşulları sunar. Gediz'de yıllık ortalama yağış 573.1 mm ve yıllık ortalama sıcaklık 12.7 °C'dir. Emet'te yıllık ortalama yağış 473,8 mm ve yıllık ortalama sıcaklık 11,5 °C'dir. Simav'da yıllık ortalama yağış 794,3 mm ve yıllık ortalama sıcaklık 11,9 °C'dir. Mukayese istasyonlarında benzer şekilde en yüksek yağış değerleri kış mevsiminde, en düşük ise yaz mevsimindedir. Aynı şekilde en yüksek sıcaklıklar yaz mevsiminde, en düşük sıcaklıklar kış mevsiminde görülür. Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre yaz mevsiminde su noksanlığı, kış mevsiminde su fazlalığı görülür.

1949 Büyük Toprak Gruplarının Sınıflandırılması sistemine göre sahada en fazla kahverengi orman toprağı (%83,33) yayılış gösterir. Sırasıyla alüvyal topraklar, kireçsiz kahverengi orman toprakları, kolüvyal topraklar, rendzina, kırmızımsı kahverengi toprakları sahada yayılış gösteren diğer toprak tipleridir.

Çalışma sahası Davis'in iklim bölgeleri açısından Karadeniz, Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafya bölgelerinin kesiştiği alanda yer alması ile tür çeşitliliği sunan nadir alanlardan biridir. Fiziki ortam koşullarını bitki büyümesi ve dağılışına çeşitli şekillerde etki eder. Özellikle sahada Şaphane Dağı'nın kuzey sektörlü yamaçlarında Karadeniz bitki elemanları yer alırken, güneye sektörlü yamaçlarda Akdeniz ve İran-Turan bölgelerinin bitki elemanları görülür. Çalışma sahasında hakim bitki türü karaçam (*Pinus nigra*) olup sekonder süksesyon olarak defne yapraklı laden (*Cistus latifolius*) gelir.

Hidrografik açıdan saha Susurluk Havzası ile Gediz Havzası arasında yer almaktadır. Sahada drenaj sularını yıl boyu akışa geçen Susurluk Havzasında Simav Çayı, Emet Çayı ve onların kolları, Gediz Havzasında Gediz Nehri ve onun kolları oluşturur.

İnsan gereksinimleri ve doğal ortam koşullarına göre araziden yararlanmaktadır. Çalışma sahasında başlıca ekonomik faaliyet tarım ve ormancılıktır.

Bu doğrultuda çalışma sahasının en büyük arazi kullanım şekli kuru (%44,369 ve sulu (% 4,61) tarım alanlarıdır. Çalışma alanında bir diğer arazi kullanım şekli orman alanları olup bu araziler % 38,50 alan kaplar. Sürdürülebilir bir çevre oluşturulması için arazilerin yetenek sınıflarına göre kullanılması gerekmektedir. Arazi yetenek sınıflandırmasına göre değerlendirildiğinde ise sahada en fazla VII. sınıf araziler veya orman alanları (% 37,54) yer almaktadır. Bu doğrultuda yanlış arazi kullanımı neticesinde araziler verimliliğini kaybetmektedir. Tahrip alanlarının daha sonra terkedilmesiyle bitki örtüsünden yoksun erozyona açık alanlar oluşmaktadır. Çalışma sahasının erozyon risk duyarlılığı açısından değerlendirildiğinde ise en fazla 3. şiddetli ve 4. çok şiddetli erozyona sahip araziler yer almaktadır. Erozyon riskinin yüksek olduğu alanda arazinin yüksek erozyon riski göz önünde bulundurularak değerlendirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Akdeniz, N., ve Konak, N. (1979). *Simav-Emet-Tavşanlı-Dursunbey-Demirci Yöresinin Jeolojisi*. Ankara: MTA Yayınları.
- Akengin, H., Dölek, İ., Sönmez, E., Çoban, A., Aylar, F., Akdemir, O., ve Özdemir, Y. (2016). *Türkiye'nin Fiziki Coğrafyası*. Ankara: Pegem Akademi.
- Akkuş, M. F. (1962). Kütahya-Gediz Arasındaki Sahanın Jeolojisi. *MTA Dergisi*, 58: 21-31.
- Alan, İ., Şahin, Ş., Elibol, H., Altun, İ., Keskin, H., Bakırhan, B., ve Hanilçi, N. (2011). *Orta Torosların Jeodinamik Evrimi Bozyazı-Aydıncık-Gülнар-Silifke (Mersin) Yöresi*. Ankara: MTA Yayınları.
- Alan, İ., Şahin, Ş., Keskin, H., Altun, İ., Bakırhan, B., Balcı, V., ve Çelik, Ö. (2007). *Orta Torosların jeodinamik evrimi Ereğli (Konya)-Ulukışla (Niğde)- Karsanti (Adana)- Namrun (İçel) Yöresi*. Ankara: MTA Yayınları.
- Ardel, A. (1956). Emmanuel de Martonne. *Türk Coğrafya Dergisi*, 201–202.
- Atalay, İ. ve Efe, R. (2014). The Factors Determining Forest Productivity in the Western Part of the Taurus Mountains (SW Anatolia). *Tourism, Environment and Ecology in the Mediterranean Region. Cambridge Scholars Publ. U.K.*: 111-128.
- Atalay, İ. (1986). *Uygulamalı Hidroğrafya*. İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları.
- Atalay, İ. (1987). Sedir (Cedrus Libani A. Rich) Ormanlarının Yayılış Gösterdiği Alanlar ve Yakın Çevresinin Genel Ekolojik Özellikleri ile Sedir Tohum Transfer Rejyonlaması. *Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları*.
- Atalay, İ. (1990). *Vejetasyon Coğrafyasının Esasları*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları.
- Atalay, İ. (1997). *Türkiye Bölgesel Coğrafyası*. İstanbul: İnkılap Kitabevi Yayınları.
- Atalay, İ. (2002). *Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri*. İzmir: Meta Yayınları.
- Atalay, İ. (2008). *Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası*. İzmir: Meta Yayınları.
- Atalay, İ. (2013). *Uygulamalı Klimatoloji*. İzmir: Meta Yayınları.

- Atalay, İ. (2015). *Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası*. İzmir: Meta Yayınları.
- Atalay, İ. (2016). *Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası*. İzmir: Meta Yayınları.
- Atalay, İ., ve Değerliyurt, M. (2015). Burdur Havzasında Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması. *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu içinde* (s. 500-520). Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Atalay, İ., ve Efe, R. (2010). *Anadolu Karaçamı (Pinus nigra Arnold subsp. Pallasiana (Lamb) Holmboe)'nın Ekolojisi ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması*. İzmir: Meta Yayınları.
- Atalay, İ., ve Güngüzoğlu, A. G. (2015). *Türkiye'nin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırması*. İzmir: Meta Yayınları.
- Atalay, İ., ve Recep, E. (2015). *Türkiye Biyocoğrafyası*. İzmir: Meta Yayınları.
- Atalay, İ., Altunbaş, S., Çoşkun, M., ve Siler, M. (2020). *Taşların Ekolojisi ile Topoğrafyanın Toprak Oluşumu, Tarım ve Ormancılık Açısından Önemi*. İzmir: Meta Yayınları.
- Atalay, İ., Sezer, İ., ve Çukur, H. (1998). *Kızılçam (Pinus brutia) Ormanlarının Ekolojik Özellikleri ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması*. İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları.
- Avcı, F. (2012). *Kütahya İlinin Turizm Coğrafyası*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Erzurum
- Avcı, M. (1993). Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve "Anadolu Diagonali'ne Coğrafi Bir Yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi*.
- Avcı, M. (2005). Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi*.
- Aydın, M. (2016). XVII. yüzyılda Gediz'in Sosyo-Ekonomik Yapısı. *KAÜİİBFD*.
- Aydınözü, D. (2008). Yükseldikçe Bölgelerimize Göre Her 100 Metredeki Yağış Artışı Üzerine Bir Deneme. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 172-184.

- Ayşegül, T. (2017). *Atalay Yöntemine Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması: Manisa-Şehzadeler İlçesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversite Sosyal Bilimler Enstitüsü: Balıkesir.
- Aytaç, A. S. (2003). *Murat Dağı'nın Milli Park Planlaması ve Çevre Eğitimi Açısından Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.
- Aytaç, A. S. (2010). *Amanos Dağlarının Orta Kesiminni Doğal Ortam, Sosyo-Ekonomik Faaliyetler, Koruma Kriterleri ve Çevre Eğitimi Açısından Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.
- Aytaç, A. S., ve Semenderoğlu, A. (2011). Amanos Dağları'nın Orta Kesiminin Vejetasyon Coğrafyası. *Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi*, 16-23.
- Aytaç, A. S., ve Semenderoğlu, A. (2014). Amanos Dağlarının Orta Kesimi ve Yakın Çevresinni İklim Özellikleri. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish*, 251-289.
- Bacanlı, Ü. G., ve Saf, B. (2005). Kuraklık Belirleme Yöntemleriyle Antalya İli Örneğinde İncelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi, Müh. Fak. İnş. Müh. Böl. Yayını*.
- Bingöl, E. (1977). Muratdağı Jeolojisi ve Ana Kayaç Birimlerinin Petrolojisi. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 20: 13-66.
- Bölük, E. (2016a). Erinç İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye İklimi. *Meteoroloji Genel Müdürlüğü Yayınları*.
- Bölük, E. (2016b). Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye İklimi. *Meteoroloji Genel Müdürlüğü Yayınları*.
- Bölük, E. (2016c). Köppen İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye İklimi. *Meteoroloji Genel Müdürlüğü Yayınları*.
- Bölük, E. (2016d). De Matonne Kuraklık İndisine Göre Türkiye İklimi. *Meteoroloji Genel Müdürlüğü Yayınları*.
- Bölük, E., ve Kömüşçü, A. Ü. (2018). Köppen-Trewartha İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye İklimi. *Meteoroloji Genel Müdürlüğü Yayınları*.

- Burçak, M., Dünya, H., ve Hacısalihoğlu, Ö. (2013). Örtülü Jeotermal Sahaların Aranmasında Yeni Yaklaşımlar: Kütahya-Şaphane-Karacaderbent Gömülü Jeotermal Sahası. *MTA Dergisi*, 147: 127-151.
- Cem, T., Esengül, K., Naime, A., Özgür, E., Çiçek, A., ve Dayıoğlu, H. (2016). Emet Çayı Su Kalitesini Mevsimsel Değişimi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*.
- Cengiz, A. (2018). *Kalkan (Simav-Kütahya) Demir Yatağının Oluşumunun İncelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Ceylan, M. A. (2011). Gediz Havzasında Tarihi Köprüler ve Fonksiyonel Özellikleri. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 103-132.
- Cihan, G. (2006). *Gediz Kaplıcaları'nın (Kütahya) Hidrojeolojik ve Hidrojeokimyasal Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: İzmir.
- Çepel, N. (1988). *Toprak İlmî*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.
- Çiçek, A. (2019). *Şaphane Dağı (Şaphane-Kütahya) Güney Kesimindeki Kuvars Damarlarının Oluşumu ve Kökeni*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi: Balıkesir.
- Çiloşoğlu, Y. E. (2011). *XVI. Yüzyıl Mühimme Defterlerinde Kütahya*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Denizli.
- Çukur, H. (1998). *Ege Bölümünün Ekosistemleri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversite Sosyal Bilimler Enstitüsü: İzmir.
- Doğan, U. (1996) Polye ve Fluvio-karstik depresyonlar (Seydişehir'in güneybatısından örnekler). *Türkiye Coğrafya Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*. 229-246

- Dağlar, M. (2011). *1571 Tarihli Tapu Tahrir Defterine Göre Gediz Nahiyesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Kütahya.
- Dağlı, B. (2010). *Tekirdağ ve Çorlu''nın İklim Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: İstanbul.
- Davis, P. (1965). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol.1*. Edinburg: Edinburg at the University Press.
- Delibaş, O., Moritz, R., Chiaradia, M., Selby, D., ve Ulianov, A. (2017). Post-Collisional Magmatism and Ore-Forming Systems in the Menderes Massif: New Constraints From the Miocene Porphyry Mo–Cu Pınarbaşı System, Gediz–Kütahya, Western Turkey. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg*, 157–1178.
- Demir, Y., Demir, A. D., Meral, R., ve Yüksel, A. (2015). Bingöl Ovası İklim Tipinin Thornthwaite ve Erinç İndisine Göre Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*.
- Dönmez, Y. (1976). *Bitki Coğrafyasına Giriş*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Yayınları.
- Duran, C., ve Günek, H. (2010). Mersin Kenti Kuzeyi Akarsu Havzalarındaki Ekolojik Faktörlerin Bitki Örtüsüne Etkisi. *Biological Diversity and Conservation*, 137-152.
- Efe, R. (1998). Yukarı Gediz Havzasında İklimin Doğal Bitki Örtüsü. *Türk Coğrafya Dergisi*, 33, 77-99.
- Efe, R. (1998). Yukarı Gediz Havzasında İklimin Doğal Bitki Örtüsü Dağılışına Etkisi. *Türk Coğrafya Dergisi Sayı:33* , 77-99.
- Efe, R. (2004). *Biyocoğrafya*. İstanbul: Çantay Yayınları.
- Efe, R., Soykan, A., Cürebal, İ., ve Sönmez, S. (2013). *Dünyada, Türkiye''de, Edremit körfezinde Zeytin ve Zeytinyağı*. Balıkesir: Edremit Belediyesi Kültür Yayınları.

- Elibol, H., Alan, İ., Balcı, V., Böke, N., ve Soyakıl, M. (2018). *Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi Kütahya- J22 Paftası*. Ankara: MTA Yayınları.
- Ercan, T., Dinçel, A., Metin, S., Türkecan, A., ve Günay, E. (1978). Uşak Yöresindeki Neojen Havzalarının Jeolojisi. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 97- 106.
- Erinç, S. (1969). *Klimatoloji ve Metodları*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- Erinç, S. (1984). *Klimatoloji ve Metodları*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- Erinç, S. (2015). *Jeomorfoloji II*. İstanbul: DER Yayınları.
- Erol, O. (2008). *Genel Klimatoloji*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Günel, N. (2003). *Yukarı Gediz Havzası'nın Bitki Coğrafyası*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Günay, E., Akdeniz, N., Şaroğlu, F., ve Çağlayan, A. (1986). *Murat Dağı - Gediz Dolaylarının Jeolojisi*. Ankara: MTA Yayınları.
- Güney, E. (2004). *Türkiye Hidroğrafyası*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Güngör, T. (2009). *Belirli İklim Sınıflandırmalarının Türkiye için Karşılaştırmalı Analizi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.
- Güngördü, E. (2010). *Türkiye'nin Coğrafyası*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Gürkan, Ü., ve Özcan, S. T. (2012). Susurluk Çayı (Bursa-Balıkesir)'ndaki Tatlı Su Kefali (*Squalius cephalus* L.)'nin Helmint Faunası. *SDU Journal of Science* , 7 (2): 77-85 .
- Helvacı, C. (2015). Bor Yataklarının İçeren Neojen Havzalarının Jeolojik Özellikleri. *MTA Dergisi*, 173-220.
- Hoşgören, M. Y. (1993). *Jeomorfolojinin Ana Çizgileri*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- İnan, F. (2019). *Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması: Altıeylül İlçesi(Balıkesir)*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Balıkesir.
- İnandık, H. (1969). *Bitkiler Coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.

Kabak, B., Polat, S., ve Aydınözü, D. (2020). Türk Fındığı'nın (*Corylus Colurna*) Yeni Bir Yayılış Alanı: Şaphane Dağı (Kütahya). *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 376-396.

Kılınç, M., ve Güray, K. (2007). *Bitki Coğrafyası*. Ankara: Palme Yayıncılık.

Koç, T. (2006). Ege, Güney Marmara ve İçbatı Anadolu Bölümleri Arasındaki Geçişte İklim Özelliklerinin Değişimi., *Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi, IV. Ulusal Coğrafya Sempozyumu içinde* (s 91-100).Ankara: Ankara Üniversitesi.

Koçaklı, K. (2018). *Etrüsk Dağı ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafya Özellikleri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Van.

Koçman, A. (1989). *Uygulamalı Fiziki Coğrafya Çalışmaları ve İzmir Bozdağlar Yöresi Üzerine Araştırmalar*. İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları.

Koçman, A. (1993). *Türkiye İklimi*. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.

Koyucu, M., ve Aydın, M. (2014). Bir Plan Ünitesinde Bulunan Anakayalar, Planlama ve Uygulama Çalışmalarındaki Önemi, Gelecekte Olabilecek İklimsel Değişimin Anakaya Temelinde Meşcereler Üzerine Olası Etkileri. *Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu Dergisi*, Isparta.

Kaylı Ö. (2020). *Fatik Platosu'nun (Şanlıurfa) Kars Jeomorfolojisi Yönünden İncelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Harran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Şanlıurfa

Louis, H. (1940). *Natürliche Pflanzenkleid Anatoliens*. Stuttgart: Geographische Abhandlungen, 3.

Martonne, E. D. (1942). Nouvelle carte mondial de l'indice d'aridité. *Annales de Géographie*, 241-250.

Michael, Z. (1973). *Geobotanical Foundations of the Middle East*. Stuttgart. G. Fischer.

- Nazik, L., ve Poyraz, M. (2017). Türkiye Karst Jeomorfolojisi Genelini Karakterize Eden Bir Bölge: Orta Anadolu Platoları Karst Kuşağı. *Türk Coğrafya Dergisi*, 43-56.
- Nazik, L ve Tuncer, K. (2010). Türkiye Karst Morfolojisinin Bölgesel Özellikleri. *Türk Speleoloji Dergisi*.
- Nazik, L., Tuncer, K., Emrullah, Ö., Savaş, F., F.Akçakaya, U., ve Kahraman, İ. (2007). *Şaphane Mağarası Araştırma Raporu*. Ankara: MTA Yayınları.
- Okay, A., ve Tüysüz, O. (1999). Tethyan Sutures of Northern Turkey. *Geological Society, London, Special Publications*.
- Okay, A., Tüysüz, O., Altıner, S., Altıner, D., Sherlock, S., ve Eren, R. (2006). Cretaceous and Triassic Subduction-Accretion, High Pressure Low Temperature Metamorphism, and Continental Growth in the Central Pontides, Turkey. *Geological Society of America Bulletin*, 1247-1269.
- Oygür, V., ve Erler, A. (2000). Simav Grabeninin Metalojenisi (İç-Batı Anadolu, Türkiye). *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 7-19.
- Ölçen, S. (1999). *Kütahya Ansiklopedisi*. Kütahya: Kütahya Belediyesi Yayınları.
- Özgül, N. (1971). Orta Torosların Kuzey Kesiminin Yapısal Gelişiminde Blok Hareketlerinin Önemi. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 85-101.
- Özşahin, E., Pektezel, H., ve İlker.Eroğlu. (2016). Landuse Capability Classification for Tekirdag (Thrace) Based on Atalay's Method. *4th International Geography Symposium publications*. Antalya: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.
- Öztürk, A. (2020). *Bütüncül Havza Yönetimi Yaklaşımının Ermenek Çayı Havzası Örneğinde Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karabük Üniversitesi Eğitim Enstitüsü: Karabük.
- Öztürk, E. (2016). *Simav Çayı (Susurluk Havzası)'nın Balık Faunasının Belirlenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Isparta.
- Pekcan,N. (1995) *Karst Jeomorfolojisi*. İstanbul: Filiz Kitapevi
- Polat, S. (2011). Türkiye'de Traverten Oluşumu ve Yayılış Alanı ve Korunması. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 389-428.

Semiz, B. (2011). *Simav ve Gediz Arasındaki (Kütahya-Batı Anadolu) Magmatik Kayaların Jeolojik, Petrografik ve Petrokimyasal Olarak İncelenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Denizli.

Semiz, B., Ozpınar, Y., ve Helvacı, C. (2010). Geochemistry of the Pınarbaşı granite (Gediz-Kutahya-Western Anatolia). *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 74.

Semenderoğlu, A., ve Aytaç, A.S. (2012). The Local Biomes (Geo-Biomes) Of Mount Murat From A Geo-Ecological Perspective, West Of Turkey. *The Journal of Academic Social Science Studies* Volume 5 Issue 7, 609-632.

Semiz, G. (2014). Sulama Suyu Açısından Bor İçeriğinin Değerlendirilmesi: Uluabat Gölünü Besleyen Orhaneli, Emet ve Mustafakemalpaşa Çayları. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11.

Sipahi, F., Gücer, M. A., ve Sadıklar, M. B. (2019). Zigana Dağı (Gümüşhane, KD Türkiye) Dayklarının Jeokimyası ve Jeolojik Anlamı. *Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni*, 40 (3), 293-325,.

Sür, A., Sür, Ö., ve Yiğitbaşıoğlu, H. (2009). *Mineraller ve Kayaçlar*. Ankara: Bilim Yayınevi.

Şengül, Ü., Eslemian, S., ve Eren, M. (2013). Türkiye’de İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflamasına Göre Düzey 2 Bölgelerinin Ekonomik Etkinliklerinin VZA Yöntemi ile Belirlenmesi ve Tobit Model Uygulaması. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 75-99.

Taşkaya, A. (2013). 1844 Tarihli Temettuat Kayıtlarına Göre Kütahya Sancağına Bağlı Şaphane Köyü’nün Sosyal Ekonomik Yapısı. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 35.

Taşkıran, P. (2010). *Demirpınar Çayı Havzası’nın (Üzümlü- Erzincan) Fiziki Coğrafyası*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Erzurum.

Tekeş, A. (2017). *Atalay Yöntemne göre Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıflandırması: Manisa-Şehzadeler İlçesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Balıkesir.

- Tel, A. Z. (1995). *Şaphane Dağı (Kütahya) Florası*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Kütahya.
- Tel, A. Z. (2011). Şaphane Dağı (Kütahya/Türkiye) Flora ve Genel Vejetasyon Yapısına Katkıları. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 4 (2):63-72.
- Tetik, M., ve Yeşilkaya, Y. (1997). *Antalya Yöresi Doğal Kızılçam Ormanlarında Anakaya-Toprak Derinliği-Bonitet İlişkileri*. Antalya: Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları.
- Thornthwaite, C. (1948). An Approach toward a Rational Classification of Climate. *American Geographical Society*, 55-94.
- Tokay, M., ve Doyurajst, V. (1979). Gediz ve Dolaylarının Sismotektonik Özellikleri. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 22, 209 -210.
- Trewartha, G. T. (1954). *An Introduction to Climate*. New York: McGraw Hill.
- Turkeş, M. (2015). Gökğürültülü Fırtınalar ve Oluşum Düzenekleri. *Orta Doğu Teknik Üniversitesi Yayınları*.
- Ürer, H. (2013). Geleneksel Türk Evi Ölçeğinde Eski Gediz Evlerinin Cephe Düzenlemeleri. *Sanat Tarihi Dergisi*, 189-230.
- Üstüner, H. (2012). *Gediz Nehri Bazı Su Kalite Parametrelerini Zamansal ve Mekansal Değişimi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: İzmir.
- Walter, H. (1962). *Anadolu'nun Vejetasyon Yapısı*. İstanbul: İÜ Orman Fakültesi Yayınlar.
- Yağan, S., ve Yağan, Y. (2018). *Dolu Tahmini, Analizi, Dolu Durumu ve Yüksek Atmosfer Klimatolojisi*. Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Yenice, C. (2010). *Gediz Havzasında Don Risk Tarihlerini Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü: Ankara.
- Yıldırım., A., Ketenoglu., O., Kurt., L., ve Güney, K. (2004). *Bitki Ekolojisi*. Ankara: Palme Yayınları.

Yıldız, A. (1993). *Kütahya İli Arazi Varlığı*. Ankara: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları.

Yılmaz, E., ve Çiçek, İ. (2016). Thornthwaite Climate Classification of Turkey. *Journal of Human Science Volume 13, Issues 3*.

Yılmaz, F. K., ve Kaymaz, H. (2019). Gnays Anakayası Üzerinde Bitki Gelişimine Alanya (Antalya) Çevresi Örneği. *Social Sciences Studies Journal*, 626-634.

Yilmazer, İ. (1994). Ankara'nın Doğusunda yer alan Yayla Olistostromun Jeolojisi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 37,47-52.





EKLER

EK- 1: Şaphane Vadisinden Bir Görünümü



EK- 2: Şaphane Dağı'ndan Gediz ilçesinin Görünümü



EK- 3: Şaphane Dağı'nın Genel Görünümü



EK- 4: Çalışma Sahasının Kuzeyinde Aşınımına Dirençli Kuvarstan müteşekkil Tepeler



EK- 5: Şaphane Dağı'nın Çıplak Kayalık Zirveleri



EK- 6: Seyitgazi Kent Ormanında Karışık Yapraklı Orman



EK- 7: Asar Tepesinin Doğusunda Yer Alan Yaylada Besicilik



EK- 8: Şaphane Dağı'nın Kuzeyinde Geniş Yapraklı Orman Altında Asit Karakterli Kahverengi Orman Toprağı



EK- 9: Şaphane-Değirmendere Kırıntılı Depolar Üzerinde Karaçamlar



EK- 10: Kayaköy Travertenleri



EK- 11: Şaphane Dağı'nın kuzeyinde Geniş Yapraklı Orman Altında Asit Karakterli Kahverengi Orman Toprağı



EK- 12: Şaphane Dağı'nın Kuzeyinde Kuzeye Bakan Yamaçta Karışık Yapraklı Orman



EK- 13: Şaphane-Değirmendere Yolu Üzerinde Eğimli ve Sığ Toprak Tabakası Üzerinde Tutunmaya Çalışan Karaçamlardan Bir Görünüm



EK- 14: Şaphane Dağı'nın Zirveye Yakın Kesimlerinde Seyrek Karaçam (*Pinus nigra*) Ormanı, Orman Altında Bodur Ardıç (*Juniperus nana*), Subalpin Çayırlar ve Yüksek Dağ Çayır Toprakları



EK- 15: Şaphane-Değirmendere Yolunda Gevşek Depolar Üzerinde Orman Örtüsü

