



ŞERYAN ÇAYI (ELEŞKİRT) HAVZASININ FİZİKİ COĞRAFYASI

Sinan AKTAŞ

**Yüksek Lisans Tezi
Coğrafya Anabilim Dalı
Dr. Öğr. Üyesi Sevda KARACA
AĞRI-2022
(Her hakkı saklıdır.)**

T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI

SİNAN AKTAŞ

ŞERYAN ÇAYI (ELEŞKİRT) HAVZASININ FİZİKİ COĞRAFYASI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ

Dr. Öğr. Üyesi Sevdâ KARACA

AĞRI-2022

18/05/2022

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “*Şeryan Çayı (Eleşkirt) Havzasının Fiziki Coğrafyası*” adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt ederim. Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Lisansüstü Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.



Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.



Tezim sadece Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.



Tezimi yıl süreyle erişime açılmasını istiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

18/05/2022

Sinan AKTAŞ

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Dr. Öğr. Üyesi Sevda KARACA danışmanlığında, Sinan AKTAŞ tarafından hazırlanan bu çalışma 18/05/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Coğrafya Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mustafa ÖZDEMİR

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Emine TEYFUR

İmza:

Jüri Üyesi : Dr. Öğretim Üyesi Sevda KARACA

İmza:

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine ait olup;

Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../2012 tarih ve / nolu kararı ile onaylanmıştır.

.... /...../2022

Prof. Dr. İbrahim HAN

Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

ÖZET	VII
ABSTRACT	VIII
ÖN SÖZ.....	IX
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	X
TABLolar DİZİNİ.....	XII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIII
HARİTALAR DİZİNİ.....	XIV
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ.....	XV
GRAFİKLER DİZİNİ	XVI

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1. Problem	1
1.1.1. Alt Problemler	1
1.2. Araştırmanın Amacı	1
1.3. Araştırmanın Önemi ve Sınırlılıklar.....	2
1.4. Araştırma Sahasının Konumu, Sınırları ve Başlıca Özellikleri .	2

İKİNCİ BÖLÜM

2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	6
2.1. Önceki Çalışmalar	6

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. MATERYAL ve YÖNTEM	8
3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni)	8
3.2. Verilerin Toplanması	8
3.3. Verilerin Analizi.....	9

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	10
4.1. Genel Jeolojik Özellikler.....	10
4.1.1. Litoloji	13
4.1.2. Faylar	19
4.1.3. Tektonik Gelişim	20
4.2. Genel Jeomorfolojik Özellikler.....	23
4.2.1. Jeomorfolojik Özelliklerin Oluşumunda Etkili Olan Faktörler	27
4.2.2. Ana Jeomorfolojik Üniteler	35
4.3. Genel İklim Özelliği.....	56

4.3.1. Planeter Faktörler	57
4.3.2. Coğrafi Faktörler	62
4.3.3. İklim Unsurları	65
4.4. Genel Bitki Örtüsü	113
4.4.1. Ot Formasyonu	116
4.4.2. Çalı Formasyonu.....	123
4.5. Hidroğrafya	125
4.5.1. Drenaj Sisteminin Kuruluşu ve Gelişimi.....	126
4.5.2. Akarsular	127
4.5.3. Yer Altı Suları	132
4.5.4. Doğal ve Yapay Göller	134
4.6. Genel Toprak Özellikleri.....	137
4.6.1. Zonal Topraklar	141
4.6.2. Azonal Topraklar	143
4.6.3. İntrazonal Topraklar	145
4.7. Arazi Kullanımı.....	147

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ ve ÖNERİLER	155
5.1. Sonuç.....	155
5.2. Öneriler	162
KAYNAKÇA	164
ÖZGEÇMİŞ.....	170

ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ŞERYAN ÇAYI (ELEŞKİRT) HAVZASININ FİZİKİ COĞRAFYASI

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Sevda KARACA

2022, 191 sayfa

Juri: Prof. Dr. Mustafa ÖZDEMİR

Doç. Dr. Emine TEYFUR

Dr. Öğr. Üyesi Sevda KARACA

Şeryan Çayı (Eleşkirt) Havzası Doğu Anadolu'nun Yukarı Murat-Van Bölümünde yer almaktadır. Havza etrafı yüksek dağlarla çevrili, çanak görünümlü hidrografik bir havzadır. İdari olarak çoğunluğu Eleşkirt (Ağrı) ilçesinde yer alan havzanın çevre ilçelerde de alanı bulunmaktadır.

Havza coğrafi araştırma yöntem ve teknikleri kullanılarak hazırlanmıştır. Harita, tablo ve grafiklerin yapımında ArcGIS 10.6, Global Mapper, Google Earth Pro ve Suffer-13 programlarından yararlanılmıştır ayrıca metin oluşturmada Microsoft Office 365 uygulamasından yardım alınmıştır. Araştırmada açıklayıcı karma desen kullanılmıştır.

Havzanın jeomorfolojisinin şekillenmesi ve çeşitlenmesi, Doğu Anadolu'nun jeolojik olarak kenet kuşağında bulunması ve buna bağlı olarak tektonik ve volkanik faaliyetlerin etkisinde kalmasıdır. Çeşitli litolojik yapılar içeren havzanın Üst Krateseden Kuvaternere kadar yüzeylenmiş birimleri bulunmaktadır.

Genel olarak yarı nemli-yarı kurak karasal iklimin hâkim olduğu alanda bakı, yükselti ve nem faktörlerinin, iklim, toprak ve bitki örtüsünün dağılışında yerel farklılıklar oluşturduğu görülür. Havzada çeşitli toprak türleri bulunmasının yanında kestane renkli toprakların hâkimiyeti söz konusudur. Antropojen stepler ve dağ çayırları hâkim ot formasyonunu oluştururlar. Orman örtüleri bulunmayan havzanın vadilerinde lokal olarak çalılıklar görülür.

Anahtar sözcükler: Şeryan Çayı, Güzeldere, Eleşkirt, Ağrı Ovası, Fiziki Coğrafya.

ABSTRACT
MASTER'S THESIS
PHYSICAL GEOGRAPHY OF THE SHERYAN RIVER (ELEŞKİRT) BASIN
Thesis Advisor: Dr. Instructor Member Sevda BAYRAM
2022, 116 pages
Jury: Prof. Dr. Mustafa ÖZDEMİR
Assoc. Dr. Emine TEYFUR
Dr. Faculty Member Sevda KARACA

Şeryan Stream (Eleşkirt) Basin is located in the Upper Murat-Van Section of Eastern Anatolia. The basin is a bowl-like hydrographic basin surrounded by high mountains. Administratively, the basin, which is mostly located in the district of Eleşkirt (Ağrı), also has borders with the surrounding districts.

The basin was prepared by using geographical research methods and techniques. ArcGIS 10.6, Global Mapper, Google Earth Pro and Suffer-13 programs were used in the production of maps, tables and graphics, and the Microsoft Office 365 application was assisted in creating the text. Explanatory mixed design was used in the research.

The shaping and diversification of the geomorphology of the basin is due to the fact that Eastern Anatolia is located in the geological suture belt and accordingly it is under the influence of tectonic and volcanic activities. The basin, which contains various lithological structures, has units that have surfaced from Upper Cretaceous to Quaternary.

In general, in the area where semi-humid-semi-arid continental climate is dominant, it is seen that the factors of aspect, altitude and humidity create local differences in the distribution of climate, soil and vegetation. In addition to the presence of various soil types in the basin, chestnut colored soils dominate. Anthropogenic steppes and mountain meadows form the dominant grass formation. Shrubs are seen locally in the valleys of the basin, where there is no forest cover.

Key words: Şeryan Stream, Güzeldere, Eleşkirt, Ağrı Plain, Physical Geography.

ÖN SÖZ

Yüksek Lisans eğitimim boyunca, benden bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, çalışmalarımın tamamlanabilmesi için olağanüstü sabır ve emek veren ve bana her zaman maddi, manevi destek olan çok değerli danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Sevdâ KARACA 'ya teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarını kaynak olarak kullandığım değerli hocalarım Prof. Dr. Faruk KAYA ve Doç. Dr. Emine TEYFUR' a ve kendisinden bilimsel anlamda cesaret aldığım Coğrafya Bölüm Başkanı Doç. Dr. Alperen KAYSERİLİ 'ye ve Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Coğrafya Bölümünün tüm akademik kadrosuna teşekkür ediyorum.

Çalışmalarım esnasında değerli yardımlarını benden esirgemeyen Sayın İbrahim YERLİKAYA 'ya, arazi çalışmalarında beni yalnız bırakmayan değerli arkadaşlarım Orhan KÖSEN 'e ve Enver Sami POLAT 'a ve desteğini esirgemeyen Serdar YUVACI 'ya teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Eğitimimin tüm süreçlerinde her türlü destekleriyle beni hiç yalnız bırakmayan başta kıymetli annem ve babam olmak üzere tüm aileme teşekkür ederim.

18/05/2022

Sinan AKTAŞ

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°	Derece
'	Dakika
%	Yüzde
&	Ve
°C	Santigrat Derece
cm	Santimetre
cm ²	Santimetre Kare
cP	Kontinental Polar
cT	Kontinental Tropikal
DAB	Dinamik Alçak Basınç
dam ³	Dekametre
dk	Dakika
DYB	Dinamik Yüksek Basınç
E	Doğu
ENE	Doğu, Kuzey Doğu
ESA	Avrupa Uzay Ajansı
ESE	Doğu, Güney Doğu
hPa	Aktüel Basınc (Hectopascal)
kg	Kilogram
km	Kilometre
km ²	Kilometre Kare
kWh	Kilovat
m	Metre
m ²	Metre Kare
Mak.	Maksimum
Min.	Minimum

mm	Milimetre
mP	Maritim Polar
mT	Maritim Tropikal
N	Kuzey
NE	Kuzey Doğu
NNE	Kuzey, Kuzey Doğu
NNW	Kuzey, Kuzey Batı
NW	Kuzey Batı
Okta	Bulutluluk Oranı (1/8)
Ort.	Ortalama
s.	Sayfa
S	Güney
SE	Güney Doğu
sn	Saniye
Spı	Standart Yağış İndeksi
SSE	Güney, Güney Doğu
SSW	Güney, Güney Batı
SW	Güney Batı
TAB	Termik Alçak Basınç
TWI	Topografik Nemlilik İndeksi
TYB	Termik Yüksek Basınç
vd.	Ve Diğerleri
W	Batı
WNW	Batı, Kuzey Batı
WSW	Batı Güney Batı

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: Şeryan Çayı Havzasının Yüksekli Gruplarının Alansal Dağılımı	29
Tablo 2: Şeryan Çayı Havzasının Eğim Değerlerinin Alansal Dağılımı	31
Tablo 3: Şeryan Çayı Havzasının Derecelere Göre Eğim Yönü.....	33
Tablo 4: Ağrı’da Ortalama Güneşlenme Süresi ve Şiddetinin Aylara Göre Dağılımı.....	59
Tablo 5: Ağrı’da Yıl İçerisinde Özel Günlerde Güneş Işınlığının Geliş Açıları	62
Tablo 6: Ağrı’nın Sıcaklık Ortalama Değerleri (MGM).....	66
Tablo 7: Ağrı’da En Yüksek Ortalama Sıcaklık Değerleri (1940-2020; MGM).....	67
Tablo 8: Ağrı’da En Düşük Ortalama Sıcaklık Değerleri (1940-2020; MGM).....	69
Tablo 9: Ağrı’da Yıllara Göre En Yüksek Sıcaklık Değerleri (1940-2020; MGM).....	70
Tablo 10: Ağrı’da En Düşük Sıcaklık Değerleri (1940-2020; MGM).....	71
Tablo 11: Ağrı’da Donlu Gün Sayısının Aylık Değişimi (1940-2020; MGM)	73
Tablo 12: Ağrı’da Don Olaylı Gün Sayısının Mevsimlik Değişimi (1940-2020; MGM)	74
Tablo 13: Ağrı’da 5, 10, 20, 50 ve 100 cm Derinliklerde Ortalama, En Yüksek ve En Düşük Toprak Sıcaklıklarının Aylık Değişimi.....	76
Tablo 14: Ağrı’da Ortalama Basınç Değerleri (MGM)	83
Tablo 15: Ağrı’da Çeşitli Yönlerden Esen Rüzgârların Mevsimlere Göre Esme Sayıları ve Frekansları.....	85
Tablo 16: Ağrı’da Yönlere Göre Rüzgâr Esiş Sayılarının Mevsimsel Dağılışı (MGM)	85
Tablo 17: Ağrı’da Ortalama Rüzgâr Hızı, En Hızlı Esen Rüzgâr Hızı ve En Hızlı Esen Rüzgârın Yönlüğünün Aylık Değişimi.....	86
Tablo 18: Ağrı’da Ortalama Buharlaştırma ve Günlük En Çok Buharlaştırma Tutarlarının Aylık Değişimi	88
Tablo 19: Ağrı’da Ortalama Su Buharı Basıncı ve Bağlı Nem Aylık Değişimi.....	90
Tablo 20: Ağrı’da Sıcaklık ve Bağlı Nem Ortalamasının Aylık Dağılışı	91
Tablo 21: Ağrı’da Ortalama Bulutluluk Miktarı.....	93
Tablo 22: Ağrı’da Aylık Açık Günler, Bulutlu Günler ve Kapalı Günlerinin Yıllık Dağılımı ..	93
Tablo 23: Ağrı’da Aylık Ortalama Sisli Gün Sayısının Aylık Değişimi	94
Tablo 24: Ağrı’nın Ortalama Yağış Değerleri (1940-2020; MGM)	96
Tablo 25: Ağrı’da Yağışlı Gün Sayısı Ortalaması, Maksimum Yağış ve Günlük Yağış Şiddetinin Aylara Göre Dağılışı.....	101
Tablo 26: Ağrı’da Kar Yağışlı, Karla Örtülü Günler ve Ortalama Kar ve Maksimum Kar Yüksekliğinin Aylara Göre Dağılımı	103
Tablo 27: De Martonne’nin Yıllık Kuraklık İndeksine Göre Ağrı İlinin İklimi.....	106
Tablo 28: Şeryan Çayı Havzası ve Yakın Çevresinin Bazı Endemik Bitki Çeşitleri (TUBİVES)	117
Tablo 29: Şeryan Çayı Havzasının Sürekli Akarsuları ve Yukarı Çığırda Aldıkları İsimler....	128
Tablo 30: Şeryan Çayı Havzasında Toprakların Dağılışı	141
Tablo 31: Şeryan Çayı Havzasının Arazi Kullanımı ve Yıllara Göre Değişimi (1990-2018) ..	150

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Şeryan Çayı Havzasının Genelleştirilmiş Stratigrafisi (MTA).	16
Şekil 2: Ağrı Havzasının Pliyosenden Günümüze Jeolojik Gelişimini Gösteren Kavramsal Model (Demirkaya (2019) Değiştirilmiştir).	21
Şekil 3: Şeryan Çayı Havzasında Yükseltinin Alana Göre Değişimi (m).....	26
Şekil 4: Şeryan Çayı Havzasının KB-GD Profil Kesiti.....	30
Şekil 5: Şeryan Çayı Havzasının K-G Profil Kesiti	30
Şekil 6: Ağrı’da Yıl İçerisinde Özel Günlerde Güneş Işınlarnın Geliş Açıları	61
Şekil 7: Ağrı’da Rüzgârların Esiş Sıklığını Gösteren Rüzgâr Frekans Gülü (MGM)	87



HARİTALAR DİZİNİ

Harita 1: Şeryan Çayı Havzasının Lokasyon Haritası	3
Harita 2: Şeryan Çayı Havzasının Topografya Haritası (HGM;2021)	5
Harita 3: Ketin (1959)' den Yararlanılarak Hazırlanan Şeryan Çayı Havzasının Jeolojik Geçmişi.....	12
Harita 4: Şeryan Çayı Havzasının Jeoloji Haritası (MTA; 2021)	14
Harita 5: Şeryan Çayı Havzasının Jeomorfoloji Haritası	25
Harita 6: Şeryan Çayı Havzasının Fiziki Haritası	28
Harita 7: Şeryan Çayı Havzasının Eğim Haritası	32
Harita 8: Şeryan Çayı Havzasının Bakı Haritası	34
Harita 9: Şeryan Çayı Havzasında Bulunan Dağların Dağılışı.....	38
Harita 10: Büyük Köseadağ'ın 3D Yükselti ve İzohips Haritası.....	40
Harita 11 : Şeryan Çayı Havzasının 3D Yükseklik ve İzohips Haritası.....	46
Harita 12: Yayladüzü Düzlüğünün Uydu Görüntüsü (Google Earth)	47
Harita 13: Güzeldere Yarma Vadisi'nin Topografya Haritası (HGM).....	51
Harita 14: Şeryan Çayı Havzasının Akarsuya Yakınlık Haritası	53
Harita 15: Türkiye'yi Etkisi Altına Alan Hava Kütleleri	58
Harita 17: Şeryan Çayı Havzasının Ortalama Sıcaklık Haritası (MGM)	79
Harita 18: Şeryan Çayı Havzasının Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası (MGM). 80	
Harita 19: Şeryan Çayı Havzasının Ağustos Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası (MGM)	81
Harita 20: Şeryan Çayı Havzasının Ortalama Yağış Haritası (MGM).....	98
Harita 21: Şeryan Çayı Havzasının Ağustos Ayı Ortalama Yağış Haritası (MGM) 99	
Harita 22: Şeryan Çayı Havzasının Nisan Ayı Ortalama Yağış Haritası	100
Harita 23: Meteorolojik Kuraklık Haritası, 12 Aylık (Nisan 2021-Mart 2022; MGM)	107
Harita 24: Şeryan Çayı Havzasının 2014 ve 2021 Yıllarının Temmuz Ayına Ait Yüzey Sıcaklığının Dağılışı (Earthexplorer. usgs. gov).....	112
Harita 25: Doğu Anadolu Bölgesi Ekolojik Bölgeleri İçerisinde Şeryan Çayı Havzasının Yeri (http://maps.tnc.org/files/metadata/TerrEcos.xml)	114
Harita 26: Şeryan Çayı Havzasının Bitki Örtüsü Haritası (ESA).....	115
Harita 27: Şeryan Çayı Havzasının Bitki Örtüsü Yoğunluk Haritası (Earthexplorer.usgs. gov)	118
Harita 28: Şeryan Çayı Havzasının Hidroloji Haritası (HGM;2021)	130
Harita 29: Şeryan Çayı Havzasının Topografik Nemlilik Haritası.....	136
Harita 30: Şeryan Çayı Havzasının Toprak Haritası (Tarım ve Orman Bakanlığı) 139	
Harita 31: Şeryan Çayı Havzasının Arazi Kullanım Haritası (1990-2018; Copernicus)	148
Harita 32: Ağrı İlinin Arazi Kullanım Haritası (Copernicus; 2018)	153
Harita 33: Ağrı Şehir Merkezinin Yıllara Göre Morfolojik Değişimi (1984-2020, Google Earth Timelapse)	154

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Fotoğraf 1 : Eleşkirt Ovasının Güneyindeki Eleşkirt Fayı Aktivitesine Bağlı Oluşan, Şeryan Çayı Yatağı Boyunca Uzanan Eşleşmemiş Teras	22
Fotoğraf 2: Ağrı-Eleşkirt Ovası ve Karasu-Aras Dağlarının Güney Yamaçlarından Bir Görünüm.....	36
Fotoğraf 3 : Büyük Kösedag'ın Ağrı Ovasından Görünümü.....	39
Fotoğraf 4: Büyük Kösedag ve Eleşkirt'in 3D Uydu Görüntüsü.....	41
Fotoğraf 5: Kılıç Dağlarının Kuzey Yamacından Bir Görünümü	42
Fotoğraf 6: E80 Karayolu ve Aynı İstikamette Devam Eden Güzeldere Yarma Vadisi.....	49
Fotoğraf 7: Güzeldere Yarma Vadisinin 3D Uydu Görüntüsü.....	50
Fotoğraf 8: Şeryan Çayının Derin Şekilde Yardığı Güzeldere Yarma Vadisinden Bir Görünüm.....	51
Fotoğraf 9: Şeryan Çayının Çekik Dönemde Geniş Tabanlı Vadisinden Bir Görünüm (Ağrı Şehir Merkezinin Güneybatısı)	52
Fotoğraf 10: Ağrı-Eleşkirt Ovasında Bulunan Birikti Yelpazelerinin Uydu Görüntüsü (Google Earth)	55
Fotoğraf 11: Ağrı Ovasında 2021 Yılında Yaşanan Şiddetli Kuraklık Sebebiyle Kuruyan Bir Akarsu (Yanıkdere Köyü Güneyi)	109
Fotoğraf 12: Havzada Bulunan Bitki Çeşitlerinden Bazıları	120
Fotoğraf 13: Havzada Bulunan Bitki Çeşitlerinden Bazıları	121
Fotoğraf 14: Havzada Bulunan Bitki Çeşitlerinden Bazıları	122
Fotoğraf 15: Güzeldere Yarma Vadisinin Kuzey Yamaçlarında Bulunan Çalı Formasyonundan Görünümler.....	123
Fotoğraf 16: Ağrı-Eleşkirt Ovasında Akarsu Yatağını Takip Eden Sazlık ve Çalılıklar (Çiftepınar Köyü Doğusu).....	124
Fotoğraf 17: Aşırı Otlatılma ve Kuraklığa Direnç Gösteren Bitki Türleri	125
Fotoğraf 18: Ağrı Şehir Merkezinin Batısında Bulunan Ağaç ve Çalı Toplulukları	125
Fotoğraf 19: 2021 Yılında Yazın Çekik Dönemde Azalan Su Kaynaklarında Dinlenen Büyükbaş Hayvanlar (Toprakkale Köyü Güneydoğusu)....	129
Fotoğraf 20: Yazıcı Barajından Bir Görünüm (Kaynak: https://www.agrimanset.com)	134
Fotoğraf 21: Hayrangöl Gölünden Bir Görünüm (https://www.arkeolojikh Haber.com)	135
Fotoğraf 22: Ağrı-Eleşkirt Ovasında Kestane Renkli Topraklardan Görünüm.....	142
Fotoğraf 23: Ağrı-Eleşkirt Ovasında Geniş Tabanlı Vadilerde Görülen Alüvyon Topraklar	144

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1: Şeryan Çayı Havzasının Beş Parçaya Ayrılmış Yükselti Grupları	29
Grafik 2: Şeryan Çayı Havzasının Alansal Olarak Eğim Gruplarının Dağılımı.....	31
Grafik 3: Ağrı İstasyonunda Ortalama Güneşlenme Süresi ve Şiddetinin Aylara Göre Dağılımı.....	61
Grafik 4: Ağrı’da 1940-2020 ve 2016-2020 Yıllarına Ait Ortalama Sıcaklık Verileri (MGM,2021)	66
Grafik 5: Ağrı’nın Ortalama En Yüksek Sıcaklık Değerleri (1940-2020; MGM) ...	68
Grafik 6: Ağrı’nın Ortalama En Düşük Sıcaklık Değerleri (1940-2020; MGM)	69
Grafik 7: Ağrı’nın En Yüksek Sıcaklık Değerleri (1940-2020; MGM)	70
Grafik 8: Ağrı’nın En Düşük Sıcaklık Değerleri (1940-2020; MGM).....	72
Grafik 9: Ağrı’nın Donlu Gün Sayısını Aylık Değişimi (1940-2020; MGM)	73
Grafik 10: Ağrı’nın Don Olaylı Gün Sayısını Mevsimlik Değişimi (1940-2020; MGM)	74
Grafik 11: Ağrı’da 5, 10, 20, 50 ve 100 cm Derinliklerde Ortalama, En Yüksek ve En Düşük Toprak Sıcaklıklarının (°C) Aylık Değişimi.	77
Grafik 12: Ağrı’nın Aylık Ortalama Basınç Değerleri (1940-2020, MGM)	84
Grafik 13: Ağrı’da Buharlaşmanın Aylık Değişimi (1940-2020;MGM)	89
Grafik 14: Ağrı’da Ortalama Su Buharı Basıncının Aylara Göre Dağılımı	91
Grafik 15: Ağrı’nın Sıcaklık ve Bağıl Nem Durumu	92
Grafik 16: Ağrı’nın Ortalama Bulutluluk Değişiminin Aylara Göre Durumu	94
Grafik 17: Ağrı’da Ortalama Sisli Gün Sayısının Aylık Değişimi (1940-2020).....	95
Grafik 18: Ağrı’nın Yağış Değerleri (1940-2020; MGM).....	96
Grafik 19: Ağrı’da Yağışın Mevsimlere Dağılımı.....	97
Grafik 20: Ağrı’da Ortalama Yağışlı Gün Sayısının Aylara Göre Dağılımı	102
Grafik 21: Ağrı’nın Kar Yağışlı Günler ve Karla Örtülü Günlerin Aylara Göre Dağılımı.....	104
Grafik 22: Ağrı İlinin Aralık Ayı SPI Kuraklık Analizi (MGM; 2022)	108
Grafik 23 : Ağrı İlinin Son Beş Yıllık Kuraklık Analizi (MGM).....	108
Grafik 24: Şeryan Çayı Havzasının 1940-2020 ve 2010-2020 Yılları Arasındaki Ortalama Yağış Değerlerinin Karşılaştırılması.....	110
Grafik 25: Ağrı’nın Son 20 Yıla Ait Ortalama Sıcaklık Verileri (2000-2020, MGM)	111
Grafik 26: Şeryan Çayı Havzasının Hipsometrik Eğri Grafiği.....	126
Grafik 27: Şeryan Çayı Havzasındaki Toprakların Alansal Dağılışı.....	140
Grafik 28: Şeryan Çayı Havzasının 1990 ve2018 yıllarında Alana Göre Arazi Kullanımı Oranları	152

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Ülkemizde her bölgenin ayrı güzellikleri bulunmaktadır. Bu güzellikler, bölgeleri fiziki coğrafya özellikleri bakımından eşsiz duruma getirmektedir. Şeryan Çayı Havzası da kendine özgü farklı fiziki güzellikleri barındırdığından özel yerlerden birini oluşturmaktadır. Havzanın günümüz dünyasının gelişmişlik kriterleri olan ekonomik yönü çok zayıf olsa da su potansiyeliyle, bitki türleriyle ve morfolojik özellikleriyle coğrafi yönden zenginlikleri bulunmaktadır. Havza doğal güzelliklerini henüz kaybetmemesi bakımından önemlidir.

1.1. Problem

Şeryan Çayı Havzasının ekonomik geri kalmışlığı ve sert karasal ikliminin ortaya çıkardığı zor yaşam koşulları havzanın daha yaşanılabilir olmasında problemler oluşturmaktadır. Havzanın fiziki coğrafya özelliklerinin bilinmesi ve ekonomiye katkısı olabilecek potansiyellerinin belirlenmesi, özellikle son yıllarda dünya genelinde ortaya çıkan enerji ve gıda talebini karşılama arayışları konusunda yardımcı olacaktır.

1.1.1. Alt Problemler

1. Şeryan Çayı Havzasının fiziki ortam koşulları nelerdir?
2. Şeryan Çayı Havzasında fiziki ortam koşullarının insan-çevre etkileşimi ne şekildedir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Çalışmanın temel amacı; Şeryan Çayı Havzasının fiziki coğrafya özelliklerini ayrıntılı bir şekilde incelemek ve tanıtmaktır. Bu doğrultuda elde edilen verilerin güncellenmesi ve coğrafi anlamda eksik olan verilerin literatüre kazandırılması amaçlanmıştır. Havzanın fiziki coğrafya özelliklerinin bilinmesini sağlayarak, günlük yaşamda kullanılabilir bilgiler elde etmek ve ekonomik anlamda havzanın değerlerinin anlaşılmasına katkı sunmaktır. Havzada ki doğal güzellikleri gelecek nesillere ulaştırmak adına kaynakların sürdürülebilirliği ile ilgili öneriler belirtmektir.

1.3. Araştırmanın Önemi ve Sınırlılıklar

Çalışma sahası su varlığının zenginliğiyle öne çıkmaktadır. Özellikle ilkbaharda ortaya çıkan bitki çeşitliliğinin oluşturduğu görsel şölen, kayak turizmi için uygun iklim ve zemine sahip olması, yaz aylarında serin yayla havasının varlığı ve Ortadoğu, Kafkaslar ve Uzakdoğu ulaşımında kilit noktada bulunan konumu ile önem teşkil etmektedir. Bu çalışma havzanın tanıtımı, literatüre katkı sunması ve yapılacak çalışmalara kaynak oluşturması yönüyle önemlidir.

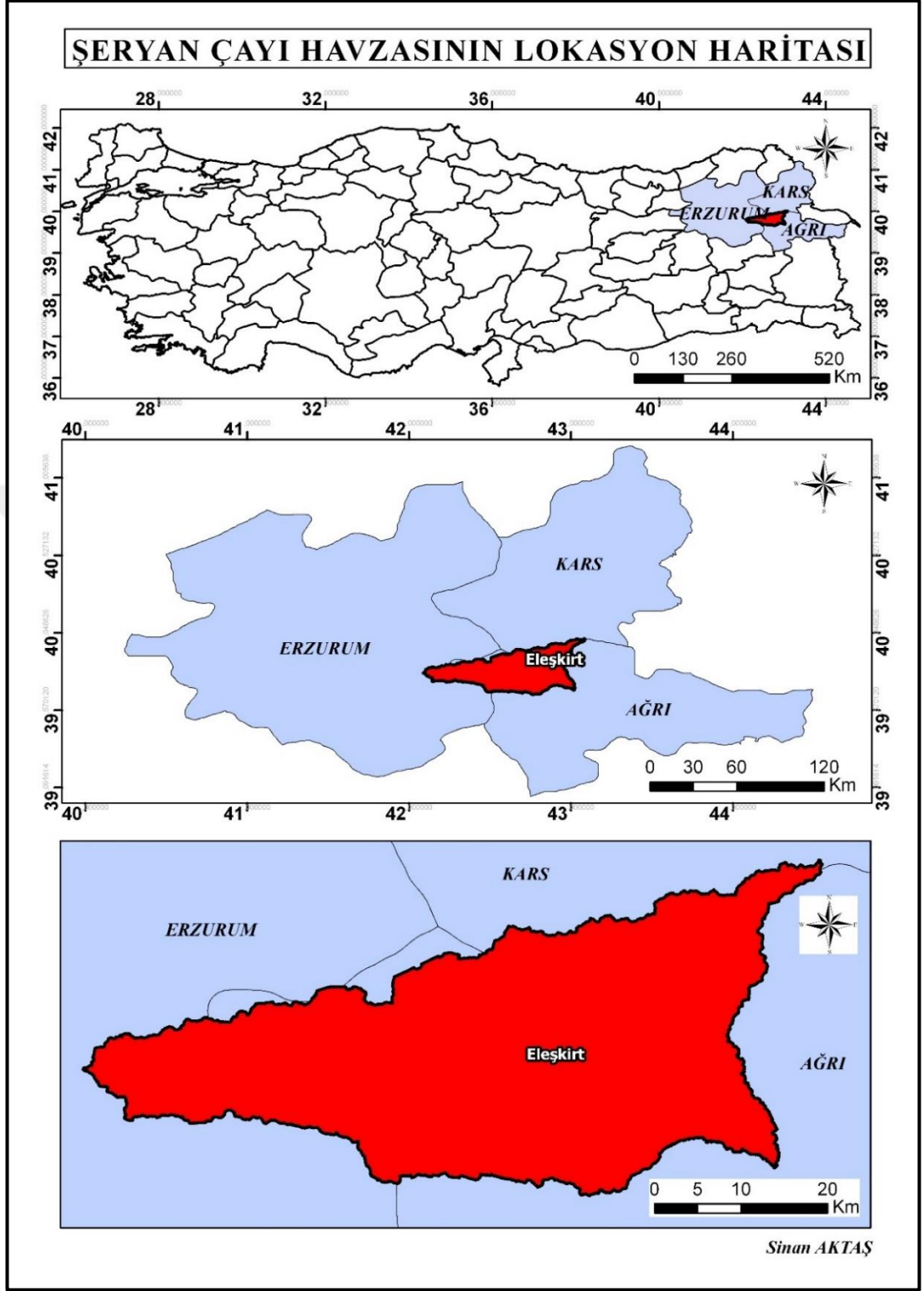
Bu çalışma Şeryan Çayı Havzasının fiziki koşulları sebebiyle her bölgesine gidilememesi ile sınırlandırılmıştır. Bununla birlikte çalışma covid-19 salgın sürecinde hazırlandığından kısıtlamalardan önemli ölçüde etkilenmiştir.

1.4. Araştırma Sahasının Konumu, Sınırları ve Başlıca Özellikleri

Şeryan Çayı Havzası 39°.40' ve 40°.00' kuzey enlemleri ile 42°.19' ve 43°. 10' doğu boylamları arasında yer alan hidrografik bir havzadır. Havza 1/100.000 ölçekli Ağrı I-48, I-49 ve I-50 paftaları içerisinde yer almaktadır.

Havza Doğu Anadolu'nun Yukarı Murat-Van Bölümü sınırları içerisinde bulunmaktadır. İdari bakımdan üç il (Ağrı, Erzurum, Kars) ve altı ilçenin (Eleşkirt, Tutak, Kağızman, Sarıkamış, Horasan, Karayazı) sınırları içerisinde bulunurken havzanın büyük bir bölümü Ağrı İlinin Eleşkirt İlçesinde yer almaktadır. Havza Şeryan Çayı ve onun kolları tarafından drene edilir.

Havzanın toplam yüzölçümü 1646 km² olup kuzey-güney uzunluğu 30 km, doğu-batı uzunluğu ise 80 km'dir. Şeryan Çayının uzunluğu kaynağını aldığı Çakmak Dağlarından (3064 m) katıldığı Murat Nehrine kadar 91 km'dir. Havzasının kuzeyinde Karasu-Aras Dağları, güneyinde Türkyurdu Tepesi, Mühendis Tepe ve Çakmak Dağları, doğusunda Çumaçay Havzası, batısında ise Tuzlu Tepesi, Uzun Tepe ve Büyükkızlar Dağı yer alır. Havza, büyük havza gruplarından Fırat Nehri Havzası içerisinde yer almaktadır.



Harita 1: Şeryan Çayı Havzasının Lokasyon Haritası

Çakmak Dağlarından kaynağını alan ve çevredeki diğer yüksek alanlardan kaynaklanmış kolların katıldığı Şeryan Çayı, Yayladüzü Düzlüğüne ulaştıktan sonra eğim doğrultusunda menderesler çizerek doğuya doğru akışına devam eder ve Güzeldere Yarma Vadisi içerisine girer. Burada dar ve derin vadide Ağrı-Erzurum (E80) karayolu ile birlikte 12 km devam ettikten sonra Pirabat Köyü yakınlarında Eleşkirt Ovası ile buluşur. Eleşkirt Ovasında düz ve geniş bir depresyonda devam eden Şeryan Çayı önemli güney kolundan Abdi Deresi ile kuzey kollarından Çat Çayı, Kopuz Deresi, Kılıçölü Deresi ve Ahmetbey Deresini de bünyesine katarak Murat Nehrine boşanır.

Şeryan Çayı Havzasının en alçak bölgesi deniz seviyesinden 1637 metre yüksektir. Havzanın yükseltisi çevreye doğru kademeli olarak artmaktadır. Derin vadileri geçen akarsular 3440 metre zirveden kaynaklanırlar. Yükseklikteden çevreden merkeze doğru azalmaktadır. Havza üç tarafı dağlarla çevrili çanak şekilli olduğundan akarsular kaynağını bu yükseltilerden alarak ovada toplarlar. Havzada yükselti farkı 1800 metredir.

Jeolojik olarak havzada Üst Krateseden Kuvaternere kadar yüzeylenmiş birimler bulunmaktadır. Birimler ofiyolitler, kırıntılılar, karbonatlar, bazalt, andezit, dasit, piroklastik ve alüvyon dolgularından oluşmaktadır. Havzadaki en yaşlı birimler Karasu-Aras Dağlarında görülen ofiyolit melanj yapılarıdır. En genç formasyonlar ise Ağrı-Eleşkirt Ovasında görülen alüvyon dolgu malzemelerdir. Jeomorfolojik olarak geniş morfolojik şekilleri barındıran havzanın belirgin hatlarla çizilmiş şekilleri bulunmaktadır. Başlıca jeomorfolojik birimler Büyük Kösedag ve Güzeldere Yarma Vadisidir.

Havzada çeşitli toprak tipleri bulunmaktadır. Bunlar zonal, azonal ve intrazonal topraklar ile çıplak kaya ve molozlardan oluşmaktadır. Özellikle havzanın kuzeydoğusunu kaplayan kestane renkli topraklar çalışma sahasında önemli yer kaplamaktadır. Havzada bulunan diğer önemli zonal topraklar ise kırmızımsı kestane renkli topraklardır ve havzanın batısındaki yüksek alanlarda yüzeylenmektedirler. Ovada ve düzlüklerde çayır ve step bitki örtüsü bulunurken dağlarda ve yüksek arazilerde dağ çayırı ve step vejetasyonu bulunmaktadır. Havzada önemli ağaç toplulukları bulunmamaktadır.



Harita 2: Şeryan Çayı Havzasının Topografya Haritası (HGM;2021)

İKİNCİ BÖLÜM

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Önceki Çalışmalar

Ağrı Havzası ve yakın çevresinde yapılan çalışmalarda; Şaroğlu ve Güner (1979), “*Tutak Diri Fayı, Özellikleri ve Çaldıran Fayı ile İlişkisi*” adlı çalışmada doğrultu atımlı faylarda gözlenebilen jeolojik yapıları belirterek, aşınım düzlüklerinin geliştiğini ve Tutak Fayı çevresinde de bu düzlüklerin izlenebilir olduğunu belirtmişlerdir.

Kıral ve Çağlayan (1980) “*Kağızman (Kars)-Ağrı-Taşlıçay (Ağrı) dolayının jeolojisi*” adlı çalışmada Maden Tetkik ve Arama Kurumu adına hazırladıkları raporda, Kars İlinin Kağızman İlçesi ile Ağrı İli ve Taşlıçay İlçesi civarının jeolojik özelliklerini belirlemişlerdir.

Sönmez (1985), “*2103 Sayılı Maden Kömürü Sahası Proje Raporu*” isimli çalışmasında Ağrı İli, Eleşkirt İlçesi, Hayrangöl Köyü sınırları içinde en çok etüt edilen birimlerin Miyosen ve Pliyosen tortulları olduğunu vurgulamıştır. Özellikle Güzeldere (Eleşkirt) Yarma Vadisinin güneyindeki Hayrangöl Köyü yakınlarında Miyosen yaşlı kömürlü seviyelerin görebileceği ifade edilmiştir.

Girgin, (1991) “*Güzeldere Yarma Vadisi*” adlı makalesinde çalışma alanında önemli bir yere sahip olan Güzeldere Yarma Vadisinin jeolojik ve jeomorfolojik açıdan ele almıştır. Vadinin ulaşım açısından önemini belirtmiştir. Ulaşımda yaşanan kolaylığın ekonomik önemine değinmiştir.

Teyfur, (1999) “*Eleşkirt ilçe merkezinin coğrafi etüdü*” adlı yüksek lisans tez çalışmasında Eleşkirt İlçesinin fiziki ve beşerî coğrafya özelliklerini anlatmıştır. İlçenin sosyo-ekonomik yönlerini belirtmiştir. Bölgede tarım ve hayvancılığın önemine vurgu yapmıştır.

Kaya, (2001) “*Ağrı Ovası ve çevresinin coğrafi etüdü*” adlı doktora tez çalışmasında Ağrı Havzasının morfolojisini ayrıntılı olarak ele almıştır. Havzada

yaşanan karasal iklim ve iklim elemanlarının etkilerini anlatmıştır. Sahanın yerleşimini ve nüfusunu incelemiştir. Ağrı'nın şehrsel fonksiyonu, göç durumu, sosyo-ekonomik özellikleri, hizmet ve yatırım sorunlarını ele almıştır.

Gümüş, vd., (2013) "*Tahir Dağları (Ağrı) Vegetasyonu Üzerinde Fitoekolojik Araştırmalar*" adlı makalede Ağrı İli güneyinde bulunan Tahir Dağlarının bitki örtüsünü ele almıştır. Dağların yüksekliklerine göre baskın gelen bitki türleri incelenmiştir. Dağın ekolojik şartlarının yetişen bitki üyeleri belirtilmiştir. Topografyaya adapte olan ve çalışma alanında yaygın bulunan bitki türleri tespit edilmiştir.

Kaya, Ö. F. (2017) "*Eleşkirt ilçesinin turizm coğrafyası*" adlı yüksek lisans tez çalışmasında Eleşkirt İlçesinin konumu, ulaşım durumu, nüfus özellikleri, göç verdiği illerin nüfus dağılımı, eğitim imkânları, ekonomik faaliyetleri, tarım ve hayvancılığın önemi, yerleşme durumu, tarihi yapıları, jeolojisi, bitki örtüsü ve turizm potansiyelini ele almıştır.

Demirkaya, (2019) "*Ağrı Havzasının (Doğu Anadolu) sedimantolojik, yapısal jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerinin incelenmesi*" adlı yüksek lisans tez çalışmasında Ağrı Havzasının bulunduğu alanın jeolojik evrimi, jeomorfolojik üniteleri ve sedimantolojik yapısı üzerinde durmuştur. Aktif fayların yapısal özellikleri ve depremselliğini incelemiştir.

Karaca, (2019) "*Ağrı İlinin Toprak Özellikleri ve Tarımsal Potansiyeli*" adlı çalışmasında Ağrı havzasında bulunan toprak örtüsünün dağılışını incelemiştir. Havzada başta kestane renkli topraklar olmak üzere alüvyon topraklar, çıplak araziler, tuzlu topraklar ve taşkın toprakların yayılış alanlarını ve bu toprakların üzerinde bulunduğu jeolojik yapıları belirtilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bölümde çalışma oluşturulurken kullanılan araçlar, izlenilen yol ve yapılan analizler anlatılmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni)

Araştırmada model olarak açıklayıcı karma desen kullanılmıştır. Çalışmada hem nitel verilerden hem de nicel verilerden faydalandığı için bu desen seçilmiştir. Havzanın fiziki coğrafyası anlatılırken kullanılan nitel veriler, nicel verilerin yardımıyla desteklenmiştir. Böylece daha bütüncül bir anlatım ve daha ayrıntılı konular çeşitli yönleriyle ele alınmıştır.

3.2. Verilerin Toplanması

Çalışma temel olarak büro çalışması ve arazi gezileri şeklinde iki aşamada gerçekleşmiştir. "*Şeryan Çayı Havzasının (Eleşkirt) Fiziki Coğrafyası*" adlı çalışmada ilk olarak büro çalışması kapsamında, çalışma alanı ve konusuyla ilgili ayrıntılı literatür taraması yapılmıştır. Havzayla ilgili daha önceki çalışmalar ve benzer konudaki çalışmalar (tez, makale, kitap) detaylı şekilde incelenmiştir. Elde edilen veriler derlenmiştir.

Fiziki coğrafya haritaları, tablo ve grafik yapımında kaynak olarak kullanılacak veriler toplanmıştır. Bu veriler hem ulusal kurumlardan hem de uluslararası veri paylaşım sitelerinden elde edilmiştir. Buna göre havzada bulunan en büyük meteoroloji veri istasyonunun (Ağrı) güncel iklim verileri (sıcaklık, yağış, rüzgâr) Meteoroloji Genel Müdürlüğünden (MGM) alınarak iklim haritaları ve bunun yanında tablo ve grafikler oluşturulmuştur. İklim verileri fiziki coğrafya analiz haritalarında da kullanılmıştır. Topografya haritası verileri Harita Genel Müdürlüğü (HGM) sitesinden alınmıştır. Toprak verileri Tarım ve Orman Bakanlığında alınmıştır. Jeoloji haritasının kaynağı Maden Tetkik Arama (MTA) sitesinden temin edilmiştir.

Uluslararası veri paylaşım sitelerinden ise haritalarda altlık olarak kullanılan sayısal yükselti modelleri (DEM) alınmıştır. Bunun için Alos Palsar sitesinden yararlanılmıştır. Open Street Map sitesinden yol, yerleşim alanı, doğal alan verilerine ulaşılmıştır. Arazi kullanım haritası için gerekli veriler Land Copernicus sitesinden elde edilmiştir. Bitki örtüsü haritası için gereken veriler Avrupa Uzay Ajansı (ESA) sitesinden temin edilmiştir.

Haritalar ArcGIS 10.6 yazılımı ile sayısallaştırılmıştır. Harita yapımında başta ArcGIS 10.6 olmak üzere Global Mapper, Surfer-13 ve Google Earth Pro programları kullanılmıştır. Microsoft Office 365 uygulaması yardımıyla metin, tablo ve grafik yapımı gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın ikinci aşaması olan arazi çalışmalarında ise sahayla ilgili gözlem yapıp, notlar tutulmuş ve aynı zamanda önemli lokasyonlar fotoğraflanmıştır. Son olarak elde edilen tüm sonuç ve kaynaklar analiz edilerek düzenlenmeye çalışılmıştır. Toplanan harita verileri kullanılarak topografya haritalarının eğim, yükselti ve baki özellikleri haritalandırılmıştır. Bununla birlikte havzanın hidrografya, jeoloji, bitki örtüsü ve toprak özelliği de haritalandırılmıştır.

3.3. Verilerin Analizi

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) temelli uluslararası internet sitelerinden ve ilgili kurumların sitelerinden alınan raster ve vektörel veriler kullanılarak ArcGIS 10.6 programı yardımıyla haritalar oluşturulmuştur. Elde edilen literatür kaynakları taranarak, alıntı yapılacak yerler belirlenmiş ve çalışma konusuyla ilgili analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışma sahasında çekilen fotoğraflar ile ilgili yorumlar yapılmıştır. Haritalar yardımıyla havzanın fiziki coğrafyası hakkında bilgiler analiz edilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde Şeryan Çayı Havzasının jeolojisi, jeomorfolojisi, iklimi, bitki örtüsü, hidrografyası, toprak türleri ve arazi kullanımı gibi fiziki coğrafya özellikleri açıklanmaya çalışılmıştır.

4.1. Genel Jeolojik Özellikler

Şeryan Çayı Havzasının jeolojik oluşumu ve gelişimi havzanın içerisinde bulunduğu Doğu Anadolu Bölgesinin ve Türkiye'nin jeolojik oluşumu ve gelişimi ile benzerlik göstermektedir.

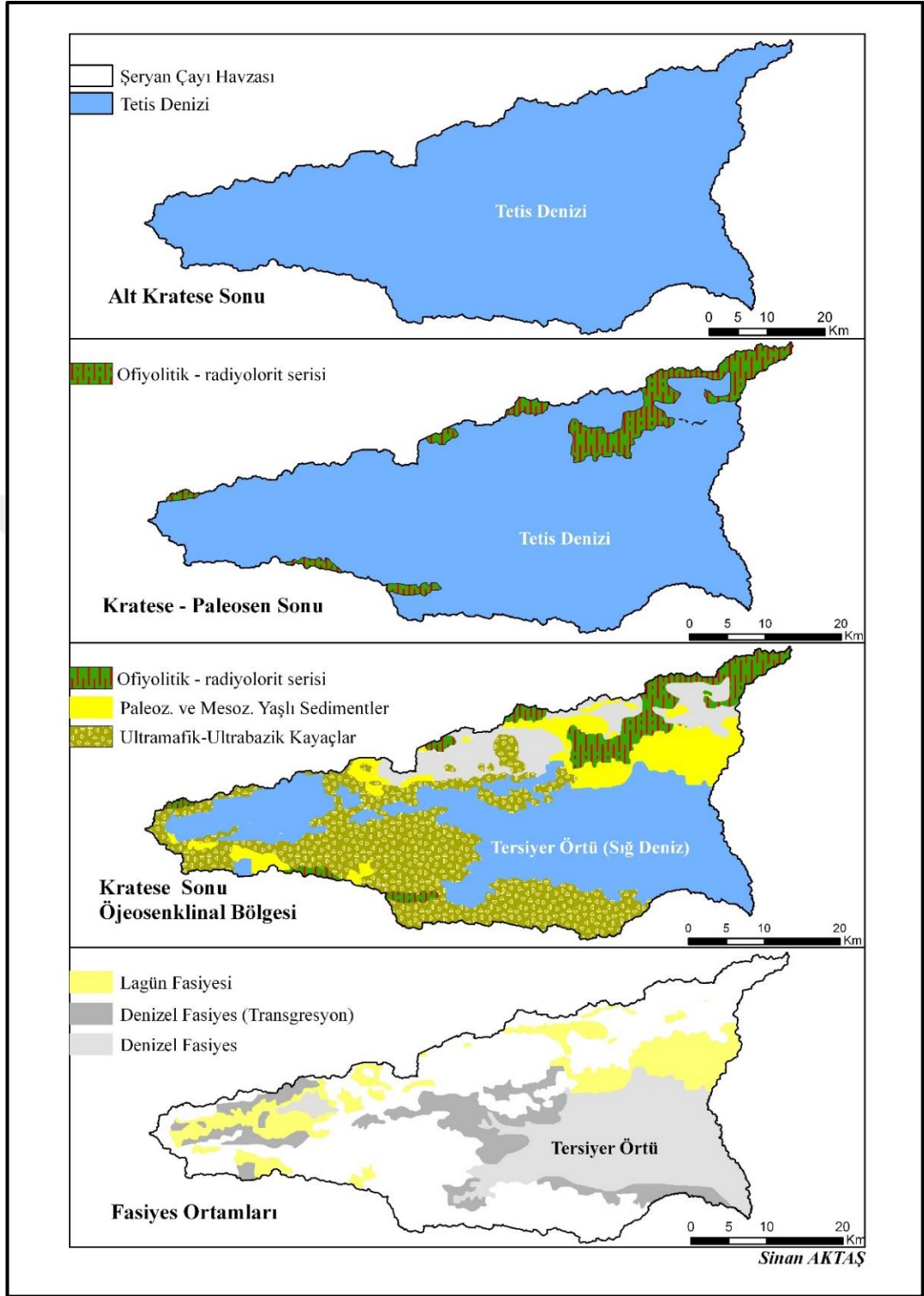
Ülkemiz Alp kıvrım sistemi üzerinde yer almaktadır. Bütün jeolojik zaman ve devirlere ait arazilerin mevcut olduğu ülkemizde aynı zamanda bütün dağ oluşumu (orojenez) hareketlerine de rastlanmaktadır. Orojenik hareketler sonucunda jeosenklinallerde biriken ve kıvrılarak yükselen sedimentler ile tersiyerden başlayıp tarihi çağlara kadar devam eden volkanik faaliyetler Anadolu'nun şekillenmesinde önemli rol oynamıştır (Atalay 2004). Şeryan Çayı Havzasının jeolojik oluşumunda birçok jeolojik faktör etkili olmuştur. Bu jeolojik olaylar Doğu Anadolu'nun topyekûn yükselmesi ile havzanın da yükselmesini sağlayan epirojenik hareketler, havzadaki kıvrım dağlar ve depresyonun oluşumuna neden olmuş orojenez, göllerin boşaltılmasını sağlayan tektonik hareketler ile volkanik şekillerin ve volkanik ürünlerin oluşumunu sağlayan volkanizmadır.

Türkiye'nin jeolojik geçmişi incelendiğinde, bugünkü görünümüne kavuşması üçüncü jeolojik zamanın sonları ile dördüncü jeolojik zamanın başlarına denk geldiği görülmektedir. Anadolu yarımadasının tersiyerde büyük çoğunluğu tetis denizi altında iken kuzeyde Lavrasya güneyde ise Arap Plakasının sıkıştırılmalarına maruz kalmaktaydı (Bayram 2015). Bu sıkışma rejimi Doğu Anadolu Platosunun ortalama 2 km yükselmesine sebep olmuştur (Koçyiğit vd 2001). Doğu Anadolu'nun sıkışma rejiminde kalması, dağların ve depresyonların doğu-batı yönünde uzamasına ve

ortalama yükseltisinin de fazla olmasına sebep olmuştur. Aynı süreçler ve sonuçlar havzanın bulunduğu alanda da gerçekleşmiştir. Havzanın da sıra dağları yüksek ve doğu-batı yönünde uzanırken olukları da aynı istikamette bulunmaktadır.

Havzanın jeolojik gelişim süreçlerinin daha iyi anlaşılması için Ketin (1959)'ın hazırlamış olduğu Türkiye jeoloji haritaları incelenmiş ve havzanın bulunduğu konumun geçirdiği jeolojik oluşum süreçleri bu bilgiler ışığında açıklanmaya çalışılmıştır. Haritalar ayrı ayrı incelenmiştir. Buna göre Şeryan Çayı Havzası Paleozoyik dönemde Tetis Denizinin suları altındaydı. Sıkışma rejiminin hızlanmasına bağlı olarak Mesozoyik dönemde (Üst Kratesede) havzada su yüzeyine çıkan ilk yapı Karasu- Aras Dağlarındaki ultramafik kayalar ve ofiyolitik-radiyolorit seriler olmuştur. Bu dönem Alp-kıvrım sisteminin de en şiddetli olduğu dönemdir. Bundan dolayı Doğu Anadolu'da kıvrılmalar, kırılmalar ve çökmeler yaşanmaktaydı. Çöken alanlar Mesozoyik çökellerle dolmuştur. Havzada Senozoikte, Paleosen dönemde tortul kayalar birikmiştir. Bu tortul malzemeler içinde organik maddeler barındıran lagün fasiyesi tortullarıdır. Bu tortul kayalar bugünkü Güvendik Formasyonu ile bilinen alandaki sedimentler ve Poyrazdağı Formasyonu alanındaki Eosen karbonatlarıdır. Bu dönemdeki bir diğer oluşum ise havzanın kuzeyinde ve doğusundaki ultramafik- ultrabazik malzemelerin oluşturduğu magmatik örtüdür. Bu ultramafik kütleler Anadolu'da da görülen magmanın yerkabuğunun üst seviyeleri içine yerleşmesi olayı (kompresyon hareketi) ile gerçekleşmiştir. Miyosen başında Ağrı-Eleşkirt Ovası Miyosen sığ denizinin transgresyon alanı altındadır. 1/100.00 ölçekli Türkiye jeoloji haritasına göre Kuvaternere gelindiğinde ise ovada göl fasiyesinin ortaya çıkardığı alüvyon birikimler ile akarsu çökellerinin hâkim olduğu bir dönem görülmüştür.

Şeryan Çayı Havzasında kısaca birinci jeolojik zamanda deniz ortamı, ikinci jeolojik zamanda ofiyolitik yığılma karmaşığı, üçüncü jeolojik zamanda sedimentler kayalar ve ultramafik kayalar, dördüncü jeolojik zamanda ise karasal ortam çökelleri ortaya çıkmıştır (Harita 3).



Harita 3: Ketin (1959)' den Yararlanılarak Hazırlanan Şeryan Çayı Havzasının Jeolojik Geçmişi

4.1.1. Litoloji

Şeryan Çayı Havzasında litoloji Üst Kratese'den Kuvaterner'e kadar yüzeylenmiş birimlerden oluşmaktadır. Havza Mezozoik temel formasyonlar, Tersiyer tortullar ve Kuvaterner alüvyonlar olarak üç başlık altında incelenmiştir.

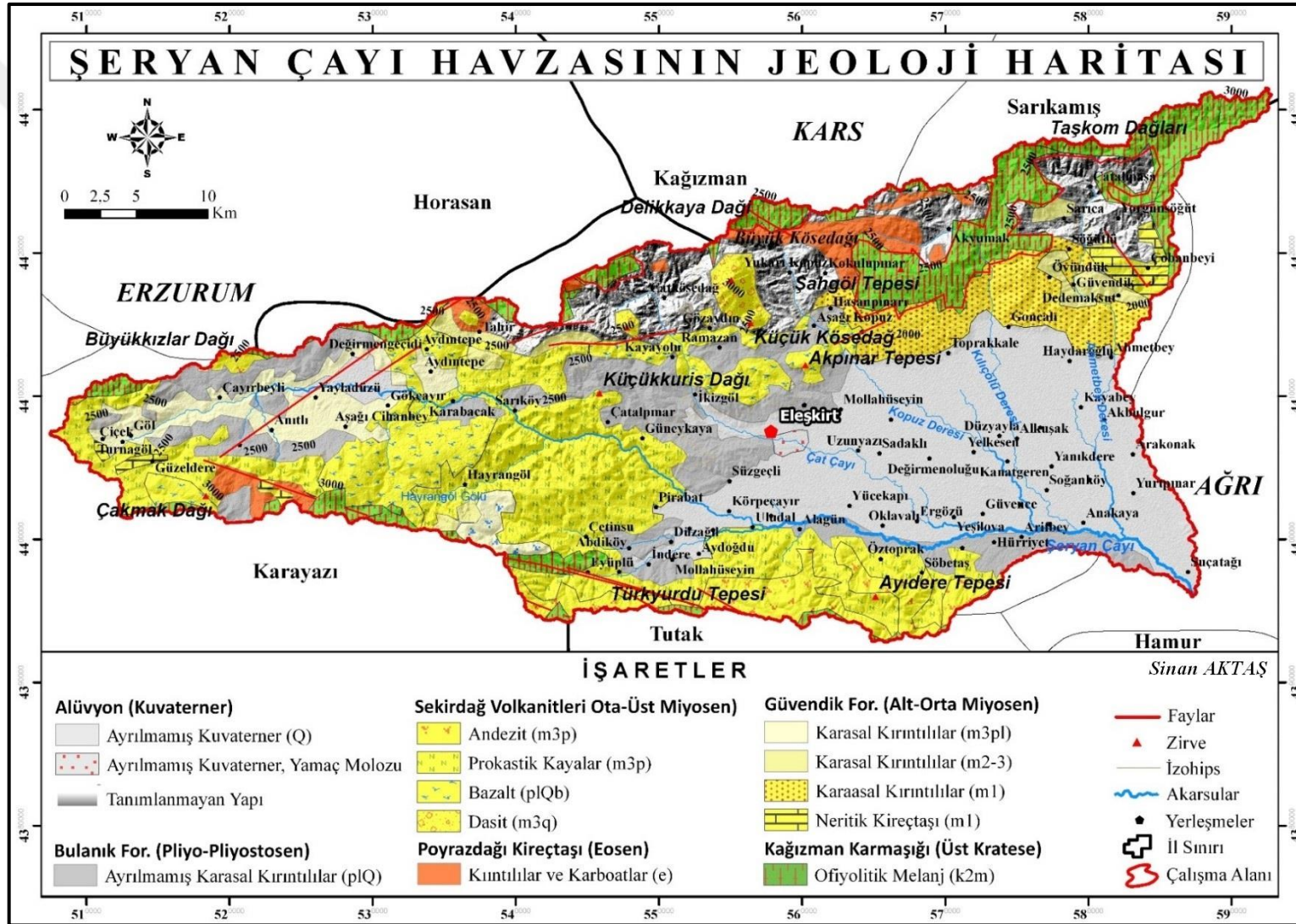
Mezozoik Temel Formasyonlar

Mezozoik yaştaki kayalar havzanın kuzey sınırı olan Karasu-Aras Dağlarında bulunan Üst Kratese yaşlı gabro ve diyabaz gibi volkanik kayalar ve metamorfik serpantinler içeren oluşumlardır (Harita 4).

Şeryan Çayı Havzasında yüzeylenen en yaşlı jeolojik formasyonlar Üst Kratese dönemine ait ofiyolitik melanj yapılarıdır. Bu formasyonlar havzanın kuzeydoğusundaki dağlık alanda bulunan Çağlayan ve Kral, (1980) tarafından Kağızman Karmaşığı olarak tabir edilen formasyondur. Bu formasyon esasında çoğunluğu Kağızman'da bulunan yapının havza içerisindeki güney uzantılarıdır. Formasyon havza içerisindeki diğer yapılarla tektonik dokanak ile sınır oluşturur. (Harita 4).

Türkiye'de ve Doğu Anadolu'daki ofiyolitik melanj yapıların genel özellikleri incelendiğinde; ofiyolitik melanjların Alp kıvrım sistemi üzerinde bulunmaları, yüksek alanlarda mostralanmaları ve fay sınırlarında yer almaları oluşumlarının benzer süreçlerden geçtiğini göstermektedir. Kağızman Karmaşığı da bu özellikleri barındırmaktadır.

Kağızman Karmaşığı içinde bulunan serpantin içerikli ofiyolit melanj yapılar ayrışma süreçlerine bağlı olarak havza için verimli toprakların oluşmasına sebep olabilirler. Fakat alanının büyük çoğunluğunun 2500 metreden yüksek olması, eğim değerlerinin fazla, iklim koşullarının elverişsiz ve toprak tabakasının ince olması göz önünde bulundurulursa, tarım ekonomisinde bu alanlardan pek de faydalanılamayacağı söylenebilir.



Harita 4: Şeryan Çayı Havzasının Jeoloji Haritası (MTA; 2021)

Tersiyer Tortullar

Şeryan Çayı Havzasında bulunan Tersiyer yaşlı sedimenter ve volkanik kayalar; Poyrazdağı Kireçtaşları, Güvendik Formasyonu ve Sekirdağ Volkanikleri olarak sınıflandırılmıştır.

Poyrazdağı Kireçtaşları Orta-Eosen Üst-Miyosen yaşlı formasyon, havzanın kuzeyindeki Karasu-Aras Dağlarında Kokulupınar ve Yukarı Kopuz Köylerinin kuzeyindeki alan ile havzanın güneybatı sınırındaki Çakmak Dağlarında bulunmaktadır. Bu sedimenter kayalar kırıntılılar ve karbonatları içermektedirler (Harita 4). Eosen dönemde sığ denizlerde karbonatlı malzemelerin çökmesiyle kireç taşları oluşmuştur. Bu yapılar bol miktarda mercan fosili içermektedirler (Ketin 1983). Çakıltaşlarıyla başlayan birim kumtaşı, kiltası, silttaşı şeklinde sıralanırlar. Kalın tabakalı kireçtaşları yerini sırasıyla kumtaşı, kiltası ve son olarak marn örtülerine bırakır. Birimin en üst tabakasında orta kalınlığa sahip kireçtaşları yer alır. Bunun yanında resifal izlerin görüldüğü tabakaların daha kalın oldukları gözlemlenmiştir. Kağızman Karmaşığı ile tektonik sınırı bulunan birimin Üst Eosen yaşta olduğu tespit edilmiştir. Birim sığ denizel ortam çökeltilerinin ürünüdür (Çağlayan ve Kral, 1980).

Poyrazdağı Kireçtaşları formasyonu eriyebilen kayalardan ve taşınabilen kırıntılılardan oluşmaktadır. Formasyonun kayaç yapısı dış etmenlerin etkisi ile aşındırılarak basık bir görünüm kazanmıştır. Bu sebeple çevresindeki yüksek alanlara göre eğim derecesi daha az olan formasyon dalgalı bir yapıya bürünmüştür. Kalıcı köy yerleşmesi bulunmayan bu alanda yazın kurak dönemlerde toprak neminin fazla olması ve kaynak sularının da etkisiyle yeşil çayırlar varlığını sürdürürler. Formasyon üzerinde her ne kadar çıplak alan bulunsun da vadi kenarlarında özellikle Kılıçölü Deresinin yukarı çığırında dağ çayırlarının bulunması buralarda yaylacılık faaliyetlerini mümkün kılmıştır.

DEVİR	DEVRE	FORMASYON	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA
Kuvaterner	Holosen	Alüvyon	Q	Ayrılmamış Kuvaterner
	Pleyistosen	Bulanık Formasyonu	plQ	Ayrılmamış Karasal Kırıntılılar
Pliyosen				
Orta-Üst Miyosen		Sekirdağ Volkanitleri	m3p plQb	Volkanik Kayaçlar
Alt-Orta Miyosen		Güvendik Formasyonu	m3pl m2-3 m1	Karasal Kırıntılılar, Kireçtaşı
Orta Eosen- Üst Miyosen		Poyrazdağı Kireçtaşı	e	Kırıntılılar, Karbonatlar
Kraterse	Üst Kraterse	Kağızman Karmaşığı	k2m	Ofiyolitik Melanj

Şekil 1: Şeryan Çayı Havzasının Genelleştirilmiş Stratigrafisi (MTA).

Havzada bulunan bir diğer tortul kayaç formasyonu Keskin vd (2013) tarafından Güvendik formasyonu olarak adlandırılmıştır. Miyosen yaşlı Güvendik Formasyonu, kuzeyinde ofiyolitik melanj yapılar ve güneyinde alüvyon dolgular ile sınırlanmıştır. Şerit halinde uzanan formasyon karasal kırıntılardan oluşurken formasyonun diğer bir parçası olan Dedemaksut Dağı ise neritik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Kuzeyindeki ofiyolitik melanj yapılarla olan sınırını fay hattı belirlemektedir (Harita 4).

Güvendik formasyonunu oluşturan birimler; kumtaşı, kiltası, silttaşı, çakıltası ve killi kireçtaşları içermektedirler. Yapıda genel olarak görülen litoloji kiltası-silttaşı ve çamurtaşı ardalanmasıdır. Birim havzanın kuzeyinde doğu-batı yönlü olarak uzanmaktadır. Birim yaklaşık olarak 450 m kalınlığında ve stratigrafik konumuna göre de Alt-Orta Miyosen yaşındadır. Güvendik formasyonu da Poyrazdağı Kireçtaşları Formasyonu gibi sığ denizel ortam çökellerinin ürünüdür (Keskin ve Dönmez 2013).

Güvendik Formasyonu Karasu-Aras Dağlarının güney yamaçlarında olduğundan konum açısından güneşten daha iyi faydalanmaktadır. Formasyonun ortalama yükseltisi 2000 metredir. Bu iki özellik formasyonun 1900 metreye kadar yüksek kesimlerinde az eğimli alanlarda tarım faaliyetlerini ve mera hayvancılığını mümkün kılmıştır. Kireçtaşlarından oluşan Dedemaksut Dağlarının tabakaları dik eğimli olduğu için yağmur suları ve rüzgârla erozyona uğraması kolaylaşmıştır. Böylece dik sırtlar ve kaya bloklardan oluşan yamaçlar ortaya çıkmıştır. Formasyon üzerindeki killi temel içeren arazilerde ise özellikle Goncalı Köyünün kuzeyi ve kuzeydoğusunda aşınma sonucunda derin oluklar oluşmuştur.

Sekirdağ Volkanitleri havzada bulunan bir diğer tersiyer yaşlı kayaç topluluğudur. Formasyon Türkecan vd (1992) tarafından adlandırılmıştır. Formasyon Eleşkirt Ovasının güneyindeki ve batısındaki dağlarda yaklaşık doğu-batı yönlü uzanmaktadır ve Orta-Üst Miyosen yaşlı bazalt, tüf, andezit, dasit ve piroklastik kayaçlar içermektedir (Harita 4).

Sekirdağ Volkanikleri andezitik ve dasitik türdeki lavlar ile piroklastik kayaçlar olarak ayırt edilir. Andezit ve dasit bileşimli lavlar üst tabakaları oluştururken Piroklastiklerin daha çok tabanda yer aldığı gözlemlenmiştir. Piroklastikler zaman zaman sulu ortamlarda çökelmişlerdir. Tüfler genellikle gri, beyaz renktedirler. Aglomeraları oluşturan lav parçaları çakıltası ve blok boyutunda değişen büyüklükte kayalara sahiptirler. Ayrıca bu kaya tabakalar arasında ince kalınlıkta, kıltaşı ve kumtaşı tabakaları da bulunmaktadır (Türkecan vd 1992). Havza içerisine denk gelen Kılıç Dağı ve Çakmak Dağlarının uzantıları oldukça dik meyiller gösterir. Bu sebeple üzerlerinde toprak oluşumu kısıtlıdır. Yetersiz yağış ve sıcaklık şartları da buna eklenince saha bitki örtüsü yönüyle zayıftır. Yine de daha çok vadilerde çayırlara ve yer yer çalı türlerine ve ağaççıklara rastlanmaktadır.

Doğu Anadolu'nun genel jeolojisi incelendiğinde Tersiyer volkaniklerinin Doğu Anadolu sınırları ile benzer hatlar oluşturduğu görülmektedir. Bundan dolayı Doğu Anadolu'nun yükseltisinde, dolayısıyla havzanın yükseltisinde volkanizma ve

tektonizma olduğu söylenebilir. Havzadaki volkanik alanların eğim değerin yüksek olması ve özellikle vadi yamaçlarının daha dik yükselmesine bakılarak arazinin genç olduğu ve dirençli kayalar içerdğ için pürüzlü yapıya kavuştuğu söylenebilir. Aynı zamanda toprak tabakası ince olduğu için buralarda tarım yapmak mümkün olmadığı gibi hayvancılık faaliyetleri de sınırlı alanlarda yapılmaktadır. Fakat böyle arazilerin akarsu enerjisinin fazla olduğu söylenebilir. Zemine bağı olarak yüzeysel akışa geçerek derelere karışan sular yeraltı su varlığının düşük olmasına sebep olmaktadır. Buralarda keskin sırtlar ve derin oluklar geniş alan kaplarlar.

Kuvaterner Alüvyonlar

Kuvaterner Alüvyonlar Üst Pliyosen-Kuvaterner yaşlı karasal ortam çökellerinden oluşmaktadırlar. Kuvaterner alüvyonlar Bulanık Formasyonu ve Alüvyon sahalar olmak üzere iki grupta sınıflandırılmıştır.

Bulanık Formasyonu Soytürk (1973) tarafından adlandırılır. İçerisinde çakıltası, kumtaşı, miltaşı, kireçtaşı, tuf ve pomza birimleri bulunmaktadır. Önceki çalışmalarda Zırnak Formasyonu ile birlikte anılmıştır (Şengüler ve Toprak 1991). Bulanık Formasyonu, Şeryan Çayı Havzasında daha çok aşınım yüzeylerinde ve Eleşkirt Ovasının güneyinde bulunan yamaçlar ile havzanın batısındaki düzlüklerde Pliyosen-Kuvaterner, Kuvaterner yaşında ayrılmamış karasal kırıntılar olarak karasal ortam çökellerini oluşturmaktadır.

Birimde farklı içerikler bulunur. Bunlardan çakıltıları gevşek çimentolu yapıda olup, volkanik, çört, kireçtaşı, metamorfik ve ofiyolitik gibi farklı kökene ait kayalardan oluşmuştur. İnceleme alanının yapıldığı yerlerde fosillere rastlanmamıştır. Üst Pliyosen yaşta olduğu belirlenen formasyon genel olarak örgülü akarsu çökellerinden oluşmuştur (Türkecan vd 1992).

Bulanık formasyonun bulunduğu alanların eğim değeri çok yüksek değildir bundan dolayı kalıcı köy yerleşmeleri bulunmaktadır. Köy yerleşmeleri daha çok akarsuların ova ile buluştuğu vadilerin kenarlarında kurulmuştur. Yerleşmelerin

akarsu ağızlarında kurulmaları, yükseklerden gelen suların buralarda tarıma destek sağlamasının yanında toprak kalınlığı ve iklim şartlarının da tarıma uygun koşulları barındırmasından kaynaklanabilir. Aynı zamanda buralar mera hayvancılığının da yaygın şekilde yapıldığı alanlardır.

Şeryan Çayı Havzasının doğusu ve orta kesimindeki ova arazileri üzerinde Kuvaterner yaşlı alüvyon dolgu malzeme bulunmaktadır. Bir diğer önemli Kuvaterner yaşlı alüvyon dolgu, havzanın batısında bulunan Yayladüzü Düzlüklerinde görülmektedir. Bu dolgular havzadaki en genç oluşumlardır. Havzadaki alüvyon dolgular eğim dereceleri düşük ve toprak özellikleri yeterli olduğundan tarımsal faaliyetlere uygun alanlardır. Fakat Yayladüzü Düzlüğü'nün yükseltisinin (2100 m) fazla olması sebebiyle sıcak dönem aralığı kısa sürmekte ve tarımdan yeterli verim alınamamaktadır. Kalıcı köy yerleşmelerinin ve il merkezinin yer aldığı Ağrı-Eleşkirt Ovası 1637- 1800 m yükselti aralığında bulunmaktadır.

4.1.2. Faylar

Emre vd (2012)'nin Türkiye diri fay haritasına göre havzada bulunan diri faylar iki tanedir. Bunlar Kılıç Dağlarının güney yamaçlarını takip ederek Çakmak Dağlarına kadar uzanan Tutak Diri Fayı ve hemen Tutak Fayının Çakmak Dağlarındaki ucunda KD-GB istikametinde uzanan Kağızman Fayıdır. Fakat MTA'nın fay verileri incelendiğinde Kağızman Fayının olası Kuvaterner fayı olarak belirtildiği ve bu fayın yanı sıra ofiyolitik yapıların sınırlarını takip eden bir başka fay hattı olduğu anlaşılmıştır.

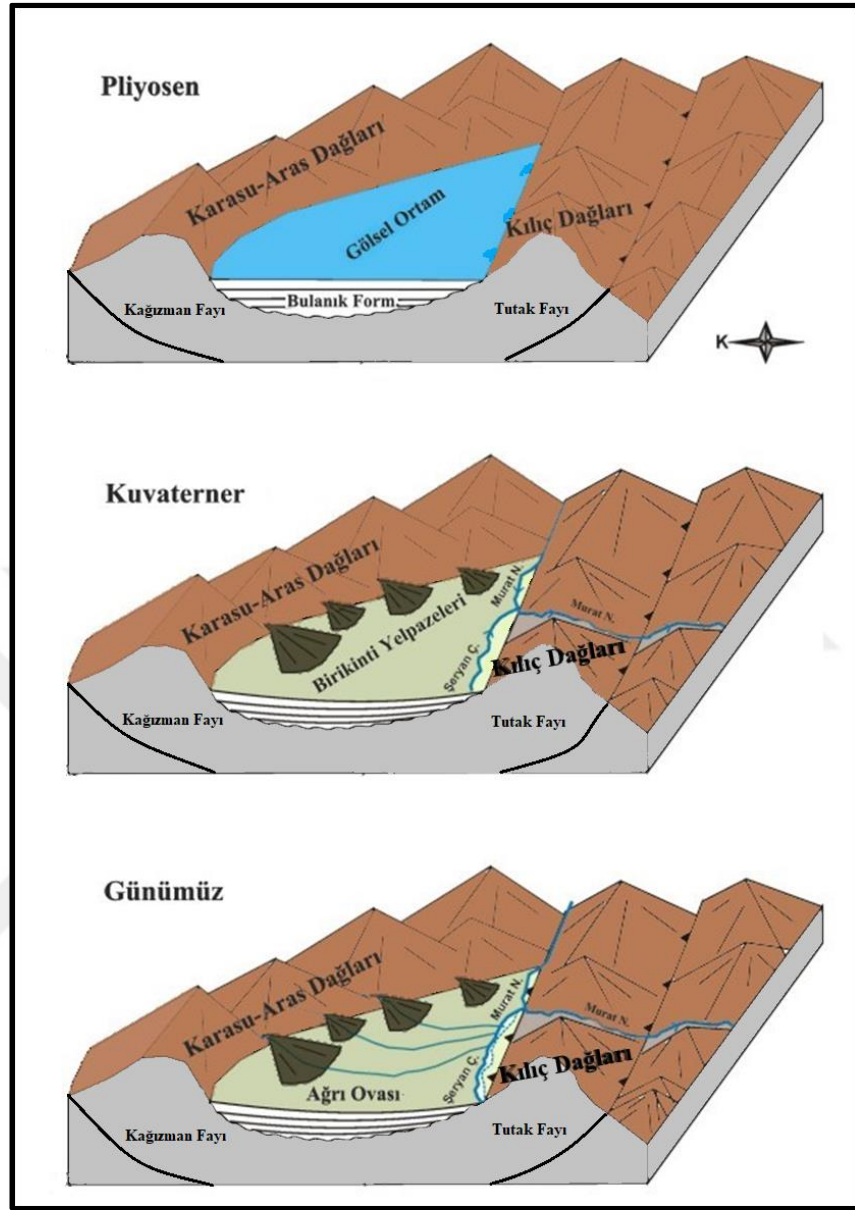
Tutak Fayı havzanın güneybatı sınırını oluşturan Kılıç Dağlarının güneyinden Çakmak Dağlarına kadar devam eden DGD-BKB yönlü fay hattıdır. Fayın Tutak ile Eleşkirt arasında uzunluğu 50 km'dir ve ilk kez Şaroğlu ve Güner (1979) tarafından adlandırılmıştır. Fay batıda ofiyolitik birimleri, doğuda ise volkanik birimleri keser. Eleşkirt yakınlarında ana faya paralel uzanan birkaç küçük fay daha bulunmaktadır (Harita 4). Bu faylar ana fay gibi sağ yönlü doğrultu atımlı faylardır. Deforme ettiği

morfolojik şekillerden yönü belirlenmiştir. Toplam atılımı 3 km' den fazladır (Şaroğlu ve Güner 1979). Her iki fayda doğrultu atımlı faydır (Anonim 2015).

4.1.3. Tektonik Gelişim

Havzanın tektoniğini açıklayabilmek için yine Ketin (1959) 'in Türkiye Jeoloji haritalarından faydalanılmış olup, bunun yanında havzanın jeoloji haritası, jeomorfolojik özellikleri ve fay aktiviteleri de göz önünde bulundurulmuştur.

Şeryan Çayı Havzası birinci jeolojik zamanda tetis denizinin suları altındaydı. İkinci jeolojik zamanda kuzey-güney yönlü sıkışmalara bağlı olarak su yüzeyine çıkan ofiyolitik melanj yapılar kuzeyde bulunan yükseltileri oluşmuştur. Üçüncü jeolojik zamanda devam eden yükselme hareketleri ve fay aktiviteleri ofiyolitik kayaçların sedimentlerini dolduracağı yükselti farkını ortaya çıkarmıştır. Hemen kenarında denizel ortamda biriken tortul malzemeler kuzeyde eosen yaşlı karbonatların ve daha güneyde ise karasal kıvrıntılılar ve kireçtaşlarının oluşumunu sağlamıştır. Aynı dönemde fay aktivitelerine bağlı olarak çatlaklardan çıkan lavlar havzanın kuzeyindeki ve batısındaki bazaltik andezitik yapıdaki volkanik kayaç örtülerinin oluşmasına sebep olmuştur. Havzanın kuzeyinde bulunan volkan konileri bu kayaçların tamamının üzerinde olduğundan yola çıkılarak volkanik koni kümelerinin daha genç yaşta olduğu ve fayların açılma çatlaklarının faaliyeti ile oluşan dasit yapılı kayaçlar olduğu anlaşılmaktadır. Üçüncü jeolojik zamanda Eleşkirt'in batısında bulunan ayrılmamış karasal kıvrıntılılar, varlığı ovada devam eden deniz fasiyesinin transgresyon faaliyetlerinin eseridir. Dördüncü jeolojik zamana gelindiğinde deniz ortamının yerini önce göl ortamına daha sonra karasal ortama bıraktığı görülür. Karasal ortamda akarsu faaliyetleri ön plana çıkmaktadır.

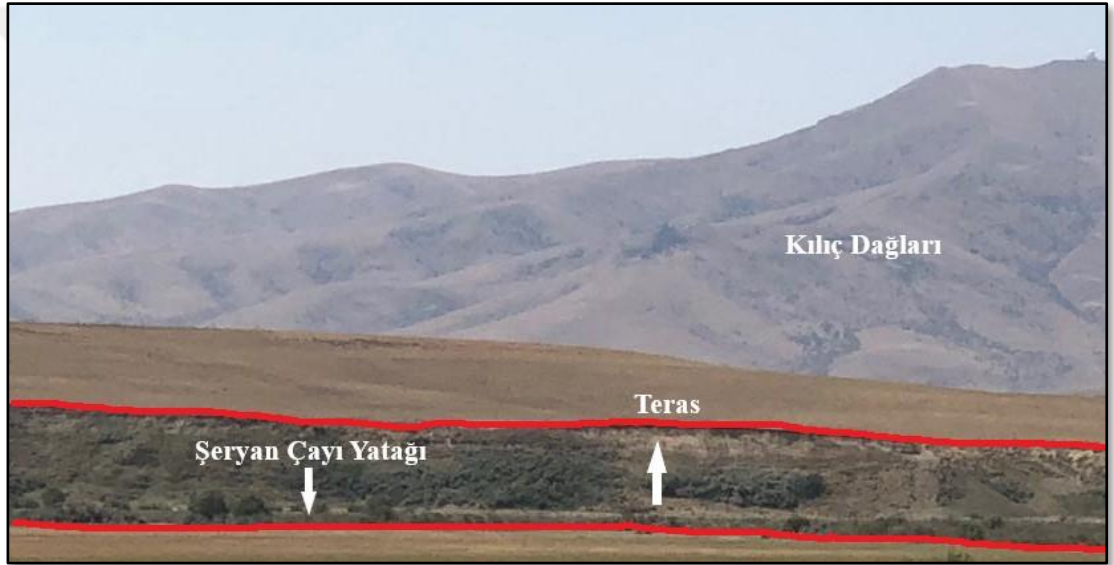


Şekil 2: Ağrı Havzasının Pliyosenden Günümüze Jeolojik Gelişimini Gösteren Kavramsal Model (Demirkaya (2019) Değiştirilmiştir).

Göl ortamının sahayı terk edişi, ovanın ve akarsuların eğim doğrultusuna bakılırsa, Ağrı'nın güneyindeki oluk vasıtasıyla olmuştur. Suların tahliyesi sonucunda Ağrı-Eleşkirt Ovasında alüvyon dolgu malzeme gün yüzüne çıkmıştır. Karasal ortamda ovadaki birikme devam etmiştir. Dağ eteklerinde dizilen alüvyon yelpazeleri

akarsuların alüvyon dolgular üzerine yaptığı biriktirme faaliyetinin sonucudur. Alüvyon yelpazelerinin akarsular tarafından derine doğru aşındırılmasına, akarsuların eğim doğrultusuna ve güneyde bulunan Şeryan Çayını takip eden olukta eşleşmemiş teraslar görülmesine bağlı olarak ovanın fayların aktivitesi sonucu güneye eğimli olduğu söylenebilir (Fotoğraf 1).

Şeryan Çayı Havzasının oluşumunun temelinde epirojenez ve orojenez etkili olurken daha üst katmanlarda ve yüzeyde fay aktiviteleri, deniz ortamı transgresyon faaliyetleri, göl ortamı ve akarsu aşındırma ve biriktirmeleri etkili olmuştur. Havzanın jeolojik oluşumu jeomorfolojik birimlerin şekillenmesinin ana sebebidir.



Fotoğraf 1 : Eleşkirt Ovasının Güneyindeki Eleşkirt Fayı Aktivitesine Bağlı Oluşan, Şeryan Çayı Yatağı Boyunca Uzanan Eşleşmemiş Teras

DSİ (1976) tarafından hazırlanan raporda MTA verilerinde görünmeyen Eleşkirt Fayı denilen Şeryan Çayı boyunca uzanan bir fay olduğu belirtilmiştir. Havzanın güney sınırlarını belirleyen bu fayın aktivitesine bağlı olarak eşleşmemiş teraslar meydana gelmiştir. Gerçekten de Eleşkirt Ovasının güneye doğru eğimli olması burada tektonik bir hareketin varlığını göstermektedir.

4.2. Genel Jeomorfolojik Özellikler

Şeryan Çayı Havzası ve çevresinde gerçekleşen tektonik ve volkanik olaylar jeomorfolojik yapının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu olaylar sahanın yükselmesine neden olmuştur. Etrafı sıradağlarla çevrili düz alanlar ve depresyonlar bile 1600 m üzerinde yükseltilerde bulunmaktadır. Jeomorfolojik yapının ortaya çıkmasındaki bir diğer etken ise akarsulardır. Akarsular havzadaki en etkili dış güç olarak aşındırma ve biriktirme şekilleri yapmışlardır.

Çalışma alanının jeomorfolojisi çok çeşitli morfolojik birimler içerir. Sahadaki tektonik ve volkanik olayların şiddetli geçmesi ve akarsu faaliyetleri, morfolojik birimlerin belirgin bir şekilde ortaya çıkmasını sağlamıştır. Havzanın jeomorfolojik birimleri olarak orojenik hareketler sonucu oluşan kıvrımlı yüksek sıradağlar, yüksek alanlarda geriye doğru aşındırma yapan Şeryan Çayı ve kollarının ortaya çıkardığı az eğimli ve dik yamaçlar, derin vadiler ve ovada yer alan geniş tabanlı vadiler oluşmuştur. Deniz ortamının sebep olduğu alüvyon dolgu ova ve düzlükler, fay çatlaklarından kaynaklanan volkanizmanın sebep olduğu dik yamaçlara sahip yekpare volkanik koniler, akarsular tarafından oluşturulan sıra sıra dizilen hafif eğimle yayılan alüvyon yelpazeleri ve hafif aşınım yüzeyleri oluşmuştur. Bu oluşumların tamamı havzanın genel rölyef desenini oluşturmaktadır.

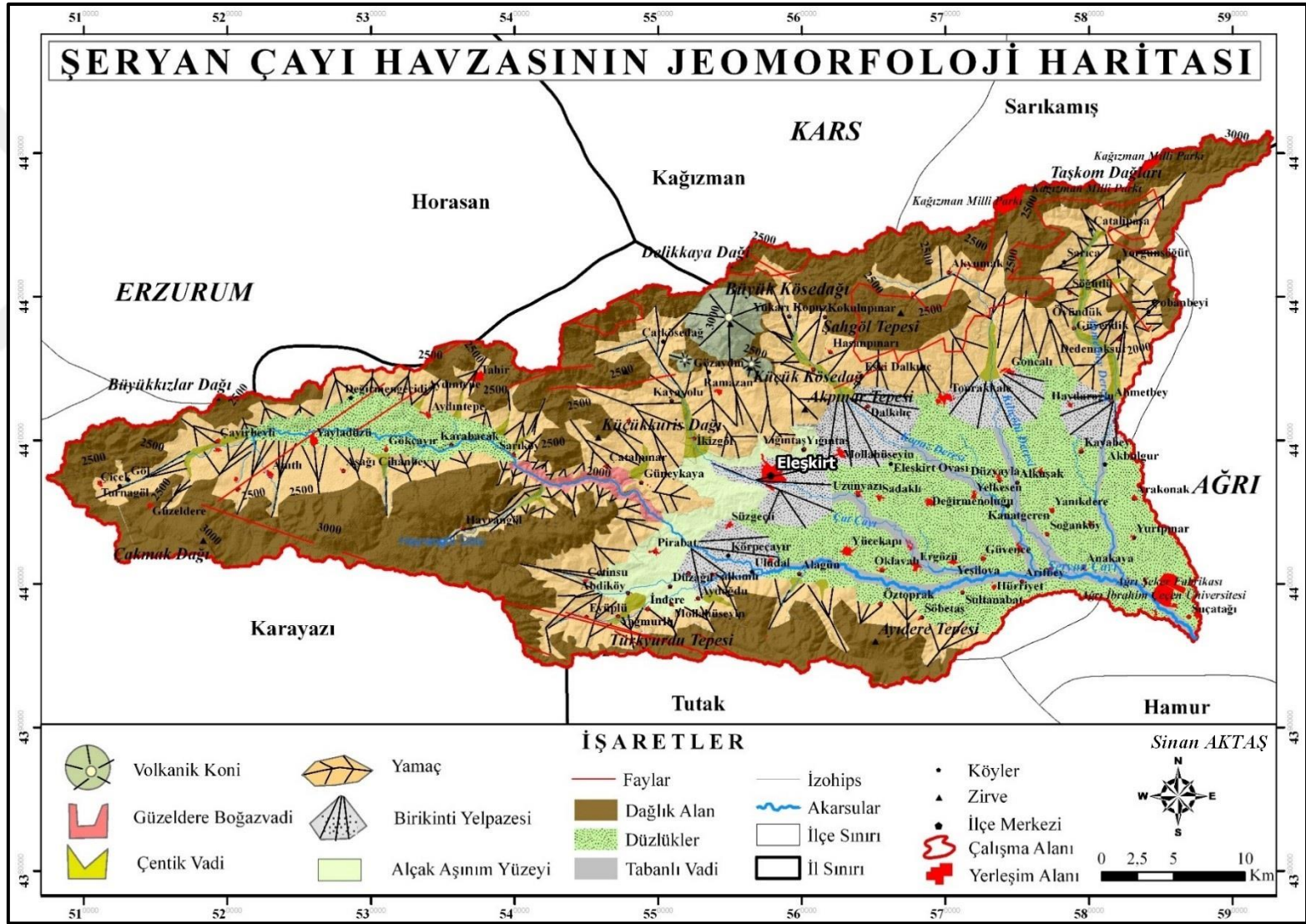
Şeryan Çayı Havzasında morfolojik birimlerin oluşumunda etkili olan temel etmenleri (tektonizma ve volkanizma) anlamak için havzanın jeolojik yapısını incelediğimizde havzada egemen jeolojik zamanların Üst Kratase ve Kuvaterner aralığında olduğunu görmekteyiz. Havzanın yüksek alanlarında daha çok Miyosen yaşında volkanik ve sedimenter kayaç türleri yaygın olarak bulunur. Kuzeydeki dağlar daha çok havza tabanını oluşturan Üst Kratase ofiyolitik melanj yapılar ve Miyosen sedimenter kayaçlar ile örtülüdür. Bu dağlar genç oluşumlu olduklarından üzerlerinde derin vadiler ve dik yamaçlar bulunur. Bu dağların üzerinde daha genç yaşlı volkanik koniler mevcuttur. Güneydeki dağlar daha çok Miyosen volkanik kayaçlardan oluşurken havzanın tabanını oluşturan ofiyolitik melanj yapılar Çakmak Dağı

evresinde de görülmektedir. Bu dağlarda akarsu aşındırması fazla olduğundan yamaçlar dik bir görünüm kazanmıştır. Ovadaki alanlar Kuvaterner alüvyon dzlklerinden oluşmaktadır.

Çevredeki yüksek kesimlerden kaynağını alan tali kollar, yerel taban seviyesi olan şeryan çayına katılmak üzere havza tabanına ulaşırlar. Yüksek alanlardan geriye doğru aşındırma yaparak tortularını depresyonda biriktiren akarsuların parçaladığı alanların vadilerinde derin yamaçlar ve engebeli topoğrafya görülür. Engebenin fazla olmasında temeli oluşturan yapının direnci de önemlidir. şeryan ayı Havzasındaki en dik eğime sahip alanlardan olan Güzeldere Yarma Vadisinin temelinde aşınmaya karşı daha dirençli malzemeler bulunur. şeryan ayı ve kolları taşıdıkları materyalleri eğimin azaldığı alanlarda yayarak birikinti yelpazesi oluştururlar. Bu malzemeler çeşitli kil, kum, çakıl boyutlarında içerikler barındırırlar. Birbirine yakın olan bu yelpazeler zamanla birleşebilir.

Havzanın kuzeyindeki ve güneybatısındaki yüksek dağlık alanlar rölyef enerjisinin en yüksek olduğu alanlardır. Havzada en dikkat çeken dağlık kütle yekpare olarak yükselen Büyük Ksedağ (3440 m.) volkanik konisidir. Büyük Ksedağ aynı zamanda sahadaki en yüksek konumdur. Büyük Ksedağı üzerinde barındıran en önemli sıradağ yaklaşık doğu-batı yönünde uzanan Karasu – Aras (Aras Güneyi) Dağlarıdır. Havzanın güneyinde ve batısında bulunan akmak Dağları ve Kılıç Dağları ise üzerlerinde birçok zirve barındırırlar.

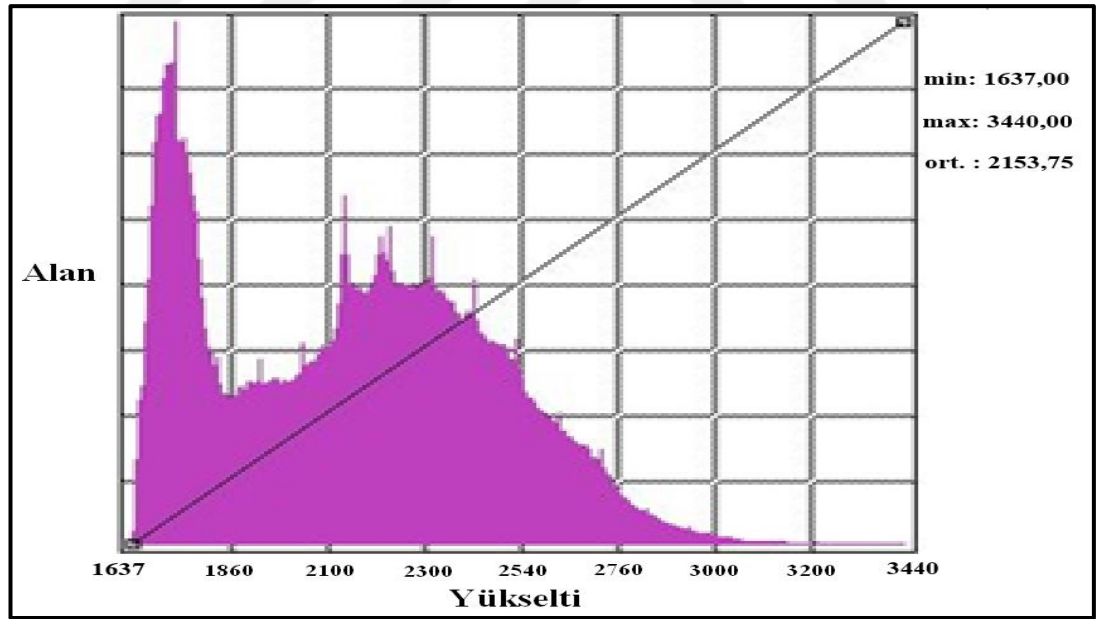
Ağrı-Eleşkirt Ovası ve çevresindeki yüksek dağlık alanlar şeryan ayı Havzasının tam bir havza niteliği kazanmasını sağlamıştır. İki sıradağ arasında yer alan havza kabaca çanak şekilli hidrografik bir havzadır. Ortalama yükseltisi 2150 m'dir ve 1637-2400 m yükselti aralığı havzadaki en geniş yükselti aralığıdır. Nispi yükselti farkının 1800 m. olması havzanın asimetri özelliğini göstermektedir. Havzanın düzlükleri ve dağlıkları çok belirgin hatlar çizmektedir. Havzadaki düzlük alanlar dağlık alanların dörtte birini oluşturur.



Harita 5: Şeryan Çayı Havzasının Jeomorfoloji Haritası

Havzanın yükseltisinin ve eğim değerlerinin fazla olması akarsuların daha derin yataklar oluşturmaya sebep olmuştur. Bundan dolayı havzada yarma ve boğaz vadilere sıkça rastlanmaktadır. Bununla birlikte bazı tepelerde alüvyon ya da yerlikaya taraçalarına rastlanmaktadır. Eleşkirt Havzasının çöküntü alanlarını neojen tortullar oluştururken kuzeydeki yüksek alanları ise volkanik kütleleri barındırırlar. Havzanın batı ve güneydeki yüksek dağlık alanları ise karmaşık bir yapıya sahip olup, daha çok tortul yapıli kayaçlar içermektedirler (Teyfur 1999)

Havzanın çanak şekilli yapısı yüksek alanlarda dış güçlerin aşındırmasını kolaylaştırarak buraların dalgalı ve parçalı görünümli kazanmasını sağlarken, taşınan malzemeler merkezde bulunan çukur arazilerde birikmiş ve dolgu ova ile alüvyon yelpazelerinin oluşumunu sağlamıştır. Ovanın oluşumunda aslında pliyosende var olan göl ortamı büyük rol oynamıştır. Ovada göl ortamının hâkim olduğu zamanlarda ova tabanı düzleştirilmiştir. Akarsuların egemen dış etken olması ile birikinti yelpazeleri oluşmuştur. Volkanik faaliyetler Büyük Köseadağ volkanik kütlelerinin havzanın önemli bir kısmında görülebilen yükseltiye ulaşmasını sağlamıştır.



Şekil 3: Şeryan Çayı Havzasında Yükseltinin Alana Göre Değişimi (m)

4.2.1. Jeomorfolojik Özelliklerin Oluşumunda Etkili Olan Faktörler

Bu bölümde havzanın yükselti, eğim ve bakı şartları değerlendirilecektir. Bu etmenler havzadaki jeomorfolojik gelişim süreçlerinde belirleyici rol oynamışlardır.

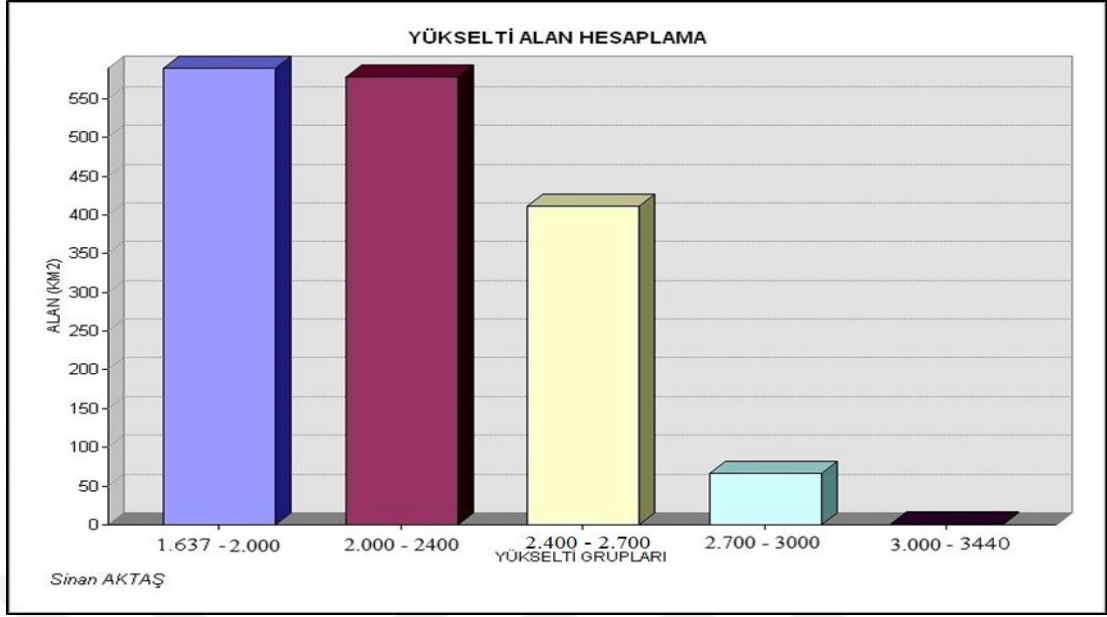
Yükselti

Şeryan Çayı Havzasının yükseltisi 1637-3440 metreleri arasındadır. En yüksek noktası havzanın kuzeybatısında yekpare şekildeki Büyük Kösedag (3440 m) volkanik konisidir. Havzada bulunan diğer önemli yükseltiler ise havzanın güneybatısında yer alan Çakmak Dağları (3064 m) ve batısında yer alan Büyükkızlar Dağıdır (2866 m). Havzadaki en alçak noktayı Ağrı şehir merkezinin güneyi (1637 m) oluşturmaktadır. Alçak alanlar daha çok havzanın doğu ve iç kesiminde yer alırken, havzanın batı, kuzey ve güney alanları yüksek kesimlerini oluştururlar (Harita 6). Havzanın yükseltisinin fazla olması, dağların doğu-batı yönünde uzanması ve ovanın oluşmasının ana sebebi Doğu Anadolu'nun sıkışma rejimine maruz kalması ve dolayısıyla havzanın da bu süreçlerden etkilenmesidir.

Doğu Anadolu'nun ve Şeryan Çayı Havzasının ortalama yükseltisinin fazla olması, buralardaki ovalık alanların Ege Bölgesindeki dağ zirvelerine karşılık gelmesini sağlamıştır. Yükselti farkı bölgeler arasında ve Şeryan Çayı Havzasının kendi içerisinde iklim elemanları üzerinde farklılıklara sebep olmuştur. Bundan dolayı havzanın yüksek alanları ovaya göre düşük sıcaklık ve yüksek yağış değerlerine sahiptirler.



Harita 6: Şeryan Çayı Havzasının Fiziki Haritası

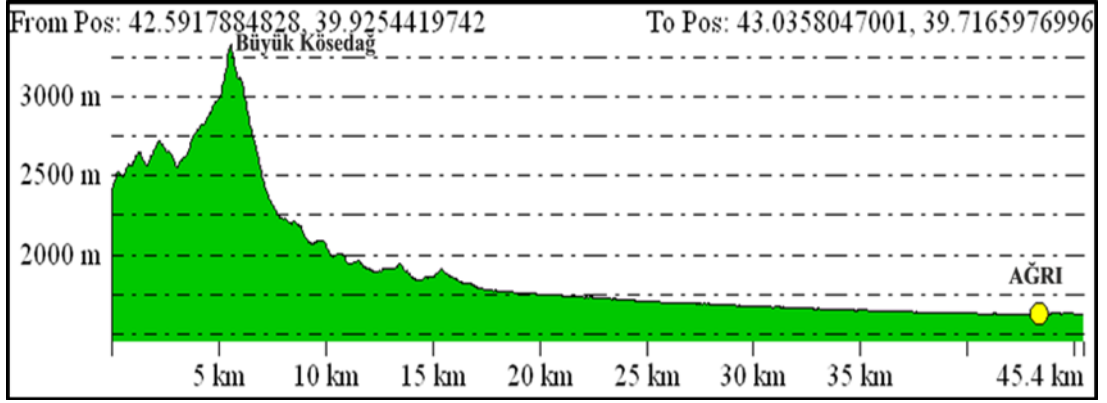


Grafik 1: Şeryan Çayı Havzasının Beş Parçaya Ayrılmış Yükselti Grupları

Havza 1637-3440 m arasında beş parça olarak yükselti basamağına ayrıldığında ilk iki basamağın (1637-2000 m - 2.000-2.400 m) havzanın %70'inden fazlasını kapsadığı görülmektedir. Böylece havzanın büyük çoğunluğunu 1637-2400 metreleri arası oluşturmaktadır. Havzada 3000 metre üstü yükseltinin payı % 1'den azdır (Tablo 1).

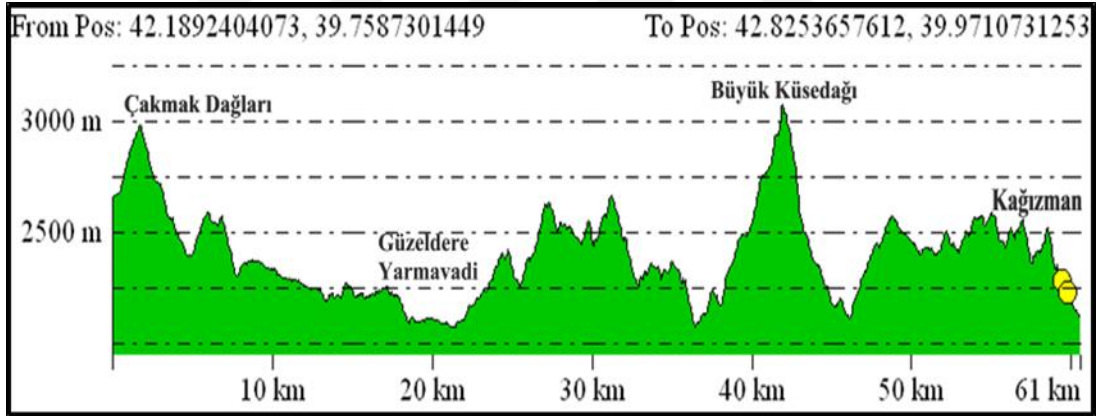
Tablo 1: Şeryan Çayı Havzasının Yükselti Gruplarının Alansal Dağılımı

<i>Yükselti Grupları (m)</i>	<i>Alan (km²)</i>	<i>Oranı (%)</i>
1.637 – 2.000	589	35,7
2.000 – 2.400	577	35,0
2.400 – 2.700	411	24,9
2.700 - 3.000	66	4,0
3.000 – 3.440	1	0,1
Toplam	1.646	100



Şekil 4: Şeryan Çayı Havzasının KB-GD Profil Kesiti

Havzanın KB-GD yönünde arazi kesitini incelediğimizde havzadaki en yüksek alan (Büyük Kösedag) ile en önemli yerleşim alanının (Ağrı şehir merkezinin) yükseltinin çoğunlukla sade bir topografya oluşturduğu görülmektedir. Buna göre havzanın en yüksek ve en alçak noktası arasındaki mesafe yaklaşık 40 km'dir (Şekil 4).



Şekil 5: Şeryan Çayı Havzasının K-G Profil Kesiti

Havzanın yaklaşık K-G kesiti incelendiğinde dalgalı bir yapının olması havzada dağların ve çukur alanların doğu-batı yönünde ardalanmasından kaynaklanmaktadır. Havzanın kuzey - güney yönlü dalgalı yapısı doğal ve beşerî faaliyetlerin zorlaşmasına sebep olmakta buna bağlı olarak, dağlar hava akımlarına set çekerken, kuzey-güney yönlü yol yapımlarını da yüksek maliyetli hale getirmektedir.

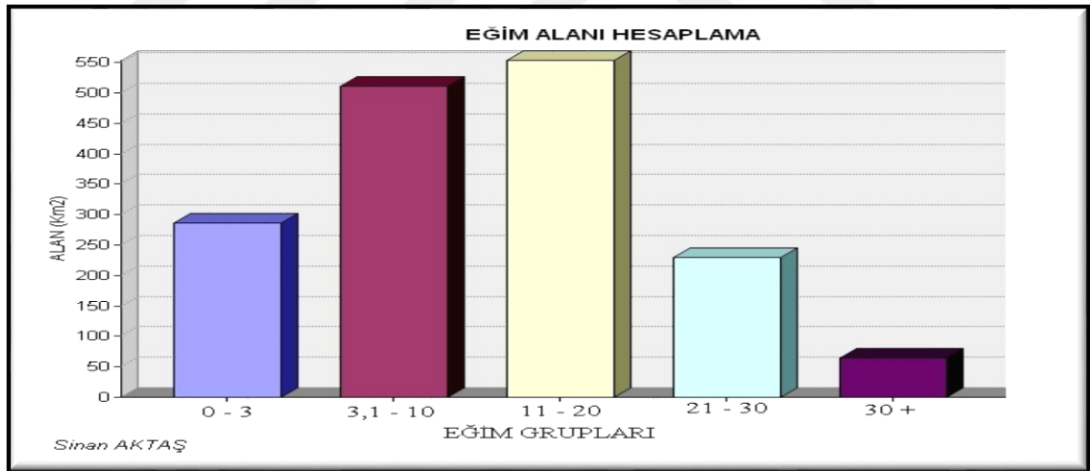
Eğim

Havzadaki yükselti farkı 1800 m'dir. Yükselti farkının fazla olması eğimin de fazla olmasına yol açmıştır. Eğimin yüksek olduğu alanlar daha çok dik şekilde yükselen volkanik koniler ile derin şekilde yarılan vadilerin oluşturduğu dikliklerdir (Harita 7).

Tablo 2: Şeryan Çayı Havzasının Eğim Değerlerinin Alansal Dağılımı

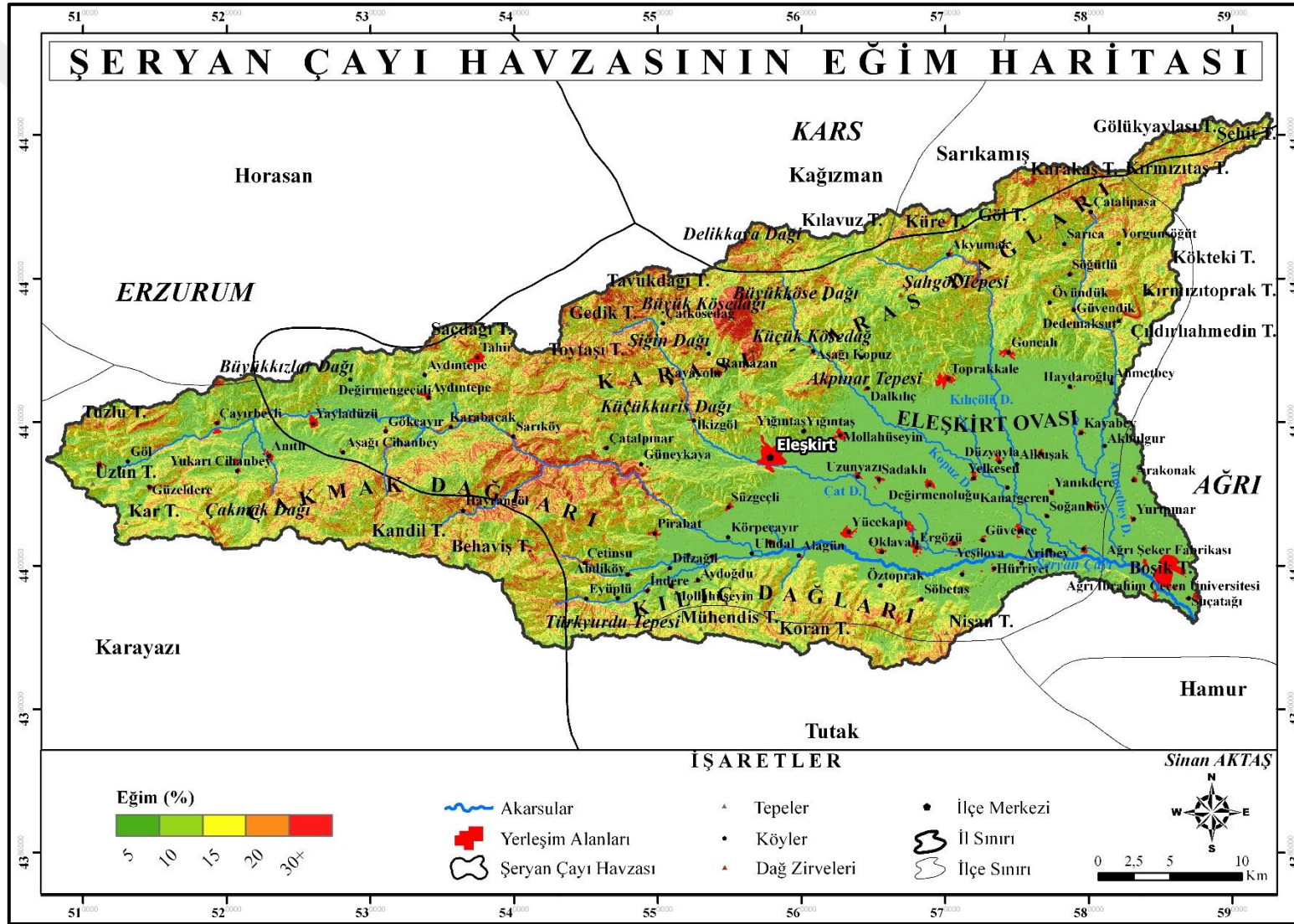
<i>Eğim sınıfları dereceleri</i>	<i>Alan (km²)</i>	<i>Oran (%)</i>
0-3	285	17,3
3,1-10	511	31,1
11-20	553	33,6
21-30	228	13,8
30'dan fazla	63	3,8
Toplam	1.643	100

Havzadaki en yüksek eğime (% 30+) sahip alanlar; Büyük ve Küçük Kösedag ile Güzeldere Yarma Vadisi boyunca uzanan alanlarken, Ağrı Ovası (% 0-3) ise havzanın düz alanlarını oluşturmaktadır (Grafik 2, Harita 7).



Grafik 2: Şeryan Çayı Havzasının Alansal Olarak Eğim Gruplarının Dağılımı

Şeryan Çayı Havzasında % 11-20 eğim dereceli alanlar en geniş (% 33,6) alanları oluştururlar. Havzanın en eğimli alanları ise (% 30+) havzanın % 3,8'ini oluştururlar. Düşük eğim değerli alanlar havzanın % 17,3'ünü oluşturur (Tablo 2).



Harita 7: Şeryan Çayı Havzasının Eğim Haritası

Bakı

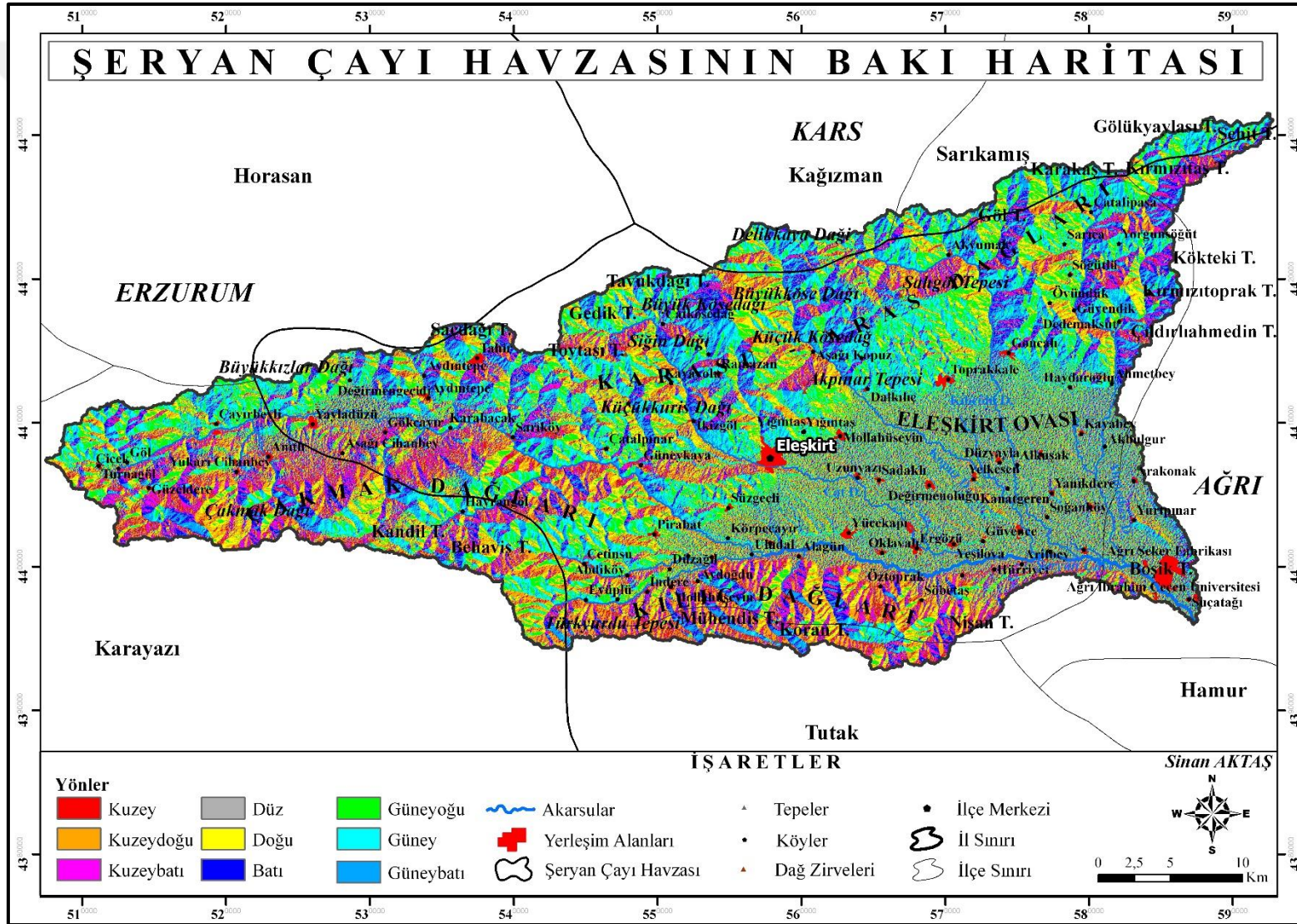
Bakı durumuna bağılı olarak güneşlenme süresi doğal ortam koşullarını etkilemektedir. Güneye bakan yamaçlarda ısınma daha hızlı ve uzun olduğundan bitkilerin yetiştirme ortamları daha yüksek kesimlere doğru genişler yani bitki yetiştirme üst sınırı yükselir. Yüksek dağlık alanların, derin vadilerin ve yarmaların güney yamaçlarında karlar bakı farkından dolayı daha hızlı eridiğinden, bu alanlarda yerel farklılıklar söz konusu olabilir (Atalay 2002).

Bakı havzada yerel iklim şartlarının farklılaşmasında etkili rol oynar. Havzanın kuzey ve güney yamaçları arasında farklı nem, sıcaklık ve yağış değerleri, karın yerde kalma süresi, toprak yapısı, bitki örtüsü görülür. Hatta farklı ekonomik faaliyetlerin oluştuğu da söylenebilir. Havzanın güney yamaçlarında daha çok tarım yapılır, nem oranı düşüktür, sıcaklık fazladır, kurakçıl bitkilere sahiptir, daha az yağış alır ve karın yerde kalma süresi azdır. Kuzey yamaçlarda ise daha çok hayvancılık yapılır nemli ve serindir, yağışın fazla olmasından dolayı toprak yıkanmış ve koyu renktedir, nemcil bitkiler görülür, vadilerinde çalı toplulukları daha fazladır ve karın yerde kalma süresi ise daha uzundur.

Tablo 3: Şeryan Çayı Havzasının Derecelere Göre Eğim Yönü

<i>Dereceler</i>	<i>Arazi Yönü</i>	<i>Alan (km²)</i>	<i>Oranı (%)</i>
-1	<i>Düz</i>	219	13,4
0- 22.	<i>Kuzey</i>	181	11,1
22 - 67	<i>Kuzey Doğu</i>	190	11,6
67 – 112	<i>Doğu</i>	231	14,1
112 – 157	<i>Güney Doğu</i>	228	13,9
157 – 202	<i>Güney</i>	183	11,2
202 – 247	<i>Güney Batı</i>	139	8,5
247 – 292	<i>Batı</i>	136	8,3
292 – 337	<i>Kuzey Batı</i>	131	8
<i>Toplam</i>	<i>-----</i>	1.643	100

Havzanın doğu (% 14,1) ve güneydoğu (% 13,9) yönleri güneşi en çok alan yönlerken, kuzeybatı (% 8) ve batı (% 8,3) yönleri güneşten en az yararlanan yönleridir (Tablo 3).



Harita 8: Şeryan Çayı Havzasının Bakı Haritası

Çakmak ve Kılıç Dağlarının daha çok kuzey yamaçları havza içerisinde kalırken, Karasu-Aras Dağlarının daha çok güney yamaçları havza içerisinde kalmaktadır (Harita 8). Bu durum havzadaki dağların güneş ışınlarının gelişindeki açının dağılımını belirlemektedir.

Havzada bulunan yerleşmelerin yönü incelendiğinde, evlerin kapılarının güneşe bakması ve yerleşmelerin daha çok güney yamaçlara yapılması baki faktörünün etkisinden kaynaklanmaktadır. Havzadaki en eski yerleşmelerden olan Toprakkale Köyü¹, güneşten daha fazla yararlanmak için güney yamaçlara kurulan yerleşmelere güzel bir örnek teşkil etmektedir.

4.2.2. Ana Jeomorfolojik Üniteler

Havzanın oluşumunda etkili olan etmenlerin birden fazla olması [(epirojenez, orojenez (Mesozoyik), faylar, volkanizma, deniz ortamı (Tersiyer), göl ortamı (Pliyosen) ve akarsular (Kuvaterner)] havzanın jeomorfolojisinin de çeşitli olmasını sağlamıştır. Havzada bulunan ana jeomorfolojik üniteler sıradağlar, volkanik koniler, ovalar ve düzlük alanlar, vadiler, birikinti yelpazeleri, hafif aşınım yüzeyleridir.

Dağlar

Şeryan Çayı Havzasının kuzey, güney ve batı bölgesi yüksek sıradağlardan ve tepelik alanlardan oluşmaktadır. Havzada kabaca doğu-batı yönünde uzanan bu sıradağlar Karasu-Aras Dağları, Çakmak Dağı ve Kılıç Dağlarından oluşmaktadır. Havzada en önemli dağlık kütle ise Büyük Kösedag'dır.

¹ Yavuz Sultan Selim'in 1514 Çaldıran Seferi sırasında Osmanlı hâkimiyetine giren Toprakkale (Toprak-hisar), Bayezit Sancağına bağlı bir kaza merkezi olarak 1925 yılına kadar varlığını sürdürmüştür. İlçe merkezinin 1925 yılında Eleşkirt'e taşınması ile bir köy konumuna düşmüş ve eski önemini yitirmiştir (Çetin 2008).

Karasu-Aras Dağları

Karasu-Aras Dağları Munzur Dağlarından başlayıp Ağrı Dağına kadar uzanan sıradağlardan oluşur. Şeryan Çayı Havzanın kuzey sınırlarını çizen bu dağlar havzanın batısından başlar ve kuzeydoğusuna doğru dışbükey yay çizerek havzayı çevreler. Bu dağlara havza içerisinde çeşitli isimler verilmiştir. Saraçoğlu (1989), Eleşkirt Dağları, Selen (1943), Sarıkom Dağları ve Girgin (1991) ise Taşkom Dağları olarak adlandırmıştır. Harita Genel Müdürlüğünün (HGM) topografik haritaları incelendiğinde sıradağın bütünü Karasu-Aras Dağları olarak adlandırılırken, Eleşkirt Ovasının kuzeyinde kalan bölümü Taşkom Dağları olarak adlandırılmıştır. Bu dağları oluşturan içerikler havzanın da temelini oluşturan ofiyolitik melanj yapılar, sedimentasyon yoluyla oluşan kırıntılılar, karbonatlar, kireçtaşları ve dasit, andezit, bazalt gibi magmatik kayaç türleridir.



Fotoğraf 2: Ağrı-Eleşkirt Ovası ve Karasu-Aras Dağlarının Güney Yamaçlarından Bir Görünüm

Karasu- Aras Dağlarının yükseltisi 1800 metrelerden başlayıp 3440 metrelere kadar çıkabilmektedir. Havzadaki en yüksek zirve Büyük Köseadağ volkanik konisidir. Dağların havza içerisindeki uzunluğu yaklaşık 100 km'dir ve üzerinde birçok zirve bulundurur. Dağlar Şeryan Çayı ve Aras Nehri havzalarını ayıran su bölüm çizgisini oluştururlar. Bu dağların Şeryan Çayına akan akarsuları kabaca kuzey-güney yönlüdürler. Dağlar üzerinde bulunan akarsular Kağızman Karmaşığı, Güvendik,

Poyrazdağı ve Bulanık Formasyonları üzerinde derin vadiler açmışlardır. Şeryan Çayı, Çat Çayı, Kopuz Deresi, Kılıçölü Deresi ve Ahmetbey Deresi bu dağları drene eden akarsulardır. Bu akarsular yukarı çıgırlarında farklı isimlerle anılırlar.

Karasu-Aras Dağlarındaki bazı önemli dağları ve tepeleri batıdan doğuya doğru sıralayacak olursak; Büyükkızlar Dağı (2866 m), Kartal Tepesi (2617 m), Ziyaret Tepesi, Küçükukuris Dağı, Havradin Dağı, Sığın Dağı, Harabe Dağı, Büyük Kösedag (3440 m), Küçük Kösedag (2650 m), Şahgöl Tepesi (2607 m), Çiftetaş Tepesi, Sarıca Tepesi (2150 m)'dir (HGM).

Dağların yıllık ortalama sıcaklık değeri 14°C ile 21°C arasında değışirken ortalama yağış değeri 700 mm ile 1330 mm arasında değışmektedir. Büyük çoğunluğu kestane renkli topraklardan oluşan bu dağların batısındaki volkanik araziler ve kırıntılı kayaların üzerinde kırmızımsı kestane renkli toprakların hâkim olduğu görölmektedir. Vadilerinde yer yer çalılar bulunurken nemlilik dereceleri daha yüksek olan dağların kuzey yamaçlarında gür çayırlar bulunabilmektedir. Bu çayırlar mera hayvancılığının buralarda yaygın olmasını sağlamıştır.

Karasu - Aras Dağları doğu - batı yönlü uzanan yüksek sıradağlar olduğundan bakı sebebiyle dağların kuzey ve güney yamaçlarında bulunan havzalar farklı coğrafi şartları barındırırlar. Dağların güney tarafında step iklimi yaşanırken kuzey tarafında ise karasal iklim yaşanmaktadır. Bu dağların havza içerisindeki kuzey ve güney yamaçlarında da iklim, bitki örtüsü, toprak yapısı ve ekonomik faaliyetlerde farklılıklar bulunabilmektedir. Dağlar aynı zamanda kuzey - güney yönlü ulaşımı da sınırladığından kuzey - güney yönlü yapılan yolların yapımı uzun sürmekte, maliyeti artmakta ve yamaçlarında heyelan riski taşımaktadır. Nitekim havzanın kuzey bağlantısını sağlayan Kağızman Yolu ile havzayı güneye bağlayan Hamur Yolunun yapımı uzun yıllar sürmüştür. Bu yollar her ne kadar teknoloji ve ekonomik olanaklar kullanılarak iyileştirilmeye çalışılsa da morfolojik özelliklerden dolayı Kağızman Yolunun dik yamaçları ve keskin virajları kaya düşmesi ve heyelan riskini sürdürmektedir.



Harita 9: Şeryan Çayı Havzasında Bulunan Dağların Dağılışı

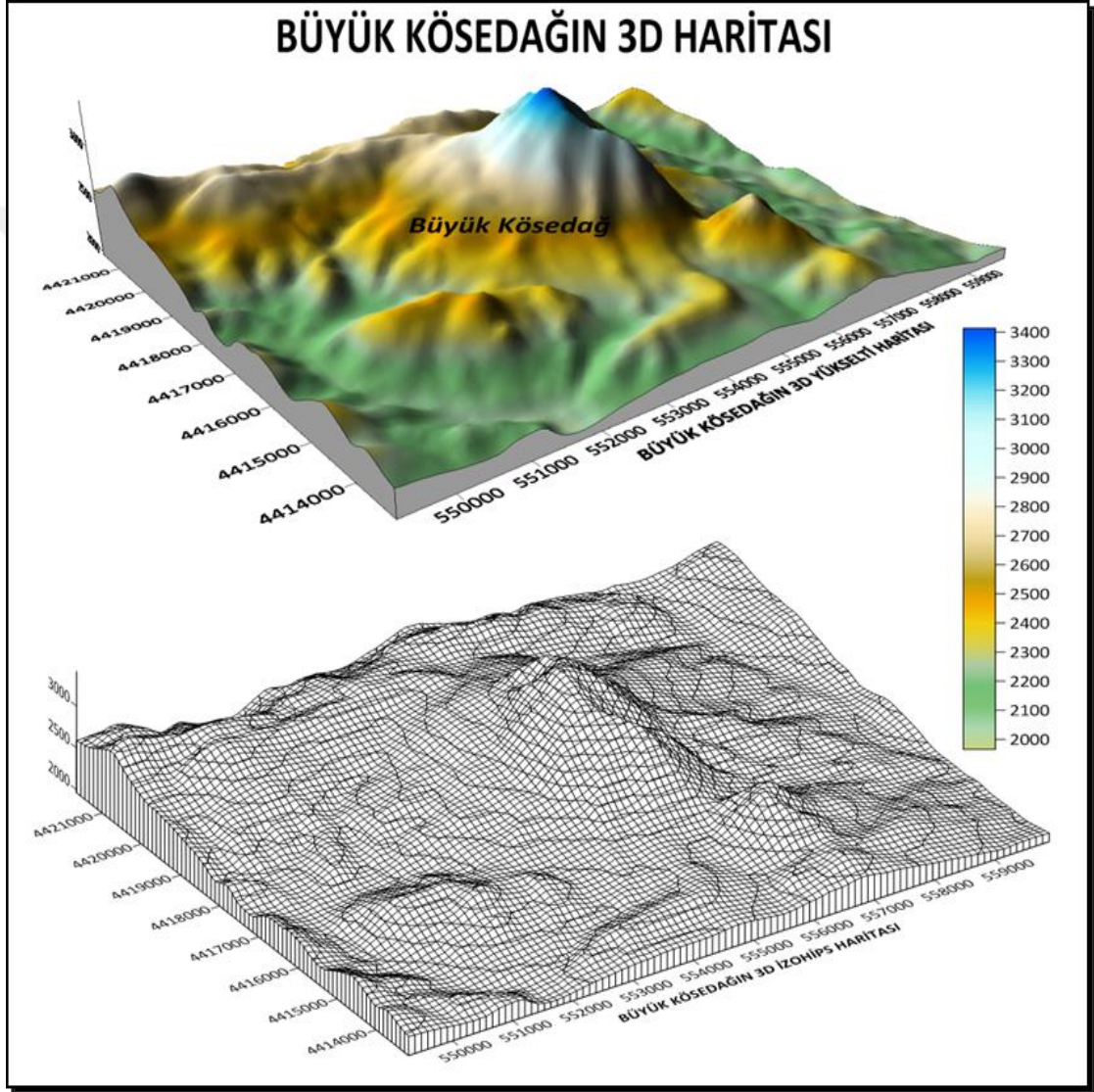
Volkanik Koniler

Volkanik konilerin en önemli olanları Büyük Kösedag ve Küçük Kösedag'dır (2653 m). Bu dağlar genç volkanik hareketlerin meydana getirdiği yarık volkanizmasının oluşturduğu volkan konileridir. Başka bir volkanik kütle ise Kösedag'ın takribi 5,5 km batısındaki Sığın Dağıdır (2500 m). Ayrıca Kösedag çevresinde Kurrabarani Tepe ve Karataş Tepe volkanizmaları da bulunmaktadır (Kaya 2001). Bu volkanik koniler birbirlerine belli bir mesafede küme halinde bulunmaktadır. Dasit bileşimlerden oluşan konilerin yüzeyi çıplak kaya ve molozlardan oluşmaktadır. Bundan dolayı üzerlerinde bitki örtüsü yoktur fakat eteklerindeki oluklarda yer yer oluşan toprak tabakalarında cılız bitki örtüsü görülebilmektedir.



Fotoğraf 3 : Büyük Kösedag'ın Ağrı Ovasından Görünümü

Büyük Kösedag 2240 m taban üzerinde bulunmaktadır. Tabandan zirveye kadar 1100 m yükseltiye sahiptir (Harita 10). Taban noktalardan belirlenen alanı 10 km²'dir. Büyük Kösedag'ın hemen güneydoğusunda Küçük Kösedag bulunur. Bu volkanik koninin ise 4 km² genişliği bulunmaktadır. Bu volkanik konilerin eğim dereceleri havzadaki en yüksek (% 30 +) eğim derecesine sahiptir. Büyük Kösedag ekonomik olarak dağcılık faaliyetlerine uygun koşulları barındırır.



Harita 10: Büyük Kösedag'ın 3D Yükselti ve İzohips Haritası

Büyük Köseadağ'ın yüzeyinin çıplak kayalıklarla kaplı olması eğim ve yükselti değerlerinin fazlalığı ve nem miktarının az olması durumları birlikte değerlendirildiğinde dağda güneş ısımasının çok yüksek olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Bundan dolayı dağ havzanın en düşük sıcaklık değerlerine sahiptir. Ağustos ayında bile ortalama 14 °C sıcaklığa sahip olduğu enterpole edilmiştir. Ocak ayındaki ortalama sıcaklığı -17 °C kadar düşebilmektedir. Nisan ayında ortalama 138 mm'ye kadar yağış almasına rağmen eğim değerlerinin yüksek olması suyun yüzeysel akış yoluyla uzaklaşmasına sebep olmaktadır. Bundan dolayı topografik nemlilik değerleri düşüktür.



Fotoğraf 4: Büyük Köseadağ ve Eleşkirt'in 3D Uydu Görüntüsü

Büyük Köseadağ batısında Çat Çayı, doğusunda ise Kopuz Deresinin kolları tarafından drene edilir. Çat Çayı aynı zamanda Eleşkirt'in içinden geçmektedir. Büyük Köseadağ, Karasu-Aras Sıradağları içinde en bilindik lokasyona sahip dağdır. Yılın belli dönemlerinde özellikle ilkbahar mevsiminde manzarasıyla dikkat çekmektedir.

Güney Dağları

Havzanın güney sınırlarını oluşturan bu dağlar Çakmak Dağları (3064 m) ve Kılıç Dağları'dır (2546 m). Bu iki sıradağın havza içindeki ortalama uzunluğu 60 km'dir. Sıradağlar yaklaşık doğu-batı yönünde uzanmaktadır. Sıradağlar çoğunlukla Miyosen yaşlı bazik, andezitik ve proklastik volkanik kayaç birimleri içermektedirler. Genç yapıda olduklarından ve dirençli kayaçlar içerdiklerinden, akarsular tarafından derin yarılan vadiler, pürüzlü bir morfoloji ortaya çıkarmıştır.

Kılıç Dağları: Kılıç Dağlarının doğudan batıya doğru önemli yükselteri; Ayidere Tepesi (2325 m), Fişekli Dağı, Mühendis Tepe, Türkyurdu Tepesidir. Dağların yükseltisi 1800 m ile 2500 m arasındadır. Dağlarda yükseltiye göre değişen yıllık ortalama 3 °C ile 5 °C sıcaklık farkı yaşanmaktadır. Ocak ayında -14 °C, ağustos ayında 18 °C sıcaklık ortalamaları yaşanabilmektedir. Yıllık ortalama yağış değeri 700 mm ile 1000 mm arasında değişmektedir. Ağustos ayında 50 mm nisan ayında 100 mm yağışın görüldüğü yükselteriler bulunmaktadır.



Fotoğraf 5: Kılıç Dağlarının Kuzey Yamacından Bir Görünümü

Kestane renkli toprakları barındıran dağlar, eteklerinde daha çok kolüvyal toprakları biriktirmişlerdir. Şeryan Çayının güney kısa kolları tarafından drene edilirler. Eğimin fazla olmasından dolayı akarsuların boyu kısadır ve vadiler derin şekilde yarılmıştır. Topografik nemlilik değerleri ovaya göre düşüktür. Fakat akarsu yataklarında su toplama eğilimleri yükselmektedir. Kalıcı köy yerleşmeleri dağların batısındaki akarsu yataklarına yakın alanlarda kurulmuşlardır. Dağlarda daha çok seyrek dağ çayırları bulunmaktadır. Vadilerinde ise yer yer çalı türlerinin varlığı söz konusudur. Dağların önemli bölümünü oluşturan yükseltilerin eğim dereceleri yüksek sırtlar ve dar çentik vadiler bulundurduğundan havzanın yükseklerinde çoğunlukla yapılan mera hayvancılığı burada çok sınırlı alanlarda yapılmaktadır.

Çakmak Dağları: Çakmak Dağları büyük çoğunluğu 3000 m üzerinde olan yükseltilerden oluşur. Dağların yükseltisi 1800 m ile 3065 m arasında değişmektedir. Dağlarda bulunan önemli yükseltiler doğudan batıya doğru; Bahaviş Tepesi (2851 m), Mirza Tepesi (3003 m), Karakaş Tepe, Gümüşkale Tepesi ve Küçük Ziyaret Tepesidir (HGM).

Yıllık ortalama sıcaklığı 0,1 °C ile 4 °C arasında enterpole edilir. Ocak ayında en soğuk yeri ortalama -17 °C olabilir ve ağustos ayı ortalama sıcaklığının 14 °C olduğu zirveleri bulunmaktadır. Yıllık ortalama yağış değerleri 800 mm ile 1300 mm arasındadır. Ağustos ayında 80 mm yağış alan yükseltileri ile nisan ayında 130 mm yağış alan bölgelerine bakılarak havzanın en yağışlı bölgelerinden biri olduğu söylenebilir.

Dağlarda görülen hâkim toprak örtüsü kırmızımsı kestane renkli topraklardır. Bununla beraber batısında kestane renkli toprakların yayıldığı görülmektedir. Bazalt anakayası üzerinde toprak örtüleri ince olduğundan bitki örtüsü yoğunluğu da azaltmaktadır. Suyun, dağdaki morfolojik yapı ve kayaç türünden dolayı yüzeysel akışa geçmesi, vadilerde ve nispeten düzlüklerde yoğunlaşmasına sebep olmaktadır. Bu sebepler birlikte düşünüldüğünde dağlarda tarım faaliyetlerinin mümkün olmadığı

mera hayvancılığının ise belirli alanlarda olası olduğu söylenebilir. Mera hayvancılığı özellikle Hayrangöl Köyü çevresinde yoğunlaşmıştır.

Çakmak Dağları Şeryan Çayının yukarı çığırının güney kolları tarafından drene edilir. Özellikle Güzeldere Yarma Vadisi ve yan kollarını oluşturan vadilerin genç ve dirençli volkanik malzemeler içermelerinden dolayı akarsular tarafından derin şekilde yarıldıkları görülmektedir. Bu alanlar aynı zamanda havzada eğimin en yüksek olduğu ve topografik nemlilik değerlerinin en düşük olduğu alanlardır. Buralarda topografik nemliliğin yüksek olduğu alanlar daha çok akarsu vadilerindeki dar alanlardır.

Çakmak Dağlarındaki kalıcı yerleşmeler daha çok akarsulara yakın mesafedeki az eğimli alanlarda dağılış göstermektedirler. Bu yerleşmelerin çoğunun 2200 metreden yüksek alanlarda kurulmasının yanında Güzeldere Köyü ile Hayrangöl Köyünün 2350 m üzerinde kurulduğu görülmektedir. Bu kadar yüksekte yerleşim yerlerinin kurulması kış şartlarının ağır geçmesinden dolayı birçok zorluğu da beraberinde getirmiştir.

Dağların genel bitki örtüsü yükseklerde görülen alpin çayırlar ile eteklerde görülen step bitki türleridir. Bu dağların batı yarısındaki vadilerde seyrek şekilde dağılmış çalı topluluklarının varlığı görülürken, Güzeldere Yarma Vadisinde ise daha sık yayılan çalılarının varlığı görülmektedir.

Ova ve Düzlükler

Şeryan Çayı Havzasında bulunan en önemli ova Ağrı-Eleşkirt Ovasıdır. Havzada bulunan diğer önemli düzlük ise Yayladüzü Beldesinin bulunduğu düzlüktür. Bu iki düzlük genel özellikleri ile incelenmiştir.

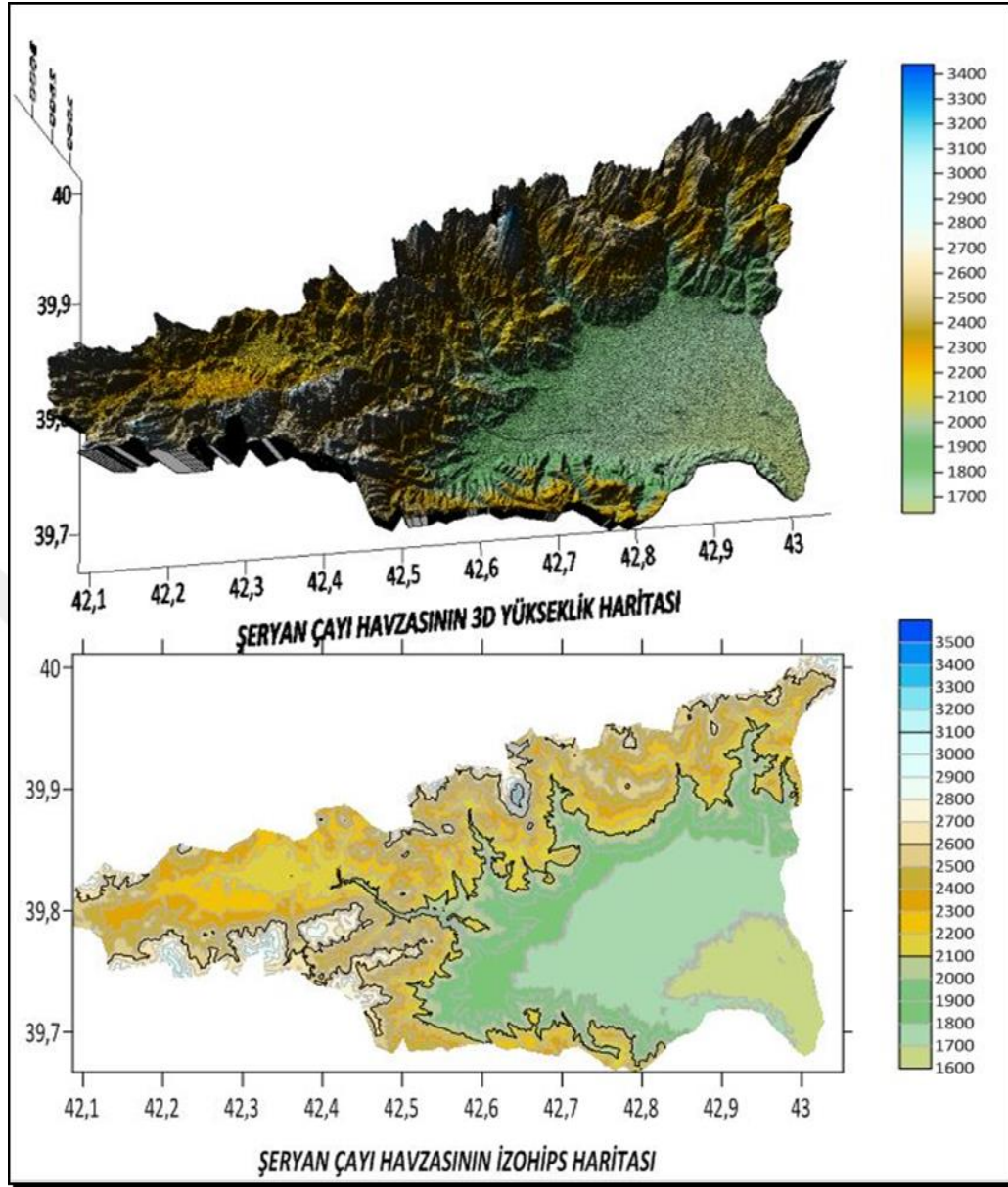
Eleşkirt Ovası

Ağrı - Eleşkirt Ovası doğal ünitelerle kuşatılmış, az meyilli hidrografik havza niteliği taşımaktadır (Ketin 1983). Ağrı-Eleşkirt Ovası havzada bulunan en geniş düzlüktür ve ovanın toplam alanı 580 km²'dir. Havzada kalan kısmı ise 420 km²'dir. Eleşkirt Ovası havzanın yaklaşık ¼'ünü oluşturmaktadır. Ovanın kuzey, güney ve

batısında yüksek zirveleri bulunan sıradağlar mevcuttur. Ova havzanın doğu ve güneydoğu kısmında ve 1637-1800 metreleri arasında bulunur. Eğim değerleri % 0-5 arasında değişir. Ovadaki akarsuların akış yönüne ve izohips haritasına bakarak ovanın kuzeyden güneye batıdan doğuya doğru eğimli olduğu söylenilebilir. (Harita 11).

Ova Şeryan Çayının ve onun kuzey - güney istikametindeki tali kollarının yükseklerden gelerek birleştiği alandır. Bu akarsular ovada geniş tabanlı vadiler oluşturmuşlardır. Ovanın tabanı alüvyon dolgulardan oluşurken yüzeyinde çeşitli toprak örtüleri bulunmaktadır. Büyük çoğunluğunda özellikle kuzeyinde kestane renkli topraklar bulunur. Güneybatısında tuzlu alkali topraklar ile güneydoğusunda alüvyon topraklar bulunur. Bu iki toprak türü Şeryan Çayının ovadaki akış istikametini takip eden alanlarda yayılım gösterirler. Ovada tarım için daha elverişli iklim, toprak yapısı ve eğim değerleri bulunduğu için ekonomik faaliyet olarak tarım yapılmaktadır. Aynı zamanda uluslararası yol güzergâhının geçtiği önemli bir ovadır. Havzadaki yerleşmelerin büyük çoğunluğu ovadaki akarsuların kenarlarında bulunmaktadır.

Yıllık sıcaklık ortalaması 5°C ile 6,2 °C arasındadır. Ocak ayında ortalama -10 – 11°C sıcaklık aralığındayken ağustos ayı sıcaklıkları 20 - 21 °C arasında değişmektedir. Yıllık ortalama 526 mm ile 680 mm arasında yağış almaktadır. Ağustos ayında 11 mm ile 25 mm yağış alırken, nisan ayında 68 mm ile 80 mm yağış aldığı görülür.



Harita 11 : Şeryan Çayı Havzasının 3D Yükseklik ve İzohips Haritası

Yayladüzü Düzlüğü

Yayladüzü düzlüğü havzanın batısında, Yayladüzü Beldesinin doğusunda bulunan düzlüktür. Düzlük Karasu - Aras Dağları ile Çakmak Dağlarının birbirlerine yaklaştığı alanda bulunur. Düzlüğün alanı 11 km²'dir. Tabanında Kuvaterner yaşlı alüvyon dolgular bulunur. Alüvyon toprakların var olduğu düzlüğün çevresinde kolüvyal topraklar bulunmaktadır. Düzlük üzerinde tarım yapılmaktadır. İklim şartları Ağrı-Eleşkirt Ovasına göre daha sert koşullar barındırır. Şeryan Çayı, düzlüğün güney sınırlarından geçer ve kolları ile düzlüğü sarmıştır. Düzlüğün eğimi kuzeyden güneye, batıdan doğuya doğru azalmaktadır. Bu yönleriyle Ağrı-Eleşkirt Ovası ile benzerlik gösterir.



Harita 12: Yayladüzü Düzlüğünün Uydu Görüntüsü (Google Earth)

Vadiler

Şeryan Çayı Havzasında aşındırma ve biriktirme yapan en etkili dış kuvvet akarsulardır. Akarsular yükselti farkının fazla olduğu eğimli arazilerde belirgin vadiler oluşturmuşlardır. Havzanın eğim yönüne göre oluşan dantritik akarsu ağı, akarsuların yerel tabanı olan Ağrı-Eleşkirt Ovasına doğru akmaları sonucu ortaya çıkmıştır. Havzada birçok vadi türü bulunmaktadır. Bu bölümde havzada bulunan daha çok öne çıkan boğaz vadi, geniş tabanlı vadi ve çentik vadi ele alınmıştır.

Yarma (Boğaz) Vadi

Şeryan Çayı Havzasının tektonik, morfolojik ve litolojik özelliği vadi çeşitliliğinin de fazla olmasına sebep olmuştur. Bu vadilerden morfolojisiyle en dikkat çeken yarma vadilerdir.

Güzeldere Yarma Vadisi: Güzeldere Yarma Vadisinin oluşumunda birçok etken bulunur. Oluşumunda fayların da rol aldığı Güzeldere Yarma Vadisi akarsuyun geriye aşındırmasıyla oluşmuş, antesedant karakterde yükselme izleri taşıyan, aradaki volkanik kütlelerin yarılmaları sonucunda gelişmiş bir yarma vadidir. Volkanik eşik sahasının iki tarafındaki depresyonları birbirine bağlaması nedeniyle birleşme boğazı tipine uyar (Girgin 1991). Güzeldere Yarma Vadisi, Horasan - Eleşkirt Karayoluna paralel uzanan 12 km uzunluğunda yarma vadidir. Vadi tabanı volkanik yapıda olduğundan andezit ve aglomera malzemeler barındırır (Sönmez 1985).

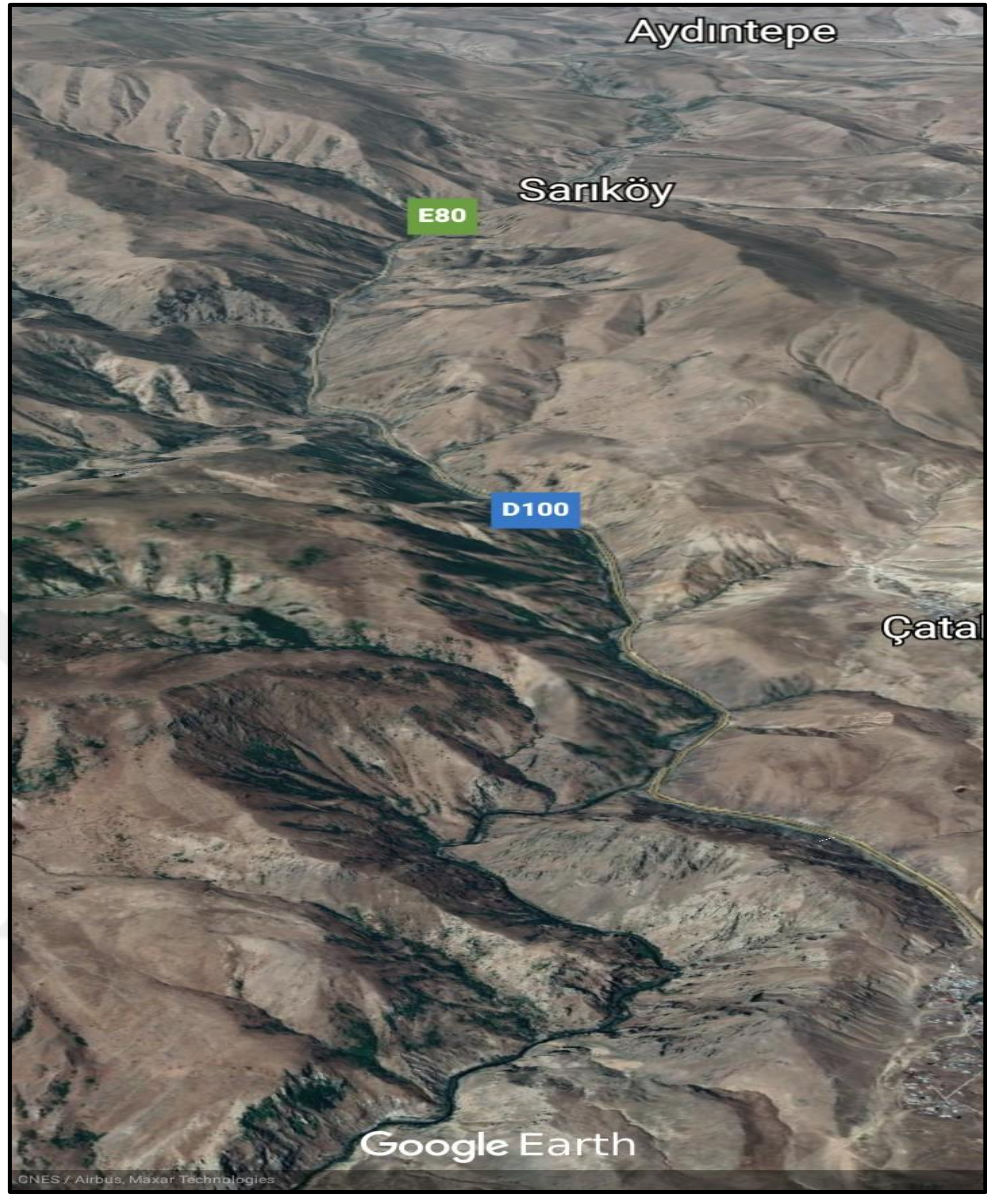
Havzadaki vadilerden en önemlisi Güzeldere Yarma Vadisidir. Güzeldere Yarma Vadisi Şeryan Çayının piroklastik malzemeleri yarması sonucu oluşmuştur. Doğu - batı yönünde uzanan vadi Eleşkirt Ovası ve Yayladüzü Düzlüğünü birbirine bağlayarak uluslararası karayolu olan E 80 karayoluna doğal bir güzergâh oluşturmuştur.



Fotoğraf 6: E80 Karayolu ve Aynı İstikamette Devam Eden Güzeldere Yarma Vadisi

Güzeldere Yarma Vadisinin tali kolları da aktıkları araziye derin şekilde yarmıştır. Güzeldere Yarma Vadisi birçok akarsu ve pınardan beslenmektedir. Kuzeyden gelen akarsular ve pınarlar Bekir Deresi ve Şerbent ile Mirgezer Pınarıdır. Güneyden gelen akarsu ve pınarlar ise Halay Deresi ve Karakoyun Dereleri ile Şellan ve Hacıalinin Pınarlarıdır. Vadi Karabacak Köyü ile Pirabat Köyü arasında bulunur ve vadi boyunca yol kenarında bulunan tek yerleşme Sarıköy Köyüdür (HGM).

Vadinin kuzey ve güney yamaçlarında farklı iklim koşulları yaşanmaktadır. Kuzeye bakan yamaçları daha nemli olduğundan kuzey yamaçlarında çalı toplulukları görülür. Aynı şekilde vadi tabanında devam eden ağaç toplulukları mevcuttur. Güneye bakan yamaçlar kurak özellikler barındırırlar.



Fotoğraf 7: Güzeldere Yarma Vadisinin 3D Uydu Görüntüsü

Akarsuyun vadiye girişi Karabacak Köyü yakınlarında 2060 m yükseltideyken çıkışı olan Pirabat Köyü yakınlarında 1,820 metreye iner. Vadinin girişi ile çıkışı arasındaki yükselti farkı 240 metredir. Vadiyi oluşturan dirençli piroklastik kayalar, Miyosende meydana gelen volkanizma sonucu ortaya çıkmış volkanik örtülerdir. Derin yarılmaları sebebiyle eğim değerleri de (% 30 +) yüksektir.



Harita 13: Güzeldere Yarma Vadisi'nin Topografya Haritası (HGM)



Fotoğraf 8: Şeryan Çayının Derin Şekilde Yardığı Güzeldere Yarma Vadisinden Bir Görünüm

Geniş Tabanlı Vadiler

Akarsuların derine aşındırmasının zayıf kaldığı ve yana aşındırma ve biriktirmenin daha fazla olduğu durumlarda tabanlı veya alüvyon tabanlı vadiler ortaya çıkar (Erinç 2000). Şeryan Çayı ve tali kolları eğim değerin azaldığı (% 3-5) Ağrı-Eleşkirt Ovası ve Yayladüzü Düzleklerinde menderesler çizerek alüvyon tabanlı geniş vadiler oluştururlar. Vadiler Kuvaterner yaşlı alüvyon dolgular üzerinde oluşmuşlardır.

Havzadaki tabanlı vadiler yıl içerisinde su seviyesinin değişimine bağılı olarak çekik ve taşkın dönemlerinde farklı yataklardan akarlar. Akarsular çekik dönemde vadilerin çekik yatağına çekilirken, karların erimesiyle birlikte taşkın döneminde taşkın yatağına geri dönmektedirler. Yıl içinde tekrarlanan yatak değişimleri sonucunda tabanda farklı boyutta malzemeler istiflenir.

Şeryan Çayının kuzeydeki tali kollarının oluşturduğu geniş tabanlı vadilerin genişliği 150 metreye kadar ulaşırken, Şeryan Çayının ana kolunun Ağrı şehir merkezi yakınlarında 400 metreye kadar taban oluşturduğu görülür. Vadilerin tabanlarında yer yer çalı formasyonları bulunur. Akarsular ovadaki tarım alanları için sulamada kaynak olarak kullanılmaktadırlar.



Fotoğraf 7: Şeryan Çayının Çekik Dönemde Geniş Tabanlı Vadisinden Bir Görünüm (Ağrı Şehir Merkezinin Güneybatısı)

Çentik Vadiler

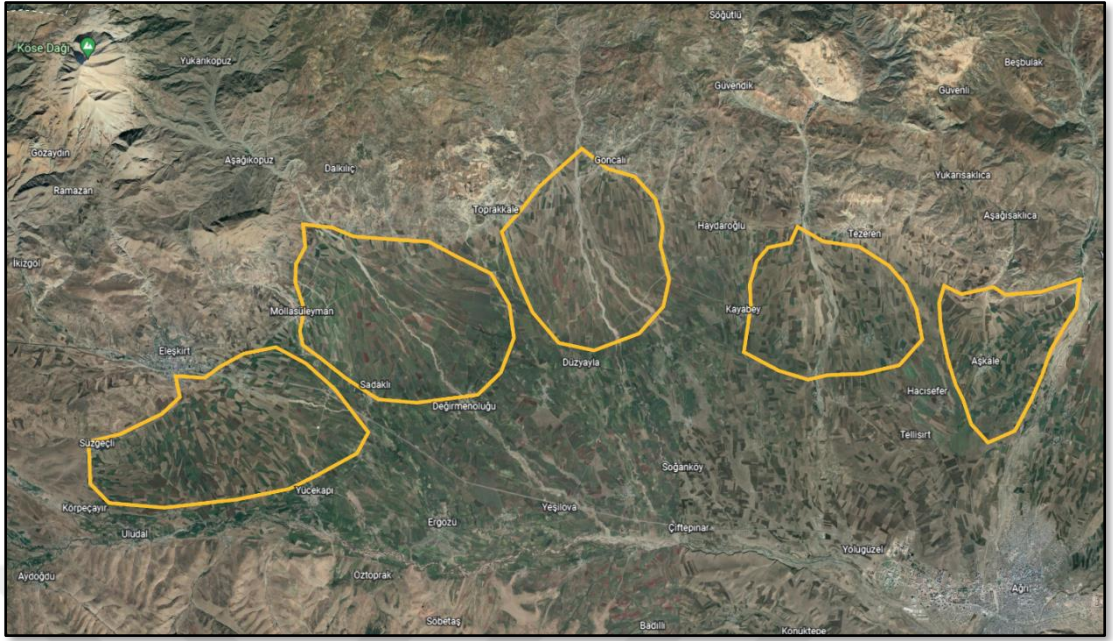
Şeryan Çayı Havzasında bulunan dağlık alanlarda yamaç eğiminin ön planda olduğu yerler ile mevsimlik akarsuların ana kollarla birleştiği alanlarda sık rastlanan çentik vadiler, suların yükseklik farkından dolayı ani inişleri sebebiyle enine profilleri (V) şekilli vadilerdir. Havzada bulunan çentik vadiler çoğunlukla akarsuların kaynak kesiminde görülmekle beraber Çakmak Dağlarının engebeli yapısından dolayı buralarda daha sık görüldüğü söylenebilir. Çentik vadiler genç oluşumludurlar ve geriye doğru aşındırma yaparlar. Yağışlı dönemlerde ve karların eridiği dönemlerde mevsimlik olarak akış gösterirler. Eğimin fazla olmasından dolayı akarsuyun akışı hızlıdır. Sağanak yağışlarda yamaçların eteklerinde bol miktarda malzeme biriktirirler. Havza için ekonomik olarak bilinen ciddi bir kullanım alanı yoktur.

Alüvyon Yelpazeleri

Ağrı-Eleşkirt Ovasında çok belirgin hatlarla uydu görüntüsünden ayırt edilebilen, nizami bir istif içinde beş tane alüvyon yelpazesi akarsuların ova ile buluştuğu ağızlarda bulunmaktadır. Bu yelpazeler çeşitli büyüklüktedir. Şeryan Çayının oluşturduğu birikinti yelpazesinin daha büyük olmasında Abdi Deresinin de katkısı bulunmaktadır. Diğer birikinti yelpazeleri ise Şeryan Çayının sürekli akıma sahip olan kuzey kolları tarafından ovanın kuzeyinde oluşturulmuştur.

Yelpazelerin jeolojik özelliğine baktığımızda Kuvaternerde ovada göl ortamının sona ermesinin hemen ardından akarsular ortamda hâkim dış güç olarak ortaya çıkmıştır. Akarsular dağlardan taşıdıkları malzemeleri ova kenarında Kuvaterner dolgular üzerinde biriktirme ortamı bulmuşlardır.

Yelpazeler havzadaki en genç morfolojik şekillerdir. Ovanın kuzeydoğudan güneybatıya doğru eğimli olması alüvyon yelpazelerinin bu yönde gelişmelerini sağlamıştır. Akarsuların biriktirme faaliyetleri günümüzde de devam etmektedir. Toprakları verimlidir. Bu alanlar tarım için elverişli koşullara sahip olduğundan tarım alanları olarak yüzyıllardır kullanılmaktadırlar.



Fotoğraf 8: Ağrı-Eleşkirt Ovasında Bulunan Birikti Yelpazelerinin Uydu Görüntüsü (Google Earth)

Aşınım Yüzeyleri

Havzadaki aşınım yüzeyleri, Eleşkirt Ovasından dağlık alanlara geçişin olduğu kademelerde ve daha çok Bulanık Formasyonu olarak anılan kırıntılı malzemeler içeren hafif dalgalı yüzeylerde görülmektedirler. Eleşkirt’ in güneybatısında yayılış gösterirler. Oluşum sebepleri akarsu faaliyetleridir. Aşınım yüzeyleri dağlara göre daha az eğim ve nemlilik şartları barındırırken ovalara göre daha fazla değerler alırlar. Bu alanların ovaya göre bitki örtüsünün sararma şartları yaz mevsiminin daha geç dönemlerine karşılık geldiğinden yaygın olarak mera hayvancılığına uygun yerlerdir. Aşınım yüzeylerinde bakı sebebiyle güneş ışınlarının daha dik açılarla geldiği nispeten daha az eğimli alanlar tarım alanları olarak kullanılmaktadır. Ovadan sonra en çok yerleşmenin yapıldığı alanlardır. Yerleşmeler daha çok aşınım yüzeylerinin eteklerindeki vadilerin kenarlarında özellikle Abdi Deresinin kenarlarında kurulmuştur.

4.3. Genel İklim Özelliği

Havzada genel olarak karasal iklim yaşanmaktadır. Havza denizden uzaklık, fazla yükselti ve çanak şekil gibi coğrafi farklılıkları sebebiyle Türkiye'nin en aşırı iklim koşullarının yaşandığı alanlardan birini oluşturmaktadır. Havzada yerel iklim şartlarının alansal değişiminde üç etken söz konusu olmaktadır. Bunlardan birincisi yükselti farkının fazla olmasına bağılı olarak dağılık ve düzlük alanlardaki dikey ekseninde değişimdir. İkincisi ise bakı durumu ve nem oranının az olmasına bağılı olarak kuzey ve güney yamaçlarda meydana gelen yatay eksenindeki değişimdir. Üçüncü ve son olarak ise havzanın çanak şekli hava akımlarının yönünü ve hava kütlelerinin konumunu belirleyerek çok yönlü değişimlere sebep olmaktadır. Buna göre yüksek alanlar soğuk dönemde kış şartlarını daha uzun ve sert yaşarken, ovalık alanda kış şartlarının daha kısa ve daha ılıman yaşandığını söyleyebiliriz. Sıcak dönemde yüksek kesimler daha serin ve yağışlı iken ovalık alanlar daha sıcak ve kuraktır.

Havzanın kuzey ve güney yamaçları iklim koşulları açısından büyük farklılıklar yaşamaktadır. Kuzey yamaçlar daha nemli ve yağışlı iken karın yerde kalma süresi daha uzundur. Güney yamaçlar ise daha fazla güneş almakta ve daha az nem ve yağış miktarı içermektedir. Havzanın çanak şeklinde olması iklim elemanlarını etkilemektedir. Çanak şekil büyük ölçekte rüzgârların yönünü belirlemekte ve kışın havzaya giren soğuk hava kütlelerini hapsedip durağanlaştırarak kuru soğukların etki süresini uzattığı gibi havzanın iklim elemanlarının çevresiyle olan etkileşimini sınırlamaktadır.

İklim herhangi bir yerin fiziki şartlarından etkilenmekte ve beşeri faaliyetleri de şekillendirmektedir. Şeryan Çayı Havzasının karasallığı ve rölyef özellikleri sıcaklık, yağış, nem, basınç ve rüzgâr gibi iklim parametrelerini havza içerisinde ve çevresinde denetim altına alırken tahıl tarımının ve mera hayvancılığının yapılmasını sağlayacak koşulları da ortaya çıkarmıştır.

Havzanın iklim verileri Ağrı iline ait 1940-2020 yılları arasındaki ölçümlerden oluşmaktadır. Eleşkirt ilçe merkezi, havzanın ortasındaki en büyük yerleşim yeri olmasının yanında yükselti değerleri de havzanın ortalama değerlerine yakın olduğundan iklim verileri hakkında daha kapsayıcı konumda olduğu söylenebilir. Fakat Eleşkirt İlçesinin istasyon kuruluş tarihi 2012 olduğundan, sürekli veri akışı sağlanması ise 2014 yılında başladığından Eleşkirt verileri değerlendirilmeye alınmamıştır. Havza hakkında yapılan iklim kıyaslamaları havzanın yüksek ve alçak alanları arasında enterpolasyon yöntemi kullanılarak yapılmıştır.

Havzada iklim şartlarını planeter faktörler ve bölgesel coğrafi faktörler belirler.

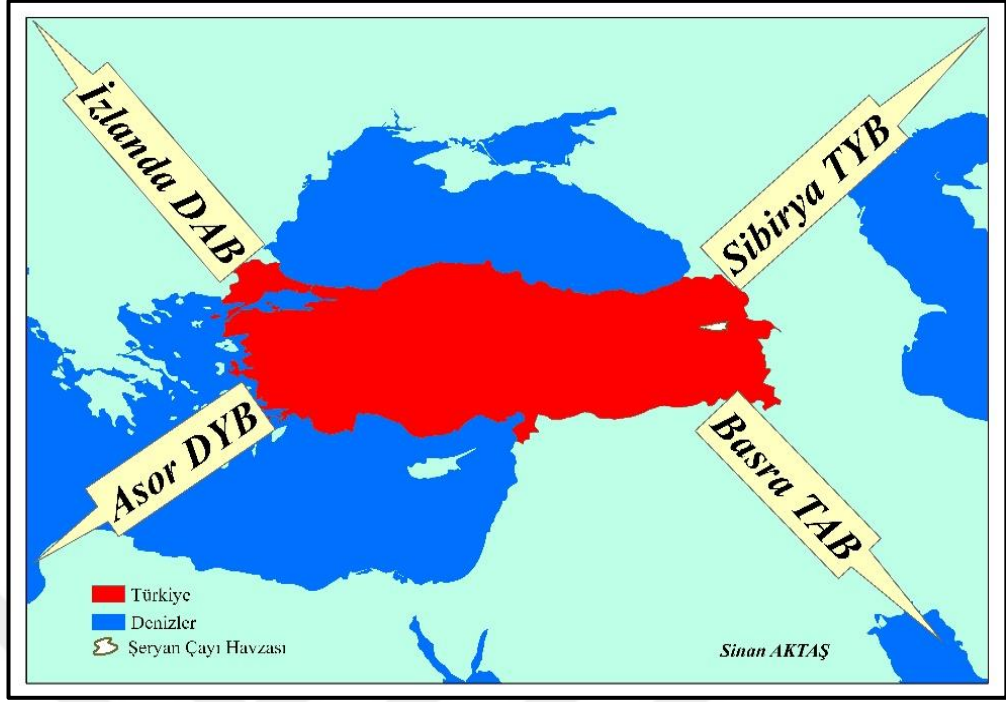
4.3.1. Planeter Faktörler

Şeryan Çayı Havzasını etkileyen planeter faktörler, hava kütleleri ve cepheler ile güneşlenme süresi ve şiddetidir. Havzayı etkileyen hava kütleleri geniş alanları etkisi altına alan, bazen Doğu Anadolu'nun tamamını bazen de Türkiye'nin tamamını etkileyen hava kütleleridir.

Hava Kütleleri ve Cepheler

Havzada yıl içerisinde iklim özelliklerini belirleyen en temel etken geniş alanları etkisi altına alan genel hava dolaşımına bağlı oluşan hava kütleleridir. Hava kütlelerinin havzada yerel ölçekte farklı etki oluşturmada ise havzanın yükseltisi, karasallığı, ve dağların uzanış yönü etkili olmaktadır.

Türkiye'nin subtropikal kuşakta yer alması etkilendiği çekirdek basınç merkezlerinin kuzey - güney yönlü olmasını sağlamıştır. Türkiye'nin genel iklimini 30° - 40° kuzey paralellerinde etkili olan batı rüzgârları belirler (Çukur 1998).



Harita 15: Türkiye'yi Etkisi Altına Alan Hava Kütleleri

Yaz Durumu

Yaz mevsiminde ülkemiz ve dolayısı ile Şeryan Çayı Havzası tropikal hava kütesinin etkisi altına girer. Havza yazın Asor yüksek basıncı ile Basra alçak basıncı arasında gelişen hava sirkülasyonlarının etkisinde kalır. Bu hava kütleleri etkili olduğunda hava, kuru karakter kazanır (Erinç 1971). Havzayı yazın etkileyen Maritim Tropikal hava kütlesi (mT) sıcak ve nemli karakterlidir. Kuzey Afrika üzerinden de karasal, sıcak ve kuru özellikte olan çöl kaynaklı (cT) hava kütlesi havzayı etkiler. Kuzeyden gelen hava kütleleri ile karşılaştığında Akdeniz cephesini oluşturur, bu da frontal yağışlara sebep olur. Akdeniz'den geçerken yeterli miktarda nem kazandıklarında yağış getirirler. Bu hava kütleleri zaman zaman çamurlu yağışlara da sebep olurlar. (Sensoy vd 2018).

Kış Durumu

Havza kış mevsiminde kuzey ve kuzeybatı kaynaklı nemli - soğuk maritim polar (mP) hava kütlelerinin etkisi altına girer. Güney kaynaklı hava kütleleri ise sıcak karakterlidirler ve cephesel (frontal) yağışlara sebep olurlar. Bu hava kütlelerinin yer değiştirdiği durumlarda bulutluluk ve yağışlı günlerin sayısında artış yaşanır. Havzayı etkileyen diğer bir hava akımı ise Orta ve Doğu Avrupa kaynaklı kontinental Polar (cP) hava kütlesidir (Çukur 1998; Atalay 1997; Koçman 1993). Kış mevsimindeki soğuk hava akımları genellikle (10-15 gün) kararlı yağışların görülmediği, düşük sıcaklıkların yaşandığı, gündüzleri güneşli, geceleri ayazlı, kuru ve soğuk geçtiği ve yer radyasyonunun yüksek olduğu iklim şartlarına sebep olurlar (Erinç 1969).

Güneşlenme Süresi ve Şiddeti

Güneşlenme, birim zamanda güneş radyasyonun yatay bir düzleme gelme miktarı ve şiddeti olarak tanımlanır (Atalay 2005). Güneş ışınlarının geliş açıları güneşten alınan enerji miktarı açısından önemli olduğu gibi diğer önemli etken ise aydınlanma süresidir. Meteoroloji güneş ışınlarının iki yönüyle ölçüm gerçekleştirir. Birincisi güneşlenme süresi, ikincisi ise güneş ışınımının şiddetidir. (Türkeş 2010).

Şeryan Çayı Havzasında güneş rasatları yapan en önemli Meteorolojik Gözlem İstasyonu Ağrı Meteoroloji Müdürlüğüdür. Uzun yıllık veri kayıtları bulunduğundan Ağrı istasyonunun (39° 17' N Enlemi) verileri değerlendirilmeye alınmıştır.

Tablo 4: Ağrı’da Ortalama Güneşlenme Süresi ve Şiddetinin Aylara Göre Dağılımı

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
	Güneşlenme Süresi (Saat)												
Aylık Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2.2	3.1	4.3	5.8	7.6	9.6	10.3	10.1	9.1	6.6	4.3	2.3	6.3
Aylık Ortalama Küresel Güneş Radyasyonu (cal÷cm²)	159	231	323	384	477	560	548	496	418	281	184	125	349

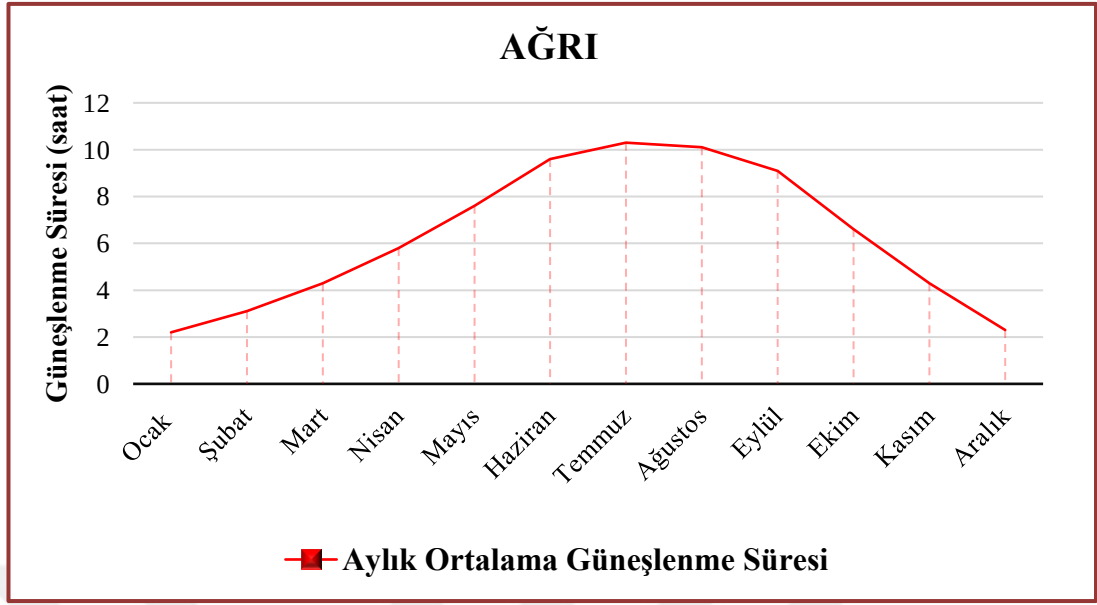
Havzaya gelen güneş ışınlarının değişimine sebep olan en önemli etken mevsimsel döngülerde yaşanan açı farklarıdır. Yerel etmenlerin ise özellikle bakı ve eğimin güneşlenmede yerel farklılıklara sebep olduğu söylenebilir. Havzanın kuzey yarım kürede bulunması ve bulunduğu enlem derecesi en uzun güneşlenme süresinin 21 Haziran'da en kısa güneşlenme süresinin 21 Aralık'ta olmasına sebep olmuştur.

Ağrı'nın yıllık güneşlenme süresi 6,3 saattir. Yaz mevsiminde yağış miktarı ve bulutluluk oranı az, güneş ışınlarının geliş açısı dike en yakın ve gündüz süreleri uzun olduğundan en yüksek güneşlenme süresi yaz mevsiminde temmuz (10,3 saat) ve ağustos (10,1 saat) aylarında gerçekleşir. Haziran ayının küresel güneş radyasyonu (560 cal) temmuz (548 cal) ve ağustosa (496 cal) göre daha fazladır. Buna rağmen güneşlenme süresi (9,6 saat) daha azdır (Tablo 4). Buna bağlı olarak ve ısı birikimi sebebi ile temmuz ayı ortalama sıcaklıkları daha fazladır.

Kış mevsiminde yağış miktarı ve bulutluluk oranı fazla, güneş ışınlarının geliş açısı daha yatay ve gündüz süreleri daha kısa olduğundan en az güneşlenme süresi kış mevsiminde ocak (2,2 saat) ve aralık (2,3 saat) ayında yaşanmaktadır. Kış mevsiminde ortalama güneşlenme süresi 3 saatten biraz fazladır.

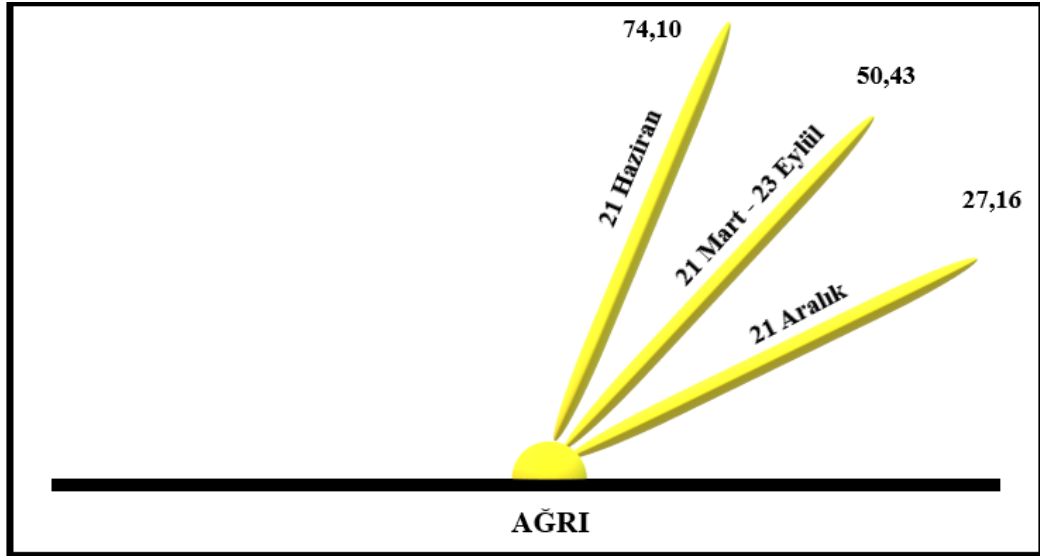
Havzanın ilkbaharda (5,9 saat/dk) ve sonbaharda (6,6 saat/dk) güneşlenmesi karşılaştırıldığında ilkbaharda daha az güneşlenmesi yerel faktörlerle açıklanabilir. İlkbaharda yağış miktarının fazla olması bulutluluk oranını arttırmakta dolayısıyla güneşlenmeyi azaltmaktadır. Ortalama güneşlenme süresinde eylül ayından aralık ayına kadar hızlı bir azalma olduğu görülmektedir.

Havzada güneşlenme süresi ve şiddetini etkileyen yerel faktörlerden bulutluluk dışında bir diğer önemli faktör ise bakı faktörüdür. Bakının etkisinden dolayı havzanın güneye bakan yamaçları güneş ışınlarını daha uzun süreli ve daha dik açılarla almaktadır. Bu durum havzanın iki yamacında toprak dokusu, toprak nemi, karın yerde kalma süresi, bitki örtüsü yoğunluğu ve çeşidi gibi özelliklerinde farklılaşmalar ortaya çıkarmaktadır.



Grafik 3: Ağrı İstasyonunda Ortalama Güneşlenme Süresi ve Şiddetinin Aylara Göre Dağılımı

Güneş ışınlarının şiddeti zemine geldiği açıya göre değişmektedir. Suyun sıkıştırıldığında basınç kazanması gibi güneş ışınlarının da dik açıyla gelmesine bağlı olarak enerjisi etkisini arttırmaktadır. Bundan dolayı havzanın güney yamaçları ışınları daha dik açıyla aldıklarından daha fazla güneş enerjisini barındırırlar.



Şekil 6: Ağrı'da Yıl İçerisinde Özel Günlerde Güneş Işınlarının Geliş Açıları

Ağrı'nın yıl içerisinde aldığı güneş ışınlarının geliş açıları hesaplandığında, güneş ışınlarının en büyük geldiği açı 74° 10' (21 Haziran) iken, en küçük geldiği açı 27° 16' (21 Aralık) olarak gerçekleşmektedir. Havzada ekinoks tarihlerinde güneş ışınlarının düşüş açısı 50° 43' tür (Şekil 6). Güneş ışınlarının geliş açısı ve süresi sebebiyle yaz aylarında havzaya gelen güneş radyasyonu miktarı daha fazla olurken, kış aylarında sebeplerin tersi bir durum söz konusu olduğundan daha az güneş radyasyonu almaktadır.

Tablo 5: Ağrı'da Yıl İçerisinde Özel Günlerde Güneş Işınlarının Geliş Açıları

<i>Günler</i>	<i>Açılar</i>
21 Haziran	74° 10'
21 Mart – 23 Eylül	50° 43'
21 Aralık	27° 16'

4.3.2. Coğrafi Faktörler

Havzanın yükseltisi, orografik yapısı ve karasallık derecesinin bilinmesi coğrafi faktörlerin iklim elemanları üzerindeki etkisinin anlaşılmasına yardımcı olurlar.

Yükselti

Yükselti değerleri meteorolojik koşulların değişimler yaşamasında önemli rol oynar. Yükseltiye bağlı olarak karın yerde kalma süresi, ortalama en yüksek ve en düşük sıcaklık, yağış miktarı, rejimi, mevsimlere göre dağılışı ve türü değişmektedir. Aynı zamanda rüzgârın mevsimsel esiş yönleri, orografik yağış durumu, don olayının başlangıç ve bitiş zamanları, nemlilik, kar kalınlığı, daimî kar sınırı ve buharlaşma gibi iklim olaylarının karakterleri değişebilmektedir (Bayram 2015).

Ortalama yüksekliği Türkiye ortalama yükseltisinden fazla olan Doğu Anadolu, yüksek dağlık sahalara ve bu dağlar arasında yüksek düzlüklere sahiptir. Havza yüksek dağlık alanları ve yüksek düzlükleriyle Doğu Anadolu'nun genel yükselti özelliklerini içermektedir. Çanak görünüme sahip havzanın kuzey, güney ve

batı kesimi yüksek alanları oluştururken, ovanın bulunduğu iç kesimler ve doğu kesimi havzanın tabanını oluşturmaktadır.

Havzanın yerel taban yüksekliği 1637 m iken, Büyük Kösedadı'nı yükseltisi 3440 m'ye kadar çıkmaktadır. Havzanın yükselti farkı 1800 m'dir. Havzanın yükselti farkı sıcaklık ve yağış gibi iklim elemanları üzerinde yerel ölçekte büyük farklılıklar yaşanmasına sebep olmuştur.

Orografik Yapı

Havzanın 3/4'ü yüksek alanlardan oluşmaktadır. Havzada yükselti farkının (1800 m) fazla olması orografik faktörün iklim üzerindeki etkisini arttırmaktadır. Orografik şartlar yağış ve sıcaklık gibi iklim elemanları ile bitki örtüsü ve arazi, toprak yapısını da etkilemektedir.

Atmosfer havzanın yüksek kesimlerinde daha incedir ve yükseklerde nem oranı daha düşüktür. Bununla beraber güneş ışınlarının atmosferde aldığı yolun daha kısa olması yüksek zirveye yakın yerlerde güneşin daha çarpıcı ve kavurucu olmasına sebep olmaktadır. Yüksek kesimlerde su buharının az olmasından dolayı sıcaklık saklı kalmaz ve hızla kaybolur. Dağlık alanlarda kış aylarının daha soğuk ve daha sert geçmesinin bir sebebi de budur. Dağlık alanlardaki sıcaklık kayıplarının diğer nedenleri ise dağların yüksek kesimlerinde bitki varlığının az olması veya olmayışı ile bu arazileri oluşturan çıplak kayalar ile arızalı arazi yapısının ışımayı daha da hızlandırmasıdır (Erol 2014).

Yüksekliğe bağlı olarak azalan nem ve gazların seyrekleşmesi, havanın bünyesindeki sıcaklığı muhafaza etme kabiliyetini azaltır. Bundan dolayı yükseklerde çok kısa mesafelerde ve sürede belirgin sıcaklık değişimleri yaşanabilmektedir. Havzanın genel itibariyle yüksek olmasından dolayı güneş ışımasının şiddeti büyük bir alanda kendini gösterir. Havzadaki en yüksek nokta olan Büyük Kösedadı'nı aynı zamanda bitki örtüsünden yoksun ve çıplak kayalıklar ve molozlar ile örtülü olması sebebiyle havzada güneş ışımasının en yüksek olduğu yer olarak kabul edilebilir.

Havzada en yağışlı alanlar incelendiğinde yükseltilerin daha fazla, ovanın daha az yağış aldığı görülmektedir. Orografik yapı aynı zamanda diğer iklim elemanlarını da etkilemektedir.

Karasallık Derecesi

Karasallık deniz kıyılarından iç bölgelere gidildikçe havadaki nemin azalmasına bağlı olarak etkisini daha çok hissettirmektedir. Bundan dolayı karalar denizlere göre daha hızlı ısınmakta ve daha hızlı soğumaktadır (Atalay 2001).

Ağrı Havzası, Alp-orojenezi dağ sırasının kuşattığı alandaki konumu ile denizellikten uzaktır. Kuzeyden gelen hava kütleleri kuzey dağ sıraları tarafından engellenmektedir. karasallık oranının en yüksek olduğu alanlardan biridir. Havza 40° enlemlerinde bulunmasına rağmen karasallık haritasında 60° karasallık özelliklerini barındırır. Bu durum sahadaki % 54'lük *kontinentalite* derecesinin anlaşılmasında önemlidir (Girgin, 1991).

Şeryan Çayı Havzasının yağış karasallığı derecesinin hesaplanmasında Coutagne formülü uygulanmıştır. Buna göre bir yerin yağış karasallığı en sıcak altı ayın (Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül) yağış toplamının, en soğuk altı ayın (Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart) yağış toplamına bölünmesiyle ortaya çıkmaktadır. Bu yöntem uygulanıp sahanın uzun yıllık meteoroloji yağış verileri kullanılarak yağış karasallığı incelendiğinde 0,8 gibi bir sonuç çıkmaktadır ki bu da bizi havzanın yarı-kurak olduğu sonucuna götürmektedir. Her ne kadar havzanın yarı-kurak olduğu sonucuna ulaşılsa da bu istasyonun bulunduğu ova için geçerlidir, yükseklerle çıkıldıkça bu durumun şiddeti değişmektedir.

Havzanın karasallık değerleri Türkiye ortalamasının üzerinde olup, Türkiye'de karasallığın en şiddetli yaşandığı alanlardan birini oluşturmaktadır. Denizel etkiden uzak olmasına bağlı olarak yıllık ve günlük sıcaklık farklarında önemli değişimler yaşanabilmektedir. Havzada nem miktarının az olması sebebiyle yıl içinde sıcaklık farklarının fazla olmasının yanında, günlük sıcaklık farkları da oldukça yüksektir. Yaz

aylarının gündüzlerinde yakıcı sıcaklık, akşama doğru ve gecelerinde ise sabah saatlerine kadar fark edilir bir serinlik yaşanmaktadır.

4.3.3. İklim Unsurları

Sıcaklık Şartları

Ortalama Sıcaklıklar ve Termik Rejim

Havzada sıcaklığın dağılışında rol oynayan etmenler morfoloji, karasallık, yükselti ile nem ve bakı sayılabilir. Bu etmenler yıl içinde ve gün içinde sıcaklığın havzada ani değişimler yaşamasına ve yerel farklılıklar oluşturmaya sebep olurlar.

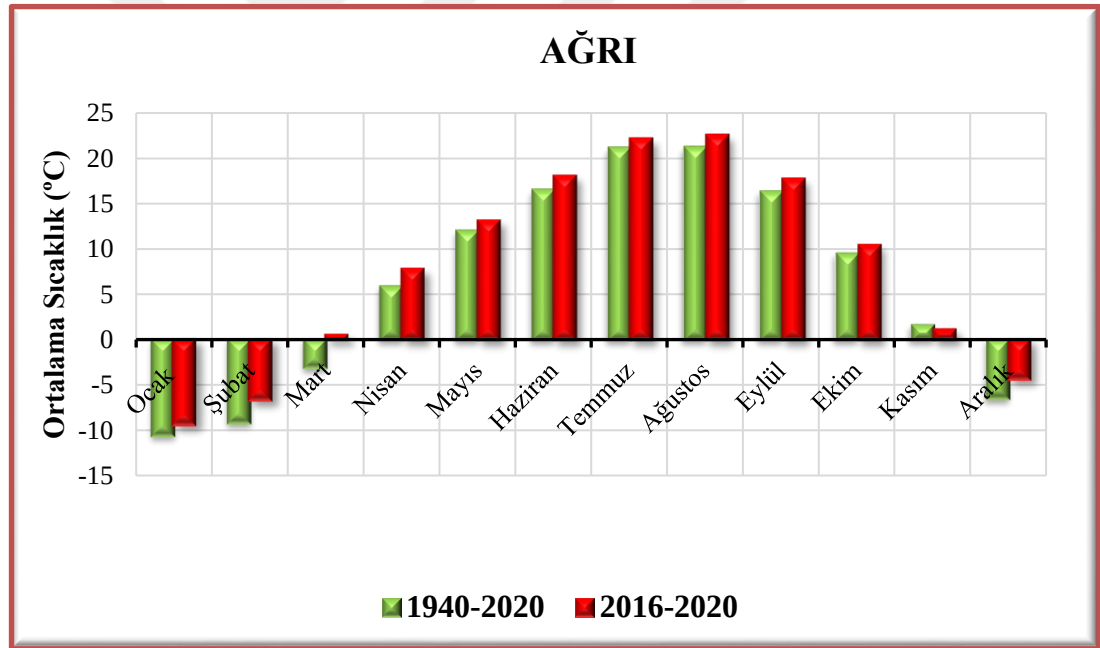
Havzanın 1940-2020 yılları arasındaki sıcaklık verileri havzanın genel sıcaklığı hakkında bilgi vermektedir. Bununla birlikte havzanın 2016-2020 yılları arasındaki sıcaklık verileri kıyas olarak kullanılmıştır. Fakat bu veriler her ne kadar gerçek bir kıyas özelliklerini yansıtmıyorsa da son yıllarda yaşanan sıcaklık değişimleri hakkında fikir verebilir.

Ağrı meteoroloji istasyonunun 1940-2020 yılları arasındaki verilerine göre yıllık ortalama sıcaklığı 6,2 °C ve ocak ayı ortalama sıcaklığı -10,6 °C iken ağustos ayında ortalama sıcaklık 21,2 °C olarak ölçülmüştür. Havzada ortalama sıcaklık farkı 31,8 °C'dir. Bu yüksek sıcaklık farkı şiddetli karasallığın sonucudur. 2016-2020 yılları arasında ise ocak ayı ortalama sıcaklık değerleri -9,4 °C iken ağustos ayında ortalama sıcaklık değerleri 22,5 °C olmuştur. Bu ayların sıcaklık farkı ise 31,9 °C olarak çıkmaktadır. Bu sonuç ortalama sıcaklık değerlerinde önemli bir değişimin (0,01 °C) olmadığını göstermekte fakat ortalama en sıcak ay ile ortalama en soğuk ayın sıcaklığında yükselme olduğu ortaya çıkmaktadır. Havzada 2016-2020 sıcaklık verilerinin kasım ayı haricindeki bütün aylarında 1940-2020 sıcaklık verilerinden yüksek değerler aldığı görülmektedir (Tablo 6). Bu ise havzada son yıllarda sıcaklık ortalamasında artış yaşandığı anlamına gelmektedir. Bununla birlikte bu değerler ovada ölçüldüğünden havzanın yüksek alanlarına doğru gidildikçe ortalama sıcaklıklarda 6 °C daha düşük sıcaklık değerlerine ulaşılabilir.

Tablo 6: Ağrı'nın Sıcaklık Ortalama Değerleri (MGM)

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
	Ortalama Sıcaklık (°C)												
1940-2020	-10,6	-9,2	-3,1	5,9	12	16,5	21,1	21,2	16,3	9,5	1,6	-6,5	6,2
2016-2020	-9,4	-6,7	0,5	7,8	13,1	18	22,1	22,5	17,7	10,4	1,1	-4,4	7,7

Havzanın ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde kış aylarının şiddetli soğuk, yaz mevsiminin ise sıcak geçtiği görülüyor. Kış aylarında (Aralık, Ocak, Şubat) ortalama sıcaklık 0°C altına düşmektedir. Havzada nisan ayı ile birlikte sıcaklık 0°C üzerine çıkmakta ve ağustos ayına kadar sürekli artış göstererek en yüksek değerlerine ulaşmaktadır. Eylül ayı ile birlikte düşüşe geçen ortalama sıcaklık değerleri ocak ayına kadar sürekli bir düşüş seyrine girmektedir.



Grafik 4: Ağrı'da 1940-2020 ve 2016-2020 Yıllarına Ait Ortalama Sıcaklık Verileri (MGM,2021)

21 Haziran'dan sonra güneş ışınları geliş acılarını küçültmelerine rağmen, 1-2 ay sonrasına kadar yeryüzüne ulaşan enerjinin ışıma değerlerinden fazla olması, sıcaklık değerlerinin bu aylarda yüksek olmasına sebep olmaktadır (Erol 2014). Havzanın haziran ayı ortalama sıcaklığının (16,5° C) temmuz (21,1° C) ve ağustos (21,2° C) ayından daha düşük olmasının sebebi ısı birikimidir.

Ortalama Yüksek, Ortalama Düşük ve Ekstrem Sıcaklıklar

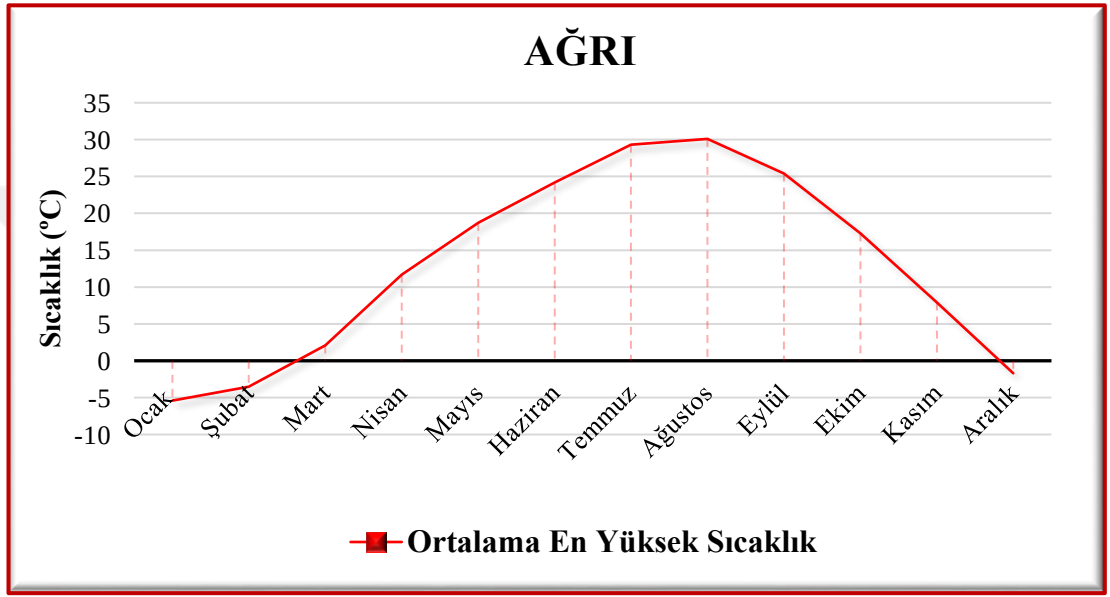
Havzanın karasallık değerinin yüksek ve yükseltisinin fazla olması, nem oranının düşük olmasına ve yer ışımasının fazla olmasına sebep olmaktadır. Bu durum zeminin ısı alış verişini hızlandırdığından yaz-kış ve gece-gündüz arasında sıcaklık farkları oluşmaktadır. Havzada sıcaklık değişiminde yaşanan ani hareketlilik onu Türkiye'deki en yüksek sıcaklık farklarının yaşandığı yerlerin içine dâhil etmektedir. Havzanın ortalama yüksek, ortalama düşük ve ekstrem sıcaklık değerlerini daha iyi anlamak için yıllık ortalama sıcaklık verileriyle birlikte değerlendirilmiştir.

Ortalama En Yüksek Sıcaklıklar: Şeryan Çayı Havzasındaki yıllık en yüksek sıcaklık ortalamasının ocak ayında -5,4°C, ağustos ayında 30,1°C olduğu kaydedilmiştir. Havzada ortalama en yüksek sıcaklık değerlerinin yıl içerisindeki farkı 35,5°C gibi yüksek bir sonuca ulaşmaktadır. Ağustos ayının havzadaki ortalama en yüksek sıcaklığa (30,1°C) ulaşmasında bu ayda güneş ışınlarının havzaya geliş açılarının yüksek olması, havadaki ve topraktaki nemin az olması ve ısı birikimi olarak kabul edilebilir. Tüm bu etkenler birlikte hesaplanırsa havzada yazın yaşanan kavurucu sıcaklık şartlarının oluşumu anlaşılabilir.

Tablo 7: Ağrı'da En Yüksek Ortalama Sıcaklık Değerleri (1940-2020; MGM)

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
	Sıcaklık (°C)												
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	-5,4	-3.5	2.1	11.7	18.7	24.2	29.3	30.1	25.4	17.3	7.9	-1.7	13

Havzasının yıllık ortalama en yüksek sıcaklık değeri 13°C’dir. Bu sıcaklık ortalamasının yaşanmasında, havzada yaşanan şiddetli kış soğuklarının yıllık ortalama en yüksek sıcaklık değerlerinin düşük seviyede kalmasında etkili olmuştur. Havzanın yükseltilerinde yıllık ortalama yüksek sıcaklıklarda 6°C - 8°C derece daha az sıcaklık değerleri görülebilmektedir. Bundan dolayı yükseklerde ortalama en yüksek sıcaklıklar 5°C kadar düşebilmektedir.



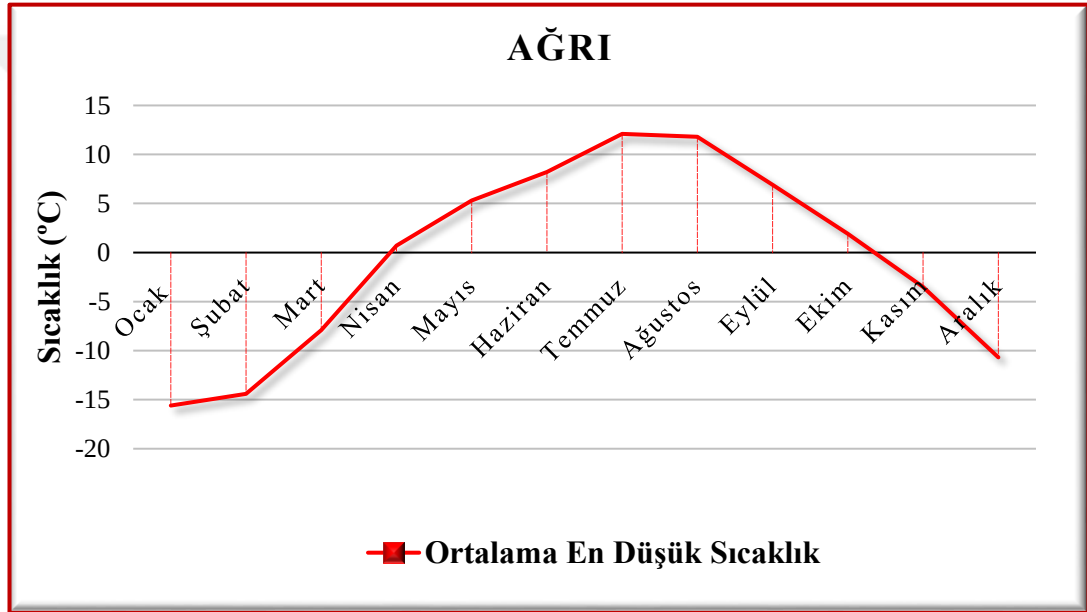
Grafik 5: Ağrı’nın Ortalama En Yüksek Sıcaklık Değerleri (1940-2020; MGM)

Ortalama Düşük Sıcaklıklar: Havzanın ortalama en düşük sıcaklıkları ocak (-15,6°C) ve şubat (-14,4°C) aylarında gerçekleşmektedir. Havzanın ortalama en düşük sıcaklığının yıllık ortalaması 0,4°C’dir. Bu değer yükseklerde 6°C - 8°C daha düşerek ortalamayı -7,6°C ‘ye geriletmektedir (Tablo 8). Havzanın karasallık ve yükselti durumu ortalama düşük sıcaklık değerlerinin Türkiye ortalamasının altında kalmasına sebep olmuştur. Havzada ortalama en düşük sıcaklıkların yaşanmasında diğer etkenler ise kışın etkili olan Sibirya Yüksek Basıncı ve havzanın çanak şeklindeki morfolojik özelliğinden dolayı bu soğuk hava kütesinin uzun süre etkili olması sayılabilir.

Tablo 8: Ağrı’da En Düşük Ortalama Sıcaklık Değerleri (1940-2020; MGM)

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
	Sıcaklık (°C)												
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-15.6	-14.4	-7.9	0.7	5.3	8.2	12.1	11.8	6.9	1,9	-3.5	-10.7	0.4

Havzanın kış aylarında yaşanan ortalama en düşük sıcaklık değerleri o derece etkili olmaktadır ki sosyal yaşamı neredeyse durma noktasına getirmektedir. Bundan dolayı son yıllarda ekonomik ve teknolojik imkânların gelişmesiyle inşa edilen evler kış şartlarına mukavemet edecek şekilde yapılmaktadır.



Grafik 6: Ağrı’nın Ortalama En Düşük Sıcaklık Değerleri (1940-2020; MGM)

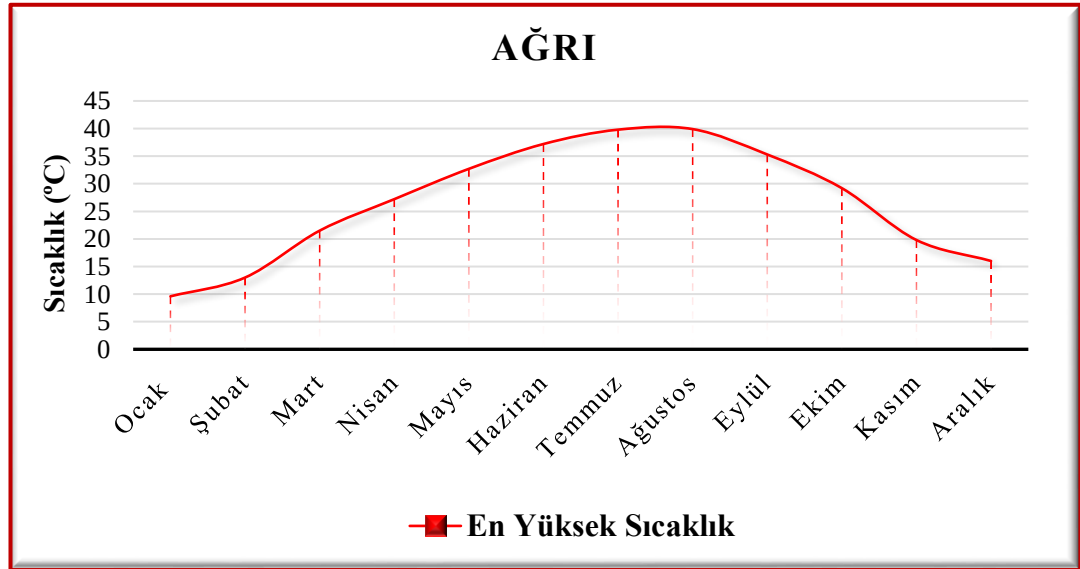
En Yüksek Sıcaklıklar: Hava sıcaklığının aşırı yükselmesi beşerî ve doğal birçok olayı etkileyebilmektedir. Özellikle bitkilerin hayati fonksiyonlarının devamı ekstrem sıcaklıklardan etkilenmektedir. Bitkilerin hayati faaliyetleri için gereken ideal sıcaklık aralığı 16°C-28°C ‘dir. Bitkiler hava sıcaklığının 33°C - 36°C olduğu zamanlarda büyümelerini yavaşlatırlar, sıcaklığın böyle devam etmesi halinde büyümelerini durdururlar. Sıcaklığın 36°C olması halinde büyüme yaşanmaz (Akman 1998).

Havzada yaşanan şiddetli sıcaklıklar temmuz ve ağustos aylarında yaşanmaktadır. Nitekim havzanın yaşamış olduğu en sıcak değer 1961 yılında ağustos ayında 39,9°C olarak gerçekleşmiştir. Yağışların ve toprak neminin azaldığı bu aylarda sıcaklığında fazla olmasına bağlı olarak artan buharlaşma, bitkilerin aşırı sıvı kaybetmesine sebep olmakta bu ise bitkilerin yaşam faaliyetlerini sonlandırıp sararmalarına neden olmaktadır. Havzada aşırı sıcaklığın yaşandığı zamanlarda insan faaliyetleri de yavaşlamaktadır. Güneş ışınlarının kavurucu etkisinin artmasıyla sıcaklık insanları rahatsız edici boyuta ulaşmaktadır.

Tablo 9: Ağrı’da Yıllara Göre En Yüksek Sıcaklık Değerleri (1940-2020; MGM)

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
	Sıcaklık (°C)												
<i>En Yüksek Sıcaklık</i>	9,6	13	21,5	27,2	32,5	37,9	39,8	39,9	35,3	29,2	19,8	16	39,9
<i>Ölçüm Yılı</i>	1963	1955	2001	2008	1961	1961	1961	1961	1959	1952	1960	2010	1961

Kış aylarında 0 °C sıcaklığın üzerinde günlerin yaşanması, kışların sert geçtiği havza için alışılmışın dışında bir durumdur. Havzanın 1955 yılının şubat ayında yaşadığı 13°C sıcaklık, ortalama sıcaklığı -9,2 olan şubat ayı için ekstrem bir değerdir.



Grafik 7: Ağrı’nın En Yüksek Sıcaklık Değerleri (1940-2020; MGM)

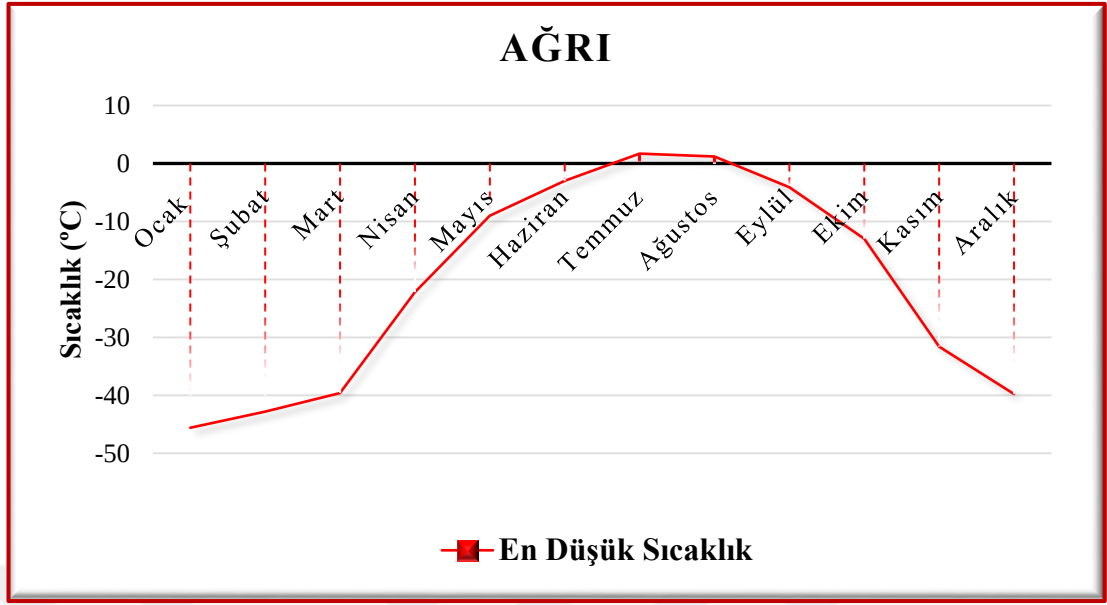
En Düşük Sıcaklıklar: Havzanın nem oranının az olmasını sağlayan koşulları ile yüksek basınç hava kütlelerine açık konumu, Türkiye’de yaşanan en ekstrem sıcaklık koşullarının havzada yaşanmasına sebep olmuştur. Havzada yaşanan en düşük sıcaklık -45,6°C sıcaklık ile ocak ayına ait olup, 1972 yılında yaşanmıştır. Havzada bu derece düşük sıcaklık değerinin yaşanması havzanın daha çok morfolojisi, yükseltisi ve kışın etkilendiği soğuk hava kütleleriyle ilgilidir. Havza nemli hava kütlelerine geçit vermeyen yüksek dağlarla çevrili olması ve çanak şeklinde bulunması ile yükseltisinin fazla olması sebebiyle çok düşük sıcaklıkların yaşanmasına elverişli coğrafi özellikler barındırmaktadır. Öyle ki Türkiye’de en soğuk yerlerden biri olarak tanınmaktadır.

Tablo 10: Ağrı’da En Düşük Sıcaklık Değerleri (1940-2020; MGM)

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
	Sıcaklık (°C)												
<i>En Düşük Sıcaklık</i>	-45,6	-42,8	-39,6	-22,2	-9	-3	1,7	1,2	-4,1	-13	-31,9	-39,8	-45,6
<i>En Düşük Sıcaklık</i>	1972	1985	1985	1956	1964	1967	1992	1950	1956	1948	2001	2002	1972

Yaz mevsiminde ölçülen en düşük sıcaklıkları incelediğimizde haziran ayının 0 °C’nin altına düştüğünü görmekteyiz. Temmuz ayının ise 1992 yılında 1,7 °C sıcaklığa ve ağustos ayının 1950 yılında 1,2 °C sıcaklığa ulaşmış olmaları yaz mevsimine göre çok düşük değerlerin yaşandığını göstermektedir. Havzanın morfolojik yapısının ve iklim elemanlarını etkileyen süreçlerin düşük sıcaklığa uygun olması, havzada yılın 10 ayında en düşük sıcaklığın 0 °C altında olmasını sağlamıştır.

Şiddetli soğuklar canlıların yaşam faaliyetlerini kısıtlamaktadırlar. Şiddetli soğuklarda bitkiler yaşayamazlar. Hayvanlar ise yiyecek bulma ve barınmada daha zor koşullarla karşılaşır. Aynı sorunlar insanlar için de geçerli olmaktadır. Kışın kar örtüsü altında yapılamayan tarımsal faaliyetlerin yanında hayvan beslemek de insanlar için daha zahmetli bir hal almaktadır.



Grafik 8: Ağrı'nın En Düşük Sıcaklık Değerleri (1940-2020; MGM)

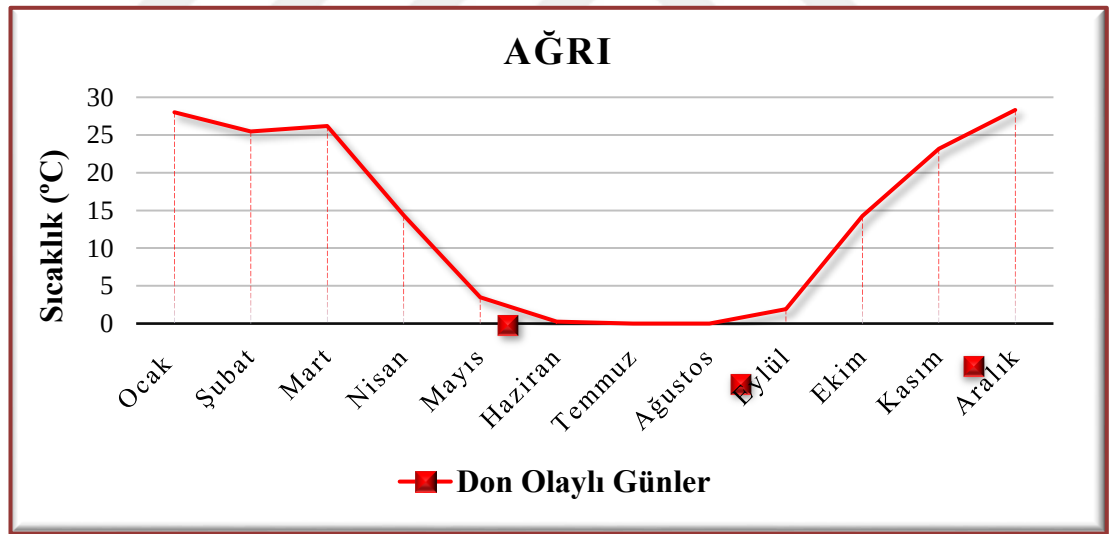
Don Olaylı Günler

Ağrı'da don olaylı günlerin yıllık sayısı 165.3'tür. Havzada iklim özelliklerine bağlı oluşan donlu gün sayısı yıl içerisinde on aya dağılırken, kış mevsiminde 25 günün altında donlu gün yaşanan ay görülmemektedir. En fazla don olaylı günler Aralık (28,32) ayında yaşanırken onu ocak (28,01) ve mart (26,19) ayı takip etmektedir (Tablo 11). Don olaylı günlerin aralık ayında fazla olmasının sebebi bu ayda havzaya gelen güneş ışınlarının yılın en küçük açısıyla gelmesi ve bahar mevsimlerinin kısa sürdüğü havzada kış şartlarını oluşturan soğuk hava kütlelerinin havzayı etkisi altına alması olarak kabul edilebilir. Temmuz ve ağustos ayında don olaylı günler yaşanmamaktadır. Mayıs, haziran ve eylül aylarında ortalama don olaylı gün sayısı 2 günün altında kalmaktadır. Don olaylı günler eylül ayından itibaren başlamaktadır. Havzanın yüksek kesimlerinde daha erken aylarda don olaylı günler görülmeye başladığından ve geç dönemlere kadar sürdüğünden yükseklerde don olaylı günler daha fazla yaşanmaktadır.

Tablo 11: Ağrı’da Donlu Gün Sayısının Aylık Değişimi (1940-2020; MGM)

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
	Donlu Gün (°C)												
<i>Donlu Gün Sayısının Aylık Değişimi</i>	28.0	25.4	26.1	14.3	3.48	0.26			1.92	14.2	23.1	28.3	165.3

İnsan faaliyetleri ve doğal hayatın devamlılığı için don olaylarının etkisi önemlidir. Özellikle bitkiler don olayından önemli derecede zarar görebilmektedirler. Topraktaki suyun donması bitki köklerinin toprak içindeki faaliyetlerini kısıtladığından bitki gelişimini zorlaştırmaktadır (Erol 2014). Yıl içerisinde geniş yelpazede görülen donlu günler, havzadaki bitki örtüsünün gelişimini kısıtladığından havzadaki step toplulukları ve dağ çayırları ile bazı ağaç türlerinin yaşam faaliyetleri dar bir zaman aralığına sıkışmaktadır. Kışın havzada kar örtüsünün bulunduğu 0 °C sıcaklıktaki zaman diliminde ise bazı çam türleri dışında diğer bitkiler dinlenme devresini yaşamaktadırlar.



Grafik 9: Ağrı’nın Donlu Gün Sayısını Aylık Değişimi (1940-2020; MGM)

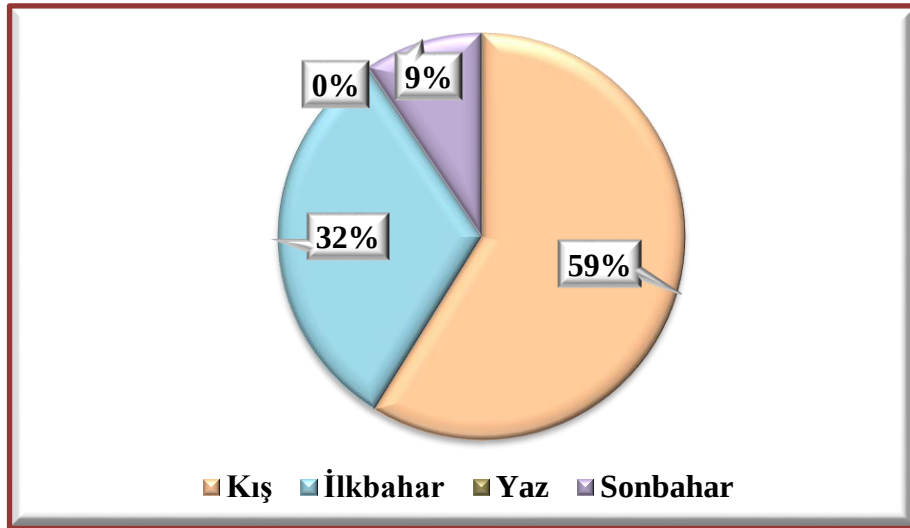
Havzada don olaylı günlerin mevsimsel dağılışlarında farklılıklar söz konusudur. Don olaylı günler ile kış mevsimindeki sıcaklık değerleri paralellik göstermektedirler. Yaz mevsiminde haziran ayında çok az don olaylı gün yaşanırken

diğer aylarda don olaylı günler yaşanmamaktadır. Sonbaharla birlikte yükselişe geçen don olaylı gün sayıları aralık ayında zirveye ulaşır. İlkbaharda ise havaların ısınmasına bağlı olarak don olaylı gün sayısında azalma gerçekleşir. Özellikle mart ayından sonra havzada don olaylı gün sayısında hızlı bir düşüş yaşandığı görülmektedir. Mart ayının şubat ayından daha fazla don olaylı günlere sahip olması yıllık don olaylı günlerin kademeli azalış seyrini bozmaktadır. (Grafik 12).

Tablo 12: Ağrı’da Don Olaylı Gün Sayısının Mevsimlik Değişimi (1940-2020; MGM)

AĞRI	Kış		İlkbahar		Yaz		Sonbahar	
	Donlu Gün (°C)							
Donlu Gün Sayısının Mevsimlik Değişimi	Gün	%	Gün	%	Gün	%	Gün	%
	81,79	58,85	44,00	31,65	0,08	0,05	13,11	9,43

Sahada don olaylı günlerin bitki yaşamını olumsuz etkileyen en önemli zamanı ilkbahar mevsimidir. Çünkü ilkbaharın başlangıcında filizlenmeye başlayan bitkiler sonraki zamanlarda yaşanan ani bir don olaylı günde zarar görmektedirler. Bu durum tarımsal üretime zarar vermektedir (İçel 2014). Her ne kadar havzada hassas tarım bitkilerinin yetiştirilmesi söz konusu olmasa da bitkiler genel olarak bu durumdan zarar görmektedirler.



Grafik 10 Ağrı’nın Don Olaylı Gün Sayısını Mevsimlik Değişimi (1940-2020; MGM)

Toprak Sıcaklıkları

Toprak sıcaklığını etkileyen en önemli unsur güneş ışınlarının günlük ve yıllık geliş acılarıdır. Hava ısındıkça toprakta ısınmaktadır. Toprak tabakası ve hava kütlesi temas halinde olduğundan birbirinin sıcaklıklarından da etkilenmektedirler. Toprak sıcaklığı genel olarak hava sıcaklığından etkilense de toprak sıcaklığını etkileyen toprağın cinsi, rengi, bulutluluk, nemlilik, rüzgârlar, bitki örtüsü ve kar örtüsü gibi diğer etmenlerde mevcuttur. Bu etkenlerin tamamı toprak sıcaklığı üzerinde belirleyici olmaktadır (Mater 1998).

Havzada toprak sıcaklığını etkileyen en önemli unsur hava sıcaklığıdır. Bundan dolayı toprak sıcaklığının değişimi mevsimlere ve derinliğe göre farklılaşmaktadır. Toprak yazın havaya göre daha serin, kışın daha sıcak değerler taşır. Derinlere gidildikçe hava ile toprak arasındaki sıcaklık farkları da artmaktadır. Gerçekten de kış aylarında özellikle zemheri olarak bilinen şiddetli zamanlarda toprağın üst kısmı donarak ciddi şekilde sertleşmektedir.

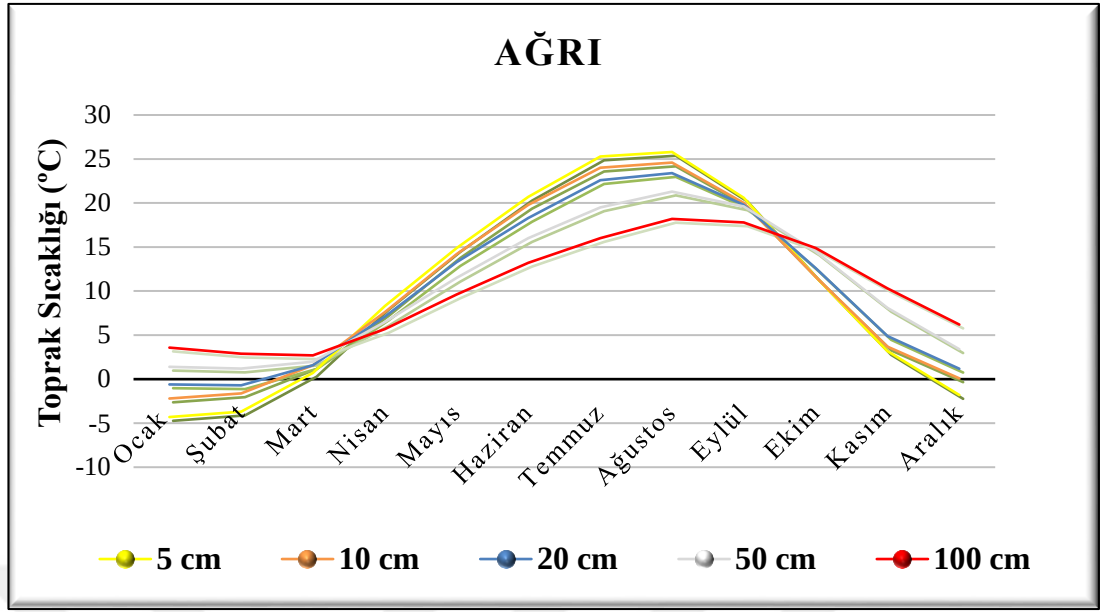
Havzadaki toprak sıcaklığını etkileyen diğer önemli unsurlar kar örtüsü ve bakıdır. Kış aylarında kar örtüsü ısımayı arttırarak soğuk havaya sebep olurken bir yandan da toprağın üzerini örttüğünden bir izolasyon malzemesi görevi görür ve soğuk havanın toprağa ulaşmasını engeller. Bakı faktöründen dolayı güney yamaçlar daha çok ısındığından toprak sıcaklığı da yüksek olurken kuzey yamaçlarda karın yerde kalma süresinin uzaması toprak sıcaklığının daha geç artmasına sebep olur.

Havzada kış aylarında yaşanan ortalama hava sıcaklığının toprak sıcaklığından daha düşük olduğu ölçülmüştür. Kış aylarında hava sıcaklığı aralık ayında $-6,5^{\circ}\text{C}$, ocak ayında $-10,6^{\circ}\text{C}$ ve şubat ayında $-9,2^{\circ}\text{C}$ iken toprak sıcaklığının 5 cm ortalama sıcaklık değerlerini incelediğimizde aralık ayının $-1,8^{\circ}\text{C}$, ocak ayının $-4,3^{\circ}\text{C}$ ve şubat ayının $-3,7^{\circ}\text{C}$ olduğunu görmekteyiz (Tablo 13).

Tablo 13: Ağrı’da 5, 10, 20, 50 ve 100 cm Derinliklerde Ortalama, En Yüksek ve En Düşük Toprak Sıcaklıklarının Aylık Değişimi

AĞRI		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
		Toprak Sıcaklığı (°C)												
5 cm	Ortalama	-4.3	-3.7	0.7	8.3	14.9	20.7	25.3	25.8	20.6	11.6	3.2	-1.8	10.1
	En Yüksek	3.1	8.4	18.0	26.6	32.8	39.4	48.0	48.0	42.2	30.6	18.0	8.2	48.0
	En Düşük	-20.8	-23.6	-16.6	-1.4	1.8	0.0	11.0	11.2	0.0	0.0	-8.0	-17.6	-23.6
10 cm	Ortalama	-2.2	-1.6	1.6	7.6	14.2	19.8	24.0	24.6	20.0	11.6	3.7	0.1	10.3
	En Yüksek	6.6	4.4	14.0	24.2	29.6	35.6	40.0	39.4	38.0	23.0	16.0	6.4	40.0
	En Düşük	-10.2	-8.0	-5.1	-1.5	3.6	5.8	13.0	13.6	7.0	1.7	-6.6	-11.1	-11.1
20 cm	Ortalama	-0.6	-0.7	1.6	7.1	13.3	18.3	22.6	23.4	19.8	12.6	4.9	1.2	10.3
	En Yüksek	3.4	3.0	10.0	17.0	26.6	28.4	29.4	29.4	28.2	26.3	20.4	6.2	29.4
	En Düşük	-7.8	-4.3	-2.7	0.0	4.4	0.0	15.0	14.0	9.0	3.6	-1.2	-6.9	-7.8
50 cm	Ortalama	1.4	1.2	2.0	6.5	11.5	16.0	19.5	21.3	19.6	14.5	8.1	3.4	10.4
	En Yüksek	4.6	2.6	7.3	12.4	16.8	21.2	24.0	25.6	24.0	19.0	13.2	7.1	25.6
	En Düşük	-2.6	-1.3	-0.2	1.0	5.8	12.4	16.7	16.3	14.6	8.0	1.0	-0.6	-2.6
100 cm	Ortalama	3.6	2.9	2.7	5.7	9.6	13.2	16.0	18.2	17.8	14.9	10.3	6.2	10.1
	En Yüksek	6.6	4.7	6.5	9.8	13.4	17.6	19.8	22.0	20.8	18.3	14.4	9.4	22.0
	En Düşük	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	9.4	0.0	4.4	0.0	0.0	0.0

Toprağın yapısı ısı alış verişini kolaylaştırır. Özellikle de ilk bir metresinde kolay ısınır ve soğur. Havzadaki toprak sıcaklığının derinliğe göre değişimi incelendiğinde toprağın en üst tabakasında bulunan 5 cm tabakasının 100 cm derinlikte bulunan toprak tabakasındaki sıcaklığa göre daha değişken özellikte olduğu görülmektedir. 100 cm toprak sıcaklığı, 5 cm toprak sıcaklığıyla karşılaştırıldığında kış aylarında 100 cm toprak sıcaklığının çok fazla soğumadığı, yaz aylarında ise çok ısınmadığı görülürken, 5 cm sıcaklığın kış aylarında daha fazla ısındığı yaz aylarında ise daha fazla soğuduğu görülmektedir. Hava kütesine yakınlık toprak derinliğinde sıcaklık salınımlarını arttırmaktadır.



Grafik 11: Ağrı’da 5, 10, 20, 50 ve 100 cm Derinliklerde Ortalama, En Yüksek ve En Düşük Toprak Sıcaklıklarının (°C) Aylık Değişimi.

Toprağın kış aylarında soğuyup katılaşması toprağın kazılmasını zorlaştırmaktadır. Havzanın iklimi sebebiyle kış aylarında toprak faaliyetleri durmasına rağmen zaruri olarak kazılması gereken mezarlar daha sıcak zamanlarda tedbir amaçlı kazılmaktadır.

Sıcaklığın Dağılışı

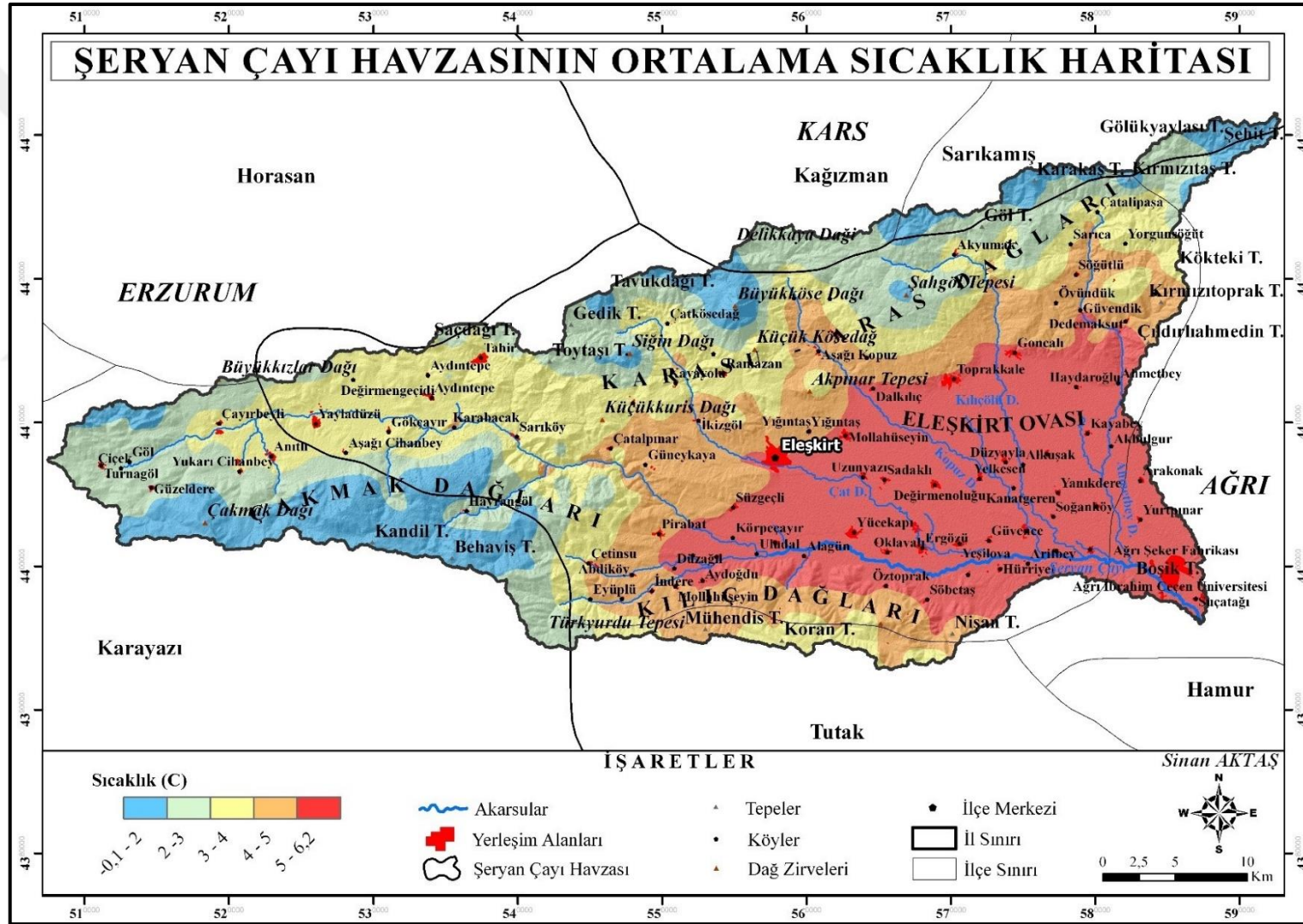
Havzada sıcaklık farkının oluşmasında yükselti ve karasallık ön planda olurken nemlilik, bakı, hava kütleleri, enlem, bitki örtüsü, kar örtüsü, toprak yapısı ve buna benzer etmenlerin de etkili olduğu söylenebilir.

Havzada ortalama sıcaklığın alansal değişimini incelediğimizde havzanın yüksek kesimlerinden ovaya, özellikle havzanın doğusuna gidildikçe sıcaklığın arttığı görülmektedir. Havzanın ortalama sıcaklık haritasında sıcaklık değerlerinin en yüksek olduğu alanlar havzanın da en alçak noktasını oluşturan Ağrı çevresi (6,2°C) olduğu görülmektedir. Havzanın tabanında bulunan Ağrı-Eleşkirt Ovasından havzadaki en yüksek noktayı oluşturan Büyük Köseadağ’a (3440 m) doğru gidildikçe azalan sıcaklık

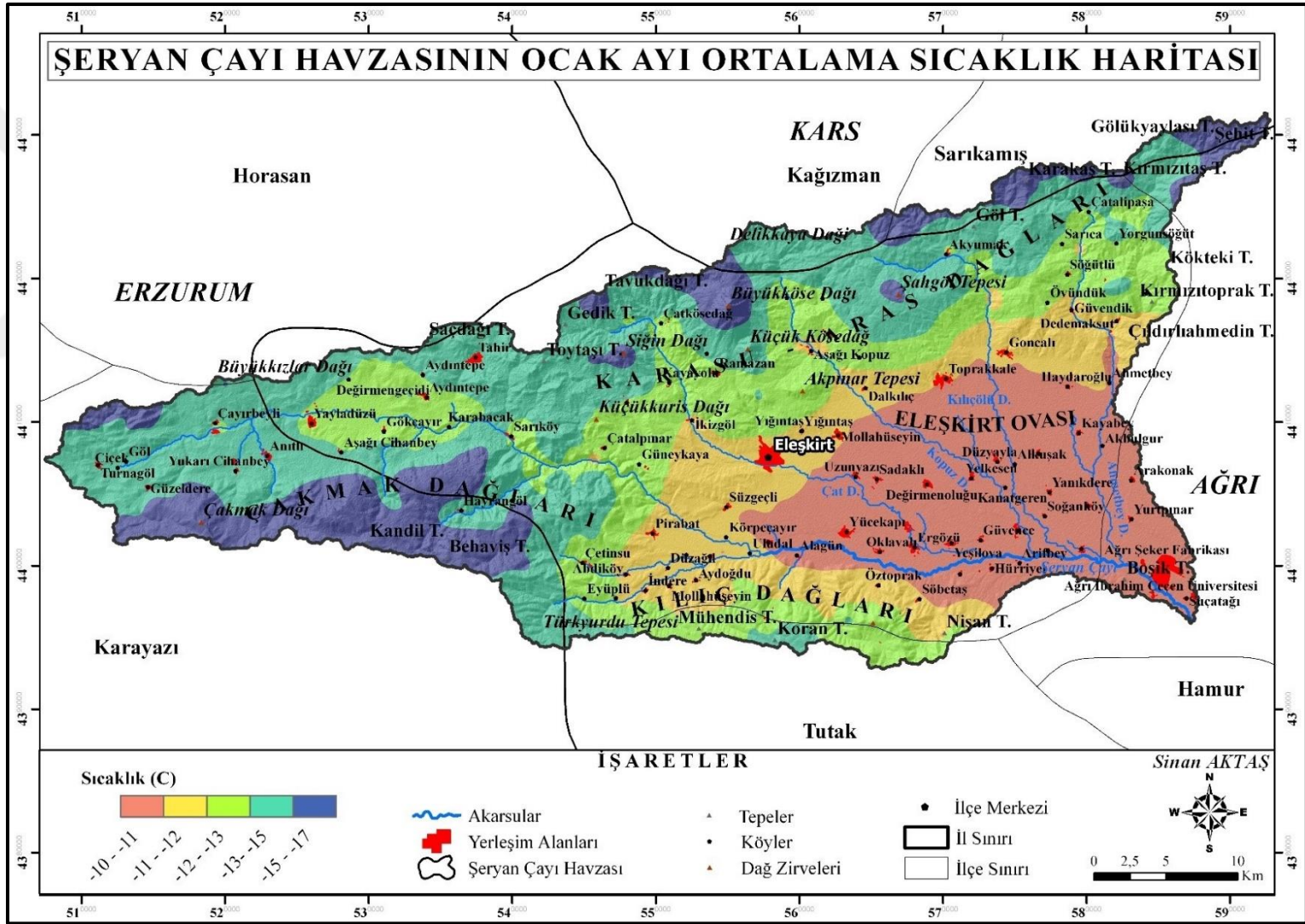
nitekim zirvede en düşük değere ($-0,1^{\circ}\text{C}$) ulaşmaktadır. Havza içerisinde ortalama sıcaklık farkı 6°C 'den fazladır (Harita 17).

Havzanın ocak ayı ortalama sıcaklık değerlerini incelediğimizde havza tabanı ve yüksek dağlık alanlar arasında özellikle Büyük Kösedag ile Çakmak Dağları arasında sıcaklık farkları yaşanmaktadır. Ocak ayı sıcaklıklarına göre havza tabanında ortalama sıcaklık -10°C olarak hesaplanırken Büyük Kösedag ile Çakmak Dağlarında ocak ayı ortalama sıcaklığı -17°C kadar düşebilmektedir. Havzanın ocak ayı ortalama sıcaklık farkı 7°C 'dir (Harita 18).

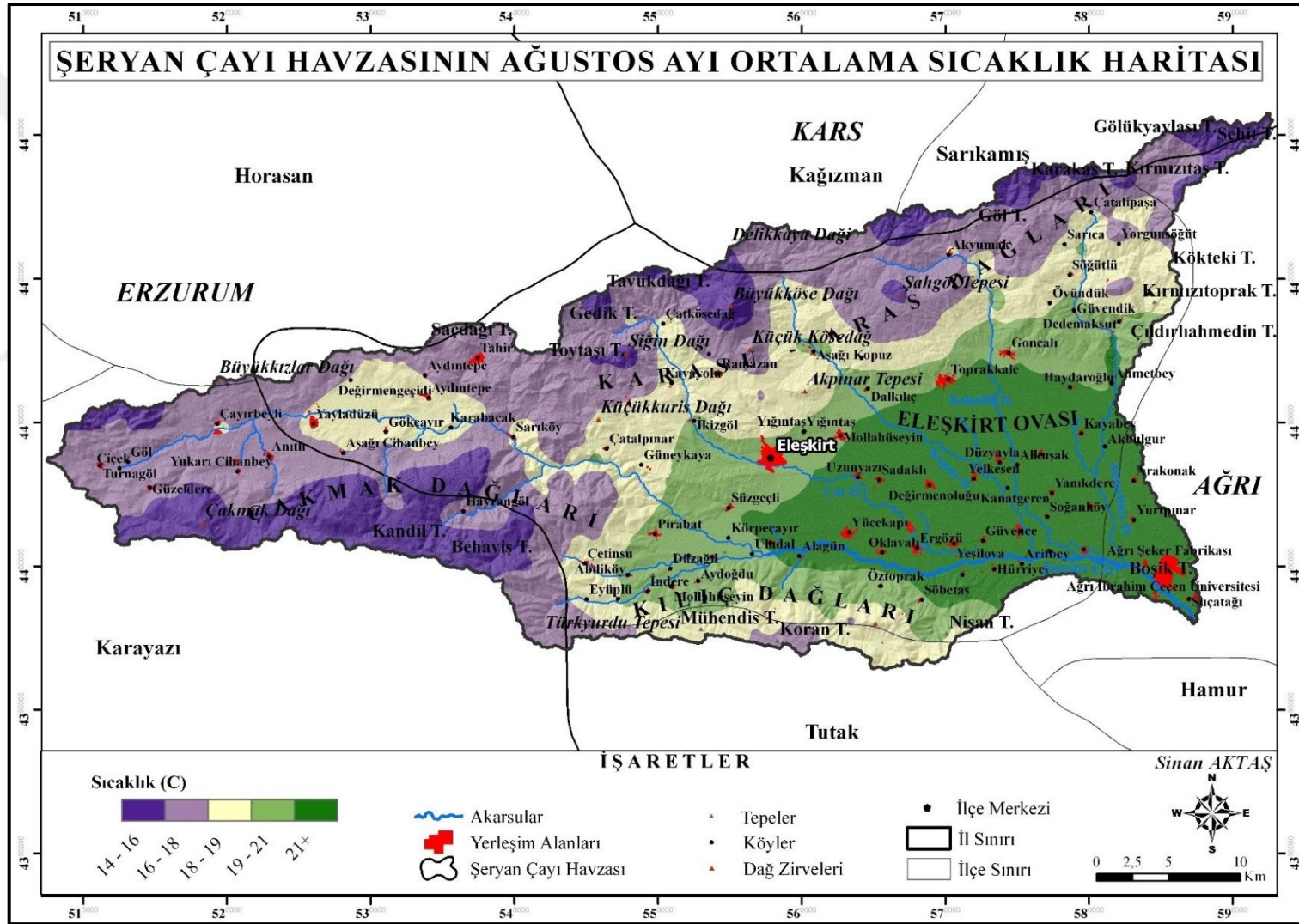
Havzanın yazın en sıcak olduğu ağustos ayı ortalama sıcaklık değerlerini incelediğimizde ocak ayında olduğu gibi sıcaklık yüksekliğe çıkıldıkça azalmaktadır. Havzanın ağustos ayı ortalama sıcaklığına göre havzanın güneydoğusunda bulunan Ağrı yerleşkesinin (21°C) en sıcak değerlere ulaştığı görülmektedir. Büyük Kösedag ve Çakmak Dağlarında sıcaklık 14°C kadar düşmektedir (Harita 19).



Harita 16: Şeryan Çayı Havzasının Ortalama Sıcaklık Haritası (MGM)



Harita 17: Şeryan Çayı Havzasının Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası (MGM)



Harita 18: Şeryan Çayı Havzasının Ağustos Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası (MGM)

Türkiye'nin son elli (1970-2020) yıllık ortalama sıcaklık haritasında Şeryan Çayı Havzasının dokuz kategoriden en düşük sıcaklığa sahip ikinci kategoride (5,6 °C-7,4 °C) yer olması havzanın Türkiye'nin en soğuk yerlerinden biri olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte havzadan daha soğuk yerler ise havzanın kuzeyinde bulunan serhat olarak anılan komşu alanlardır (MGM).

Serhat bölgesinde yaşanan soğuk iklim, alanın sosyo- ekonomik yapısını etkilemektedir. Beyaz esaret olarak ün kazanmış olan ocak ve şubat soğukları sebebiyle yöre insanı bu aylarda günlük faaliyetlerinde dışarıyla bağını en aza indirmek için tedbirler almaktadırlar. Kar yağışının fazla olması sebebiyle ulaşım zorlaşmakta, besi hayvanlarının bakımı meşakkatli olmaktadır. Hayatı çok yönlü olumsuz etkileyen kış şartlarının güzel yönleri de bulunmaktadır. Kayak turizmi için alandaki birçok yer müsait zemine ve iklime sahiptir. İnsanlar kayak merkezlerinde regreatif faaliyette bulunarak stres atmaktadırlar. Son yıllarda yakın çevredeki kayak merkezlerine yapılan tur gezileri kayakçılığa olan ilgiyi arttırmıştır.

Havzanın nispeten yüksek az eğimli kuzey yamaçları serin ve nemli özellikler barındırması sebebiyle yaylacılık faaliyetlerinin yapılmasına fırsat sunmuştur. Havzanın yaz aylarında gün içindeki hızlı sıcaklık değişimine bağlı olarak akşama doğru oluşan serin hava koşulları Avrupa'daki ve Türkiye'deki gurbetçileri buraya çekmektedir. Gurbetçiler yazın serinliğini yaşamak ve dinlenmek amacıyla daha çok Eleşkirt İlçesinde ve çevresindeki köylerde havzadaki klasik evlerden daha kullanışlı ve konforlu lüks evler yapmaktadırlar. Bu evler bir yönüyle yazlık ev görevini üstlenmişlerdir. Sanayisi gelişmeyen havzada çok sayıda gurbetçinin bulunması ve bunların havzayı ziyaretleri havzaya ekonomik yönden büyük katkı sağlamaktadır.

Atmosfer Basıncı ve Rüzgârlar

Basınç Durumu

Atmosferde mevcut olan gazların yeryüzüne yaptıkları kuvvet toplamına atmosfer basıncı denilmektedir (İzbırak 1992). Atmosfer basıncına etki eden faktörler yükseklik, sıcaklık, yoğunluk, enlem ve yer çekimidir (MGM).

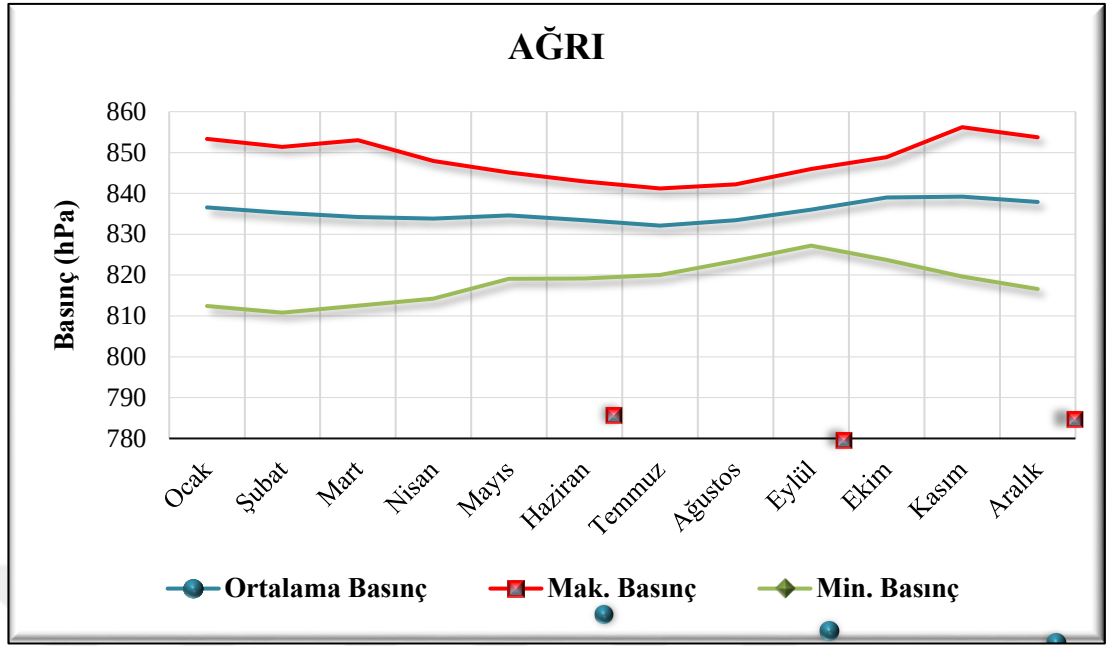
Ağrı meteoroloji istasyonundan alınan verilere göre Ağrı il merkezinin aylık ortalama aktüel basınç değeri 835 hPa 'dır. Aylık ortalama basıncın en yüksek olduğu ay kasım (839 hPa), en düşük olduğu ay ise temmuz (832 hPa) ayıdır. Temmuz ayından kasım ayına kadar aylık ortalama basınç değerleri sürekli yükselmektedir. Aylık ortalama basınç değerleri kasım ayından temmuz ayına kadar mayıs ayı istisna olarak sürekli düşüş göstermektedir.

Tablo 14: Ağrı'da Ortalama Basınç Değerleri (MGM)

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
	Hava Basıncı (hPa)												
Aylık Ort. Hava Basıncı	836	835	834	833	834	833	832	833	836	839	839	837	835
Aylık Mak. Hava Basıncı	853	851	853	847	845	842	841	842	846	848	856	853	856
Aylık Min. Hava Basıncı	812	810	812	814	819	819	820	823	827	823	819	816	810

Havza orta enlemlerde bulunduğu için farklı basınç merkezlerinin genişleme ve geri çekilme alanlarının sınırında olmasından havzada yıl içerisinde farklı zamanlarda farklı basınç merkezinin etkisi görülmektedir. Hava kütlelerine bağlı olarak havzada yazın atmosfer basıncı düşerken kışın artmaktadır. Havzanın karasallığının yüksek olması, Türkiye'yi kışın etkileyen yüksek basınç hava kütlelerinin havzada daha etkili olmasını sağlamıştır.

Düşük sıcaklıklar yüksek basınçlı hava kütlelerinin ortamdaki kapasitesini arttırma koşullarını sağlarlar. Bundan dolayı havanın sıcak olduğu yaz aylarında atmosfer basıncı azalır, kışın havanın soğuması sebebiyle yoğunlaşan havanın basıncı artmaktadır. Atmosfer basıncını etkileyen enlem, yükselti, sıcaklık ve yerçekimi bütün olarak düşünüldüğünde havzada basıncın en yüksek olduğu yer sonbahar mevsiminde Ağrı şehir merkezinin güneyi olarak kabul edilirken, basıncın en düşük olduğu yer, yaz mevsiminde Büyük Köseadağın zirvesi olduğu söylenebilir.



Grafik 12: Ağrı'nın Aylık Ortalama Basınç Değerleri (1940-2020, MGM)

Rüzgârlar

Ağrı meteoroloji istasyonunda uzun yıllar kaydedilen rüzgâr verilerine göre tüm yönlerden esen toplam rüzgâr esme sayısı 262407'dir. Havzada yıl boyunca tüm yönlerden rüzgârların esme sayısı ve sıklığı bakımından hâkim olan rüzgârların kuzeydoğu (NE) sektörlü olduğu görülmektedir. Kuzeydoğu sektörlü rüzgârların toplam esme sayıları 49304 'tür. İkinci en etkili rüzgâr esme yönü güneybatı (SW) 'dır. Buna göre Ağrı'da rüzgârlar iki hâkim yönden (NE-SW) esmektedir (Tablo 15). Havzada rüzgârların hâkim yönünün kuzeydoğu-güneybatı olmasında havzanın rölyef özellikleri ve havzayı etkileyen basınç merkezlerinin konumu belirleyici olmuştur. Doğu Anadolu bölgesinde dağların ve çöküntü alanların genel uzanışı doğu-batı yönünde iken basınç merkezlerinin bölgedeki etkisi kuzey-güney yönündedir. Bundan dolayı havzada kuzey-güney sektörlü rüzgârlar doğu-batı yönünde uzanan dağları aşamadıklarından aynı istikametteki aşınım yüzeylerinden, yarıklardan ve vadilerinden kanalize olmaktadır. Kaya'ya (2001) göre havzanın hâkim rüzgâr yönünün kuzeydoğu-güneybatı olmasındaki en önemli sebep yer şekilleridir. Kuzeyde rüzgârın yüksek sıradağlar karşısında Ağrı Ovası'na girebilmesini sağlayan geçit

kuzeydoğudaki Cumaçay Vadisidir, aynı olay güneyde Hamur Boğazı için geçerli olmaktadır. Rüzgâr çevresi dağlarla sarılı ovaya vadi ve boğazlardan akmaktadır (Kaya, 2001).

Tablo 15: Ağrı’da Çeşitli Yönlerden Esen Rüzgârların Mevsimlere Göre Esme Sayıları ve Frekansları

AĞRI	Rüzgâr Esme Sayısı ve Frekansı (%)									
	İlkbahar	%	Yaz	%	Sonbahar	%	Kış	%	Toplam	%
<i>N</i>	9579	14,5	12254	17,6	7709	12,1	10038	16,3	39580	15,0
<i>NE</i>	10898	16,5	17022	24,5	11679	18,3	9705	15,7	49304	18,7
<i>E</i>	6718	10,1	8219	11,8	8533	13,3	7219	11,7	32689	12,4
<i>SE</i>	5480	8,30	4577	6,6	5965	9,3	4664	7,5	20686	7,8
<i>S</i>	6869	10,4	4166	6,0	7098	11,1	4082	6,6	22215	8,4
<i>SW</i>	13450	20,3	11016	15,9	11965	18,7	9648	15,6	46079	17,5
<i>W</i>	6379	9,6	4540	6,5	5701	8,9	7354	11,9	23974	9,1
<i>NW</i>	6609	10,0	7464	10,7	5051	7,9	8651	14,0	27880	10,6
TOPLAM	65982	100	69258	100	63701	100	61460	100	262407	100

Havzada en fazla frekansa sahip yön kuzeydoğudur (%18,7), daha sonra güneybatı (%17,5) gelmektedir. Havzada rüzgârların mevsimsel olarak esme sayısı incelendiğinde en fazla rüzgârların estiği mevsim yaz mevsimi (69258) olurken onu sırasıyla ilkbahar (65982), sonbahar (63701) ve en son olarak kış mevsimi (61460) takip etmektedir (Tablo 15). Yaz aylarında havzada rüzgârın şiddetli olmasının sebebi ülkemizin yaz aylarında Azor yüksek basınç alanı ile Basra alçak basınç alanı arasında gelişen basınç gradyanına maruz kalmasıdır (Erinç 1969).

Tablo 16: Ağrı’da Yönlere Göre Rüzgâr Esiş Sayılarının Mevsimsel Dağılışı (MGM)

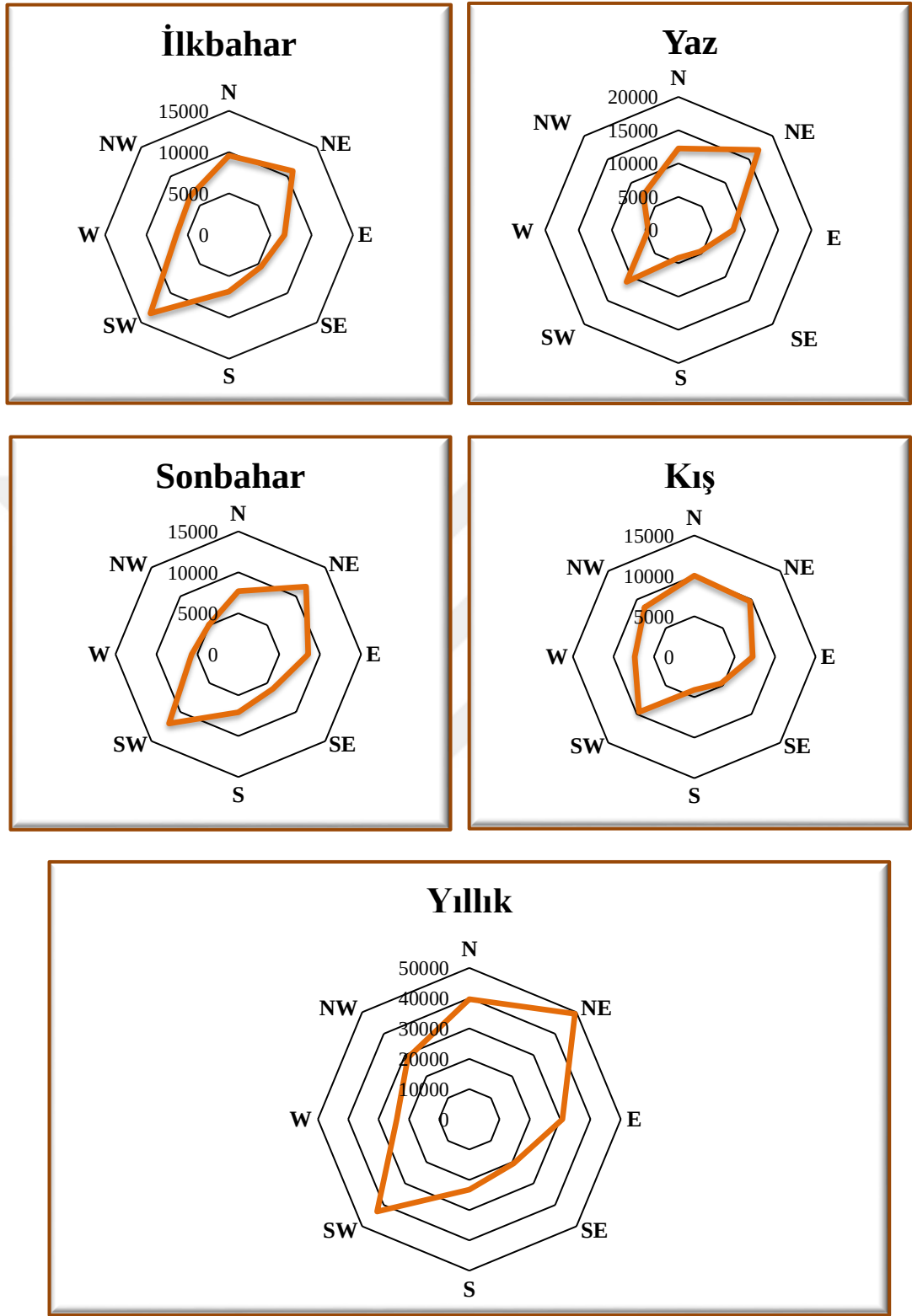
<i>Mevsimler</i>	<i>Hâkim Rüzgâr Doğrultusu</i>	<i>Frekans (%)</i>
<i>İlkbahar</i>	SW	23,8
<i>Yaz</i>	NE	30,0
<i>Sonbahar</i>	SW	21,2
<i>Kış</i>	N	18,7
<i>YILLIK</i>	NE	24,5

Havzada rüzgârların hızı genel olarak düşüktür. Havzanın rüzgâr hızı değerleri mevsimsel olarak değişimler gösterir. Havzanın ilkbahar mevsiminde ortalama rüzgâr hızı 1,7 m/sn, yaz mevsiminde ortalama rüzgâr hızı 1,9 m/sn, sonbahar mevsiminin ortalama rüzgâr hızı 1,4 m/sn ve son olarak kış mevsiminin ortalama rüzgâr hızı 1,0 m/sn'dir (Tablo 17). Bu verilere bakılarak mevsimlerin ortalama rüzgâr hızları hafif rüzgârlar olarak tanımlanması mümkündür. Havzada ölçülen en şiddetli rüzgâr 2009 yılının nisan ayı içerisinde gerçekleşen ve hızı 46.3 m/sn'ye ulaşan rüzgârlardır (MGM). Bu ölçüde bir rüzgâr Beauford Ölçeğine göre kuvvetli fırtına kategorisinde yer almaktadır.

Havzada gerçek anlamda rüzgârı engelleyen orman örtüsünün bulunmaması alanı rüzgâr erozyonuna karşı savunmasız bırakmıştır. Fakat ovada çayırların sık bulunması ve rüzgâr hızlarının şiddetli olmayışı rüzgâr erozyonun daha çok yamaçlardaki çıplak arazilerde etkili olmasına sebep olmuştur. Kış mevsiminde rüzgârların düşük hızlarda esmeleri şiddetli soğukların hissedilebilirliğini azaltmaktadır.

Tablo 17: Ağrı'da Ortalama Rüzgâr Hızı, En Hızlı Esen Rüzgâr Hızı ve En Hızlı Esen Rüzgârın Yönlerinin Aylık Değişimi

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
	Rüzgâr Hızı (m / sn)												
Ortalama Rüzgâr Hızı	1.0	1.1	1.4	1.9	2.0	1.8	1.9	2.0	1.7	1.4	1.2	1.0	1.5
En Hızlı Esen Rüzgâr Hızı	26.9	22.2	24.7	46.3	39.6	28.3	30.0	33.3	27.4	25.3	25.0	21.4	46.3
En Hızlı Esen Rüzgâr Yönü	S	WSW	SW	WNW	ESE	SW	SW	SSW	SSW	WSW	NNW	S	WNW



Şekil 7: Ağrı’da Rüzgârların Esiş Sıklığını Gösteren Rüzgâr Frekans Gülü (MGM)

Su Buharı ve Nemlilik

Buharlaşma

Doğal ortam üzerinde etkisi olan etmenlerden biri de buharlaşmadır. Buharlaşmanın yüksek olması toprak ve bitkilerin su kaybetmesine sebep olmaktadır. Bir bölgedeki yağış miktarı buharlaşma miktarından fazla olmadığı durumlarda kuraklık oluşmaya başlar. Türkiye'nin önemli bir bölümünde yarı kurak iklim yaşandığı için yaz aylarında kuraklığın yaygın olması normal sayılabilecek bir durumdur. Ama asıl olan kış kuraklığıdır. Sebebi ise yaz aylarında kullanılan suların kışın yağan kar ve yağmur sularından oluşmasıdır (Yıldız vd 2009).

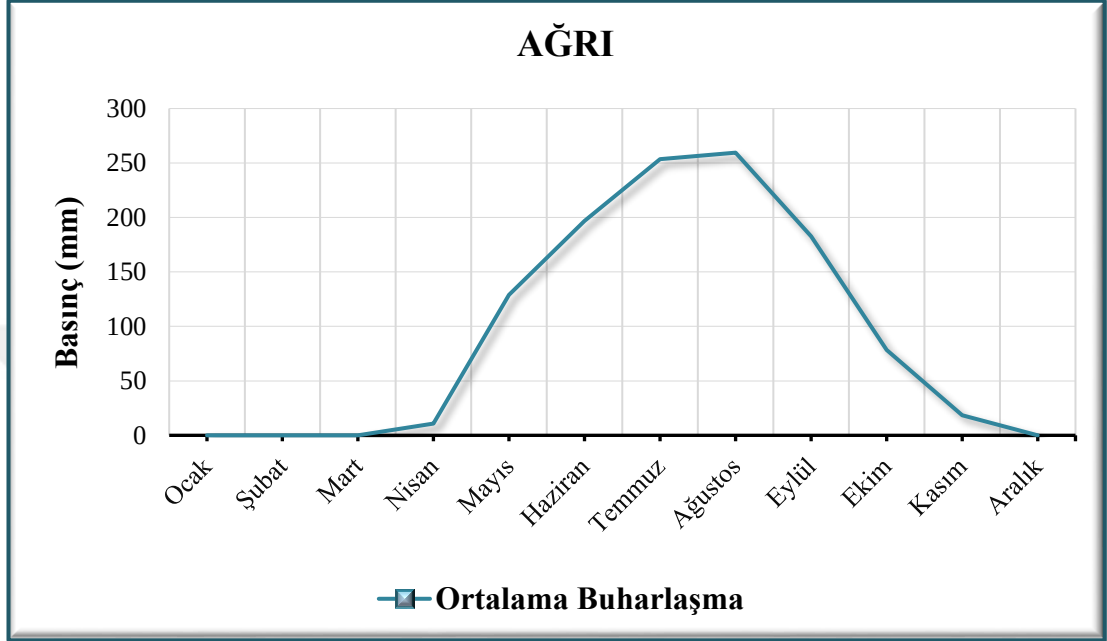
Havzanın yarı-kurak iklimde olması sebebiyle yaz aylarında yaşadığı kuraklık normal kabul edilebilir. Fakat kışın havzada her ne kadar buharlaşma çok az yaşansa dahi yükselti ve karasallığın sebep olduğu fazla kar yağışlarına ihtiyaç vardır. Çünkü kışın yağan karlar doğal bitki örtüsü ve tarım için hayati önem taşımaktadır. Kışın yağan karın bir kısmı toprak tarafından emilerek toprağın nem oranını artırır, bu ise bitkilerin beslendiği su kaynaklarının bir kısmını oluşturmaktadır. Bir kısmı da yavaş yavaş eriyerek akarsulara kaynak oluştururlar. Bu akarsular yazın tarım için sulamada kullanılmaktadır. Kış kuraklığının yaşanması durumunda su sıkıntısı ortaya çıkmakta ve tarım ve hayvancılıkta ciddi aksaklıklar yaşanmaktadır.

Ağrı'da yıllık ortalama buharlaşma miktarı 1129,1 mm'dir. Buharlaşmanın en yüksek olduğu mevsim yazdır. Kış mevsiminde aralık, ocak, şubat ve mart aylarında buharlaşma ölçümü gerçekleştirilmemiştir (Tablo 18).

Tablo 18: Ağrı'da Ortalama Buharlaşma ve Günlük En Çok Buharlaşma Tutarlarının Aylık Değişimi

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
	Buharlaşma (mm)												
Ortalama Buharlaşma				10.8	128.8	196.9	253.5	259.5	182.7	78.4	18.5		1129.1
Günlük Mak. Buharlaşma				5.90	14.50	19.00	20.00	19.60	18.00	14.20	5.60		20.00

Havzada nisan ayı ile birlikte artmaya başlayan buharlaşma miktarı ağustos ayında zirveye ulaşmaktadır. Ağustos ayının en sıcak ay olması haliyle buharlaşma miktarının da fazla olmasına etki etmektedir. Ölçülen aylardan en düşük buharlaşma miktarı, nisan (10,8 mm) ayında gerçekleşmektedir (Tablo 18).



Grafik 13: Ağrı'da Buharlaşmanın Aylık Değişimi (1940-2020;MGM)

Kış aylarında buharlaşmanın ölçülmemesi buharlaşmanın olmadığı anlamına gelmemelidir. Bu aylarda istatistikler için çok daha önemli olan havanın soğuması ve don olayının görülmesi buharlaşmanın önüne geçmektedir. İlkbaharda havaların ısınmasına mukabil önem arz etmeye başlayan buharlaşma ölçümleri tekrar kayıt altına alınmaya başlar. Yaz mevsimi buharlaşmanın zirveyi gördüğü zaman dilimidir ve kuraklığı da beraberinde getirmektedir. Buharlaşmanın şiddeti ve miktarı için önemli olan bir başka etken ise rüzgârlardır (Erol 2014). Havzada yaz mevsiminde yaşanan şiddetli buharlaşma bitkilerin kuruyup sararmasını sağlamaktadır. Rüzgârlar sıcak estiklerinde buharlaşmanın etkisini arttırarak ilkbaharda toprağın daha hızlı kurumasına yazın ise daha çok bitkilerin kurumasına katkıda bulunurlar. Rüzgârların daha çok yamaçlarda ve kanalize olarak daha hızlı estikleri akarsu vadilerinde etkili

oldukları söylenebilir. Buralar aynı zamanda rüzgâr erozyonunun da fazla olduğu alanlardır. Rüzgârların etkisinde kalan bu alanlar buharlaşmaya daha çok maruz kalır.

Buharlaşma güney yamaçlarda daha erken başlamakta ve genel olarak buralarda daha etkili olmaktadır. Bundan dolayı güney cephelerde kurakçıl bitki örtülerinin daha çok yayılış gösterdiği görülür. Havzada önemli yükseltilerin bulunması buharlaşmanın da yükseltiye göre farklılaşmasına sebep olmaktadır. Havzada bulunan yüksek kuzey yamaçlar buharlaşmanın en az yaşandığı alanlardır, yüksek miktarda nem barındırdıklarından floristik olarak ta farklı kuşaklar oluştururlar.

Ortalama Su Buharı Basıncı ve Bağlı Nemlilik

Şeryan Çayı Havzasının ortalama su buharı basıncı mevsimlere göre değişiklik göstermektedir. Bu değişimin en önemli sebebi sıcaklıktır. Çünkü sıcaklık arttıkça su buharının artmasını sağlamaktadır. Kış aylarında ise sıcaklık azaldığından su buharı basıncıda aynı paralellikte azalma eğilimine girmektedir.

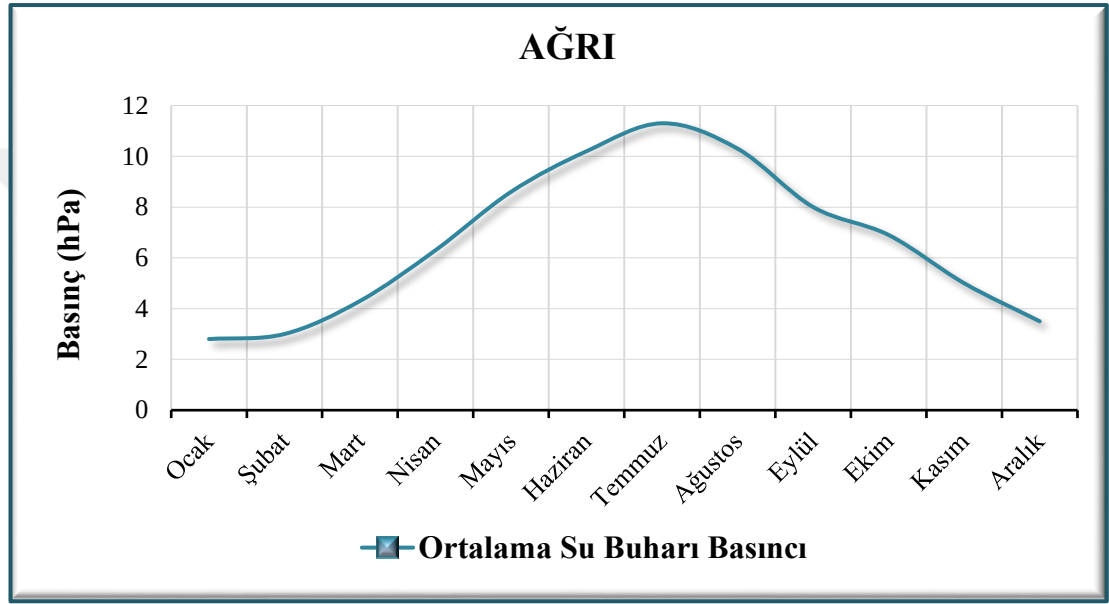
Tablo 199: Ağrı’da Ortalama Su Buharı Basıncı ve Bağlı Nemin Aylık Değişimi

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
	Su Buharı Basıncı (hPa) ve Bağlı Nem (%)												
Ortalama Su Buharı Basıncı (hPa)	2.8	3.0	4.3	6.3	8.6	10.2	11.3	10.3	8.0	6.9	5.0	3.5	6.7
Ortalama Bağlı Nem (%)	78.6	78.5	78.2	71.6	65.7	59.7	53.0	49.2	52.2	64.9	74.6	79.1	67.1

Havzada ortalama su buharı basıncının en yüksek olduğu ay temmuz (11.3 hPa), en az olduğu ay ocak (2.8 hPa) ayıdır. Bağlı nem ile su buharı basıncının yıllık değişimlerinde ters orantı söz konusudur. Her ikisinin birbirlerine en çok yakınlaştıkları ay ağustos ayıdır (Tablo 19).

Tablo 20: Ağrı’da Sıcaklık ve Bağıl Nem Ortalamasının Aylık Dağılışı

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
	Sıcaklık ve Bağıl Nem Ortalaması												
Ortalama Sıcaklık (°C)	-10,6	-9,2	-3,1	5,9	12	16.5	21.1	21.2	16.3	9.5	1.6	-6.5	6.2
Ortalama Bağıl Nem (%)	78.6	78.5	78.2	71.6	65.7	59.7	53.0	49.2	52.2	64.9	74.6	79.1	67.1

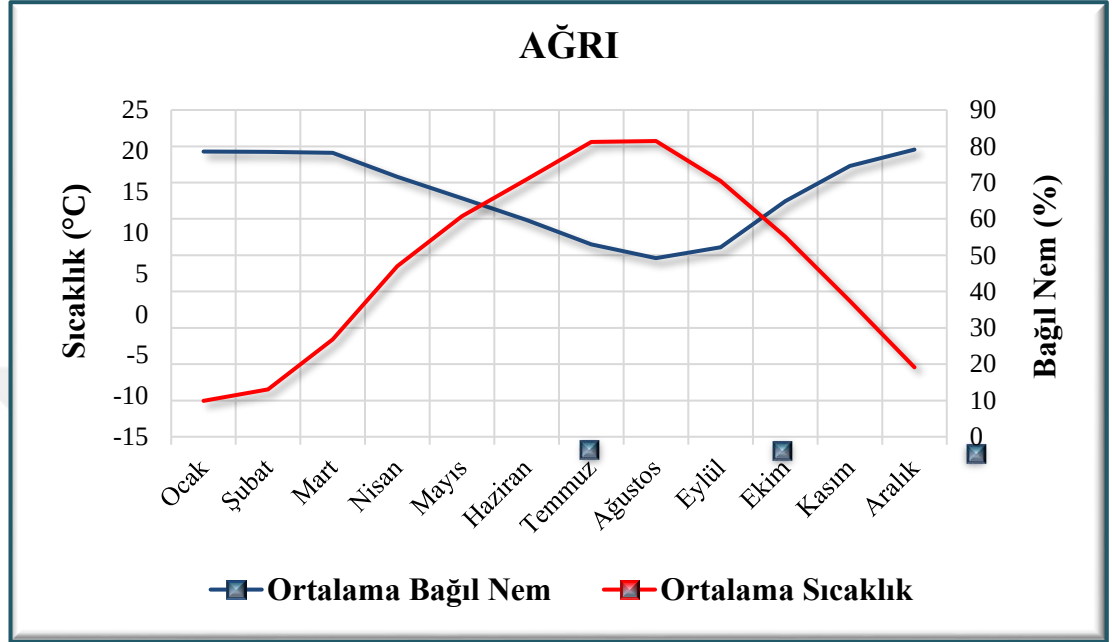


Grafik 14: Ağrı’da Ortalama Su Buharı Basıncının Aylara Göre Dağılımı

Türkiye’de bağıl (nispi) nem genel olarak kış aylarında yüksek, yaz aylarında ise düşüktür (Koçman 1993). Genellikle sıcaklık yükseldikçe nispi nemlilik azalmakta, sıcaklık azaldıkça nispi nemlilikte artmaktadır (Erinç 1984). Nispi nemlilik ile sıcaklık arasındaki bu ters orantı havzada da kendini göstermektedir.

Havzanın ortalama aylık sıcaklık değerleriyle ortalama bağıl nem oranları karşılaştırıldığında aylık sıcaklık değerlerinin düşük olduğu kış ve ilkbahar mevsimlerinin ortalama bağıl nem oranının yükseldiği görülmektedir. İlkbaharda yükselmeye başlayan sıcaklık değerleriyle birlikte ortalama bağıl nem oranında azalma eğilimi görülmektedir. Sıcaklık arttıkça bağıl nem düşmektedir.

Ortalama bağıl nemin en yüksek olduğu ay aralık (79,1 %), en düşük olduğu ay ağustos (49,2 %) 'tur (Tablo 20). Yaz mevsiminde sıcaklık değerlerinin yükselmesi bağıl nemin kış mevsimine göre daha düşük olmasına sebep olmaktadır.



Grafik 15: Ağrı'nın Sıcaklık ve Bağıl Nem Durumu

Bulutluluk

Atmosfer içerisindeki yağışlar, su buharı, yeryüzünün sıcaklık durumu ve güneşlenme süresi bulutluluk derecesinden etkilenmektedir (Kopar 2007). Bulutluluk iklimin birçok elemanını etkilemektedir. Havzada sıcaklığın fazla olduğu yaz aylarında bulutluluk genel olarak az yaşanırken sıcaklığın düşük olduğu kış aylarında bulutluluk yoğun olarak yaşanmaktadır. Yaz aylarında bulutluluğun az olması bitkilerin olgunlaşmasını sağlayan güneş enerjisinin yere ulaşmasını kolaylaştırır. Sonbaharda ise soğumaya başlayan havanın bağıl nem oranı artar ve böylece bulutluluk ve yağış artışı olur. Kış aylarında bulutluluğun yaşandığı günlerde yerden yansıyan ışınlar bulutlar tarafından tutulduğundan havanın daha sıcak olduğu görülür. Bulutluluğun az olduğu günlerde ise ısıma fazla olduğundan ayaz yaşanır.

Tablo 21: Ağrı’da Ortalama Bulutluluk Miktarı

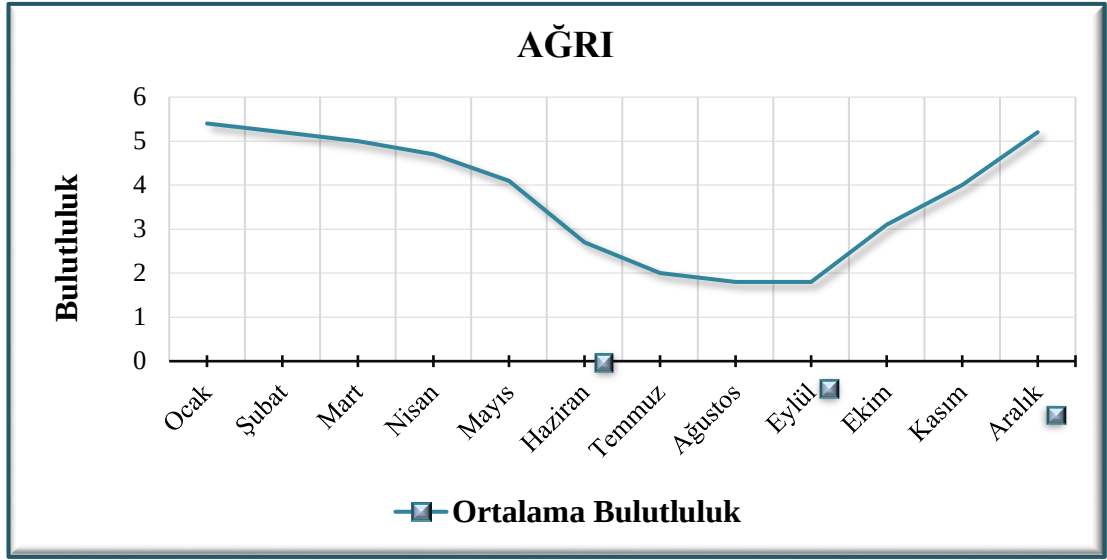
AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
	Bulutluluk (8 Okta)												
Aylık Ortalama Bulutluluk Miktarı	5.4	5.2	5.0	4.7	4.1	2.7	2.0	1.8	1.8	3.1	4.0	5.2	3.8

Ağrı’nın yıllık ortalama bulutluluk değeri 3,8 okta’dır. Ortalama bulutluluk miktarı eylül ayından sonra artmaya başlar ve ocak ayında bu artış zirveyi bulur daha sonra tekrar azalma seyrine giren ortalama bulutluluk miktarı en düşük seviyeye ağustos ve eylül aylarında ulaşır (Tablo 21).

Tablo 22: Ağrı’da Aylık Açık Günler, Bulutlu Günler ve Kapalı Günlerinin Yıllık Dağılımı

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
	Bulutluluk (Günler)												
Aylık Açık Günler Sayısı Ortalaması	4.90	4.40	5.20	4.40	5.60	12.50	17.10	18.30	17.90	11.70	8.40	5.50	115.90
Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması	18.00	17.40	20.90	22.90	24.40	17.40	13.50	12.40	11.90	17.80	18.10	18.10	212.80
Aylık Kapalı Günler Sayısı Ortalaması	8.90	7.30	6.20	3.50	2.50	1.10	1.00	1.00	1.30	2.90	4.40	8.30	48.40

Ağrı meteoroloji istasyonunun verilerine göre Ağrı’da yılın ortalama 115,90 gününde gökyüzü açık iken 212,80 gününde gökyüzünde bulut bulunmaktadır. 48.40 günde ise gökyüzü tamamen kapalıdır. Her bulutun yağış oluşturmaması sebebiyle her bulutlu günde yağış gerçekleştiği söylenemez. Açık gün sayısı en fazla ağustos (18.30) en az ise şubat (4.40) ve nisan (4.40) aylarında yaşanmaktadır. Ağustos ayında sıcaklığın yüksek olması ve yağış miktarının en düşük seviyelerde kalması bu ayda bulutluluğunda en az seviyede kalmasına sebep olmuştur. Yağış ve bulutluluk değerlerinin yıl içindeki seyirleri birbirlerine yakın paralel özellikler gösterirler.



Grafik 16: Ağrı'nın Ortalama Bulutluluk Değişiminin Aylara Göre Durumu

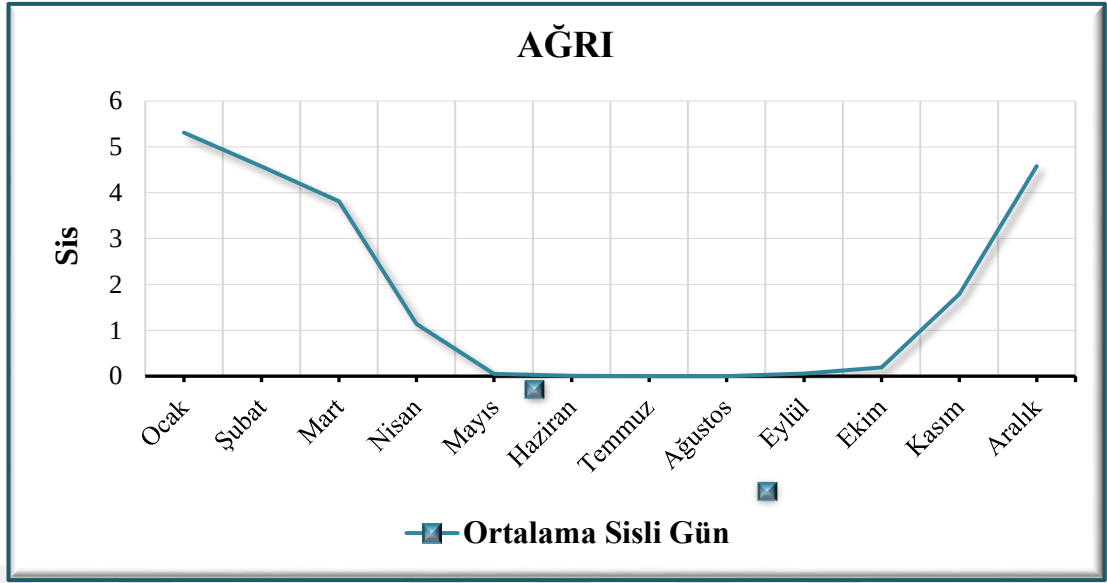
Sisli Günler

Ağrı'da yıllık sisli gün sayısı ortalaması 21,51'dir. Sisli günler temmuz ve ağustos aylarında yaşanmazken mayıs, haziran, eylül ve ekim aylarında bir günün altındadır. En sisli günler kış aylarında özellikle ocak (5,31) ayında yaşanmaktadır. Kış mevsiminden sonra en çok sisli günler ilkbahar mevsiminde görülmektedir (Tablo 23).

Tablo 23: Ağrı'da Aylık Ortalama Sisli Gün Sayısının Aylık Değişimi

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
	Sisli Günler												
Aylık Sisli Günler Sayısı Ort.	5.31	4.57	3.81	1.14	0.05	0.01			0.06	0.19	1.79	4.58	21.51

Sisli günlerin daha çok soğuk mevsimlerde yaşanması sıcaklığın sis oluşumundaki etkisi ile açıklanabilir. Mevsimsel geçişlerde zemin ve havanın aynı anda farklı sıcaklıklar yaşaması sis oluşumunu tetikler. Havzada kışın, sert iklim şartlarından dolayı zorlaşan hayat sisli günlerle birlikte tehlikeli olabilmektedir. Yoğun sisin yaşandığı günlerde görüş mesafesinin azalmasından dolayı trafik kazaları gerçekleşebilmekte ve hava ulaşımı sınırlanmaktadır.



Grafik 17: Ağrı’da Ortalama Sisli Gün Sayısının Aylık Değişimi (1940-2020)

Yağış

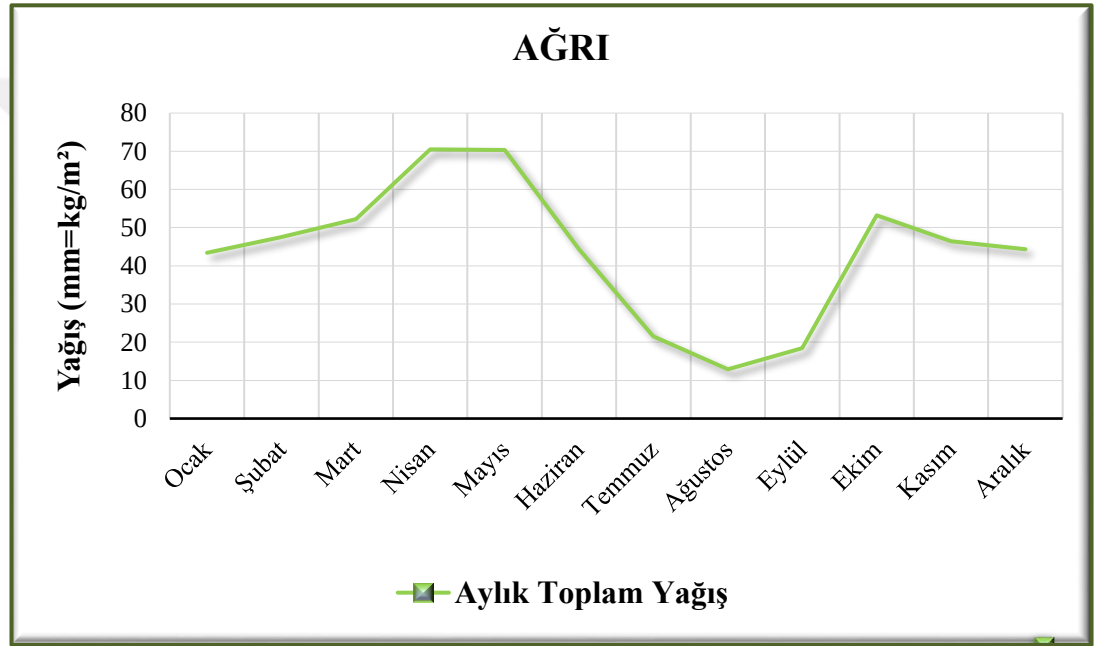
Şeryan Çayı Havzasında yağışın genel olarak dağılışı ve miktarının yıl içindeki değişimine baktığımızda etkili olan iki unsur görmekteyiz, bunlar; planeter faktörler ve rölyef şartlarıdır.

Yıllık Yağış Tutarı ve Yağış Rejimi

Şeryan Çayı Havzasında yıllık yağışın aylara göre dağılışı incelediğimizde; toplam yağışın en fazla düştüğü aylar sırasıyla nisan (70,5 mm), mayıs (70,3 mm) ve ekim (53,2 mm) aylarıdır. Yağışın en az yağdığı aylara bakıldığında en az ağustos ayı (12,9 mm) yağış alırken, onu sırasıyla eylül (18,4 mm) ve temmuz (21,5 mm) ayları takip etmektedir. Havzaya yağan yağış miktarında mayıs ayından sonra azalma seyri yaşandığı görülmektedir. Havzanın uzun yıllık yağış ortalamaları ağustos ayında 12,9 mm’ye kadar düşmektedir. Ağrı’nın uzun yıllık ortalama yağış miktarı 524,9 mm olarak karşımıza çıkmaktadır (Tablo 24). Genel atmosfer koşulları havzanın yaz yağışlarının az olmasına etki ederken, havzanın yağış değerlerinin dağılışındaki farklılığa sebep olan etmenler morfolojik yapı, rölyef, yükselti ve bakı olarak sıralanabilir.

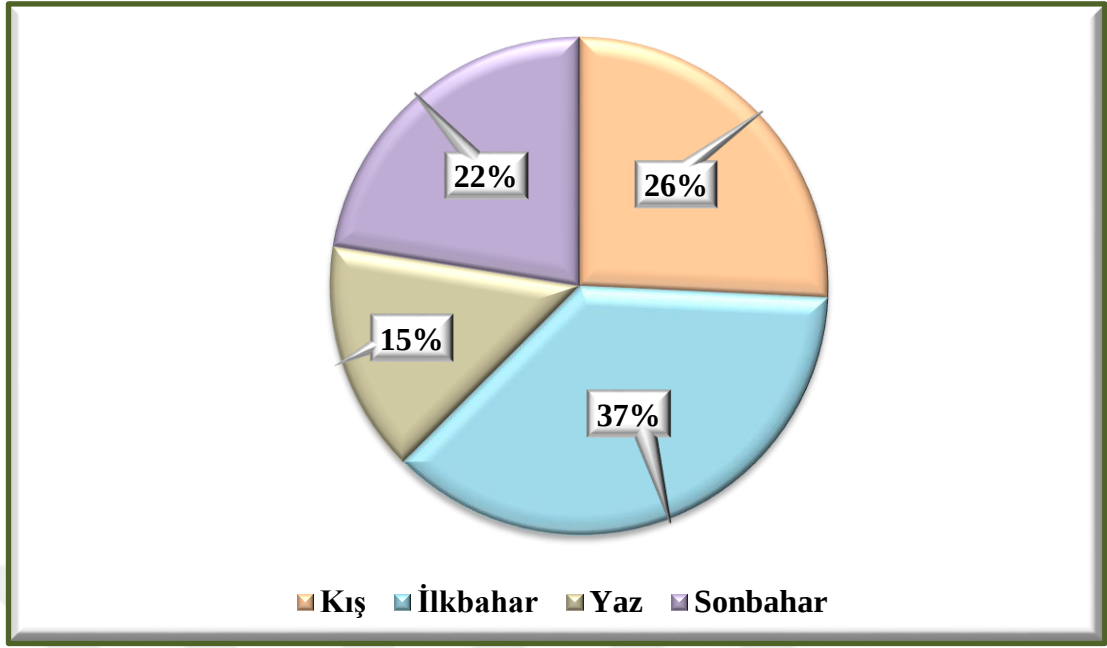
Tablo 24: Ağrı'nın Ortalama Yağış Değerleri (1940-2020; MGM)

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
	Yağış (mm=kg/m ²)												
Aylık Toplam Yağış Ort.	43.4	47.5	52.2	70.5	70.3	44.3	21.5	12.9	18.4	53.2	46.4	44.3	524.9
Aylık Mak. Yağış	32.7	71.5	32.5	43.7	53.4	125.9	44.4	28.5	57.2	60.2	37.9	34.2	125.9



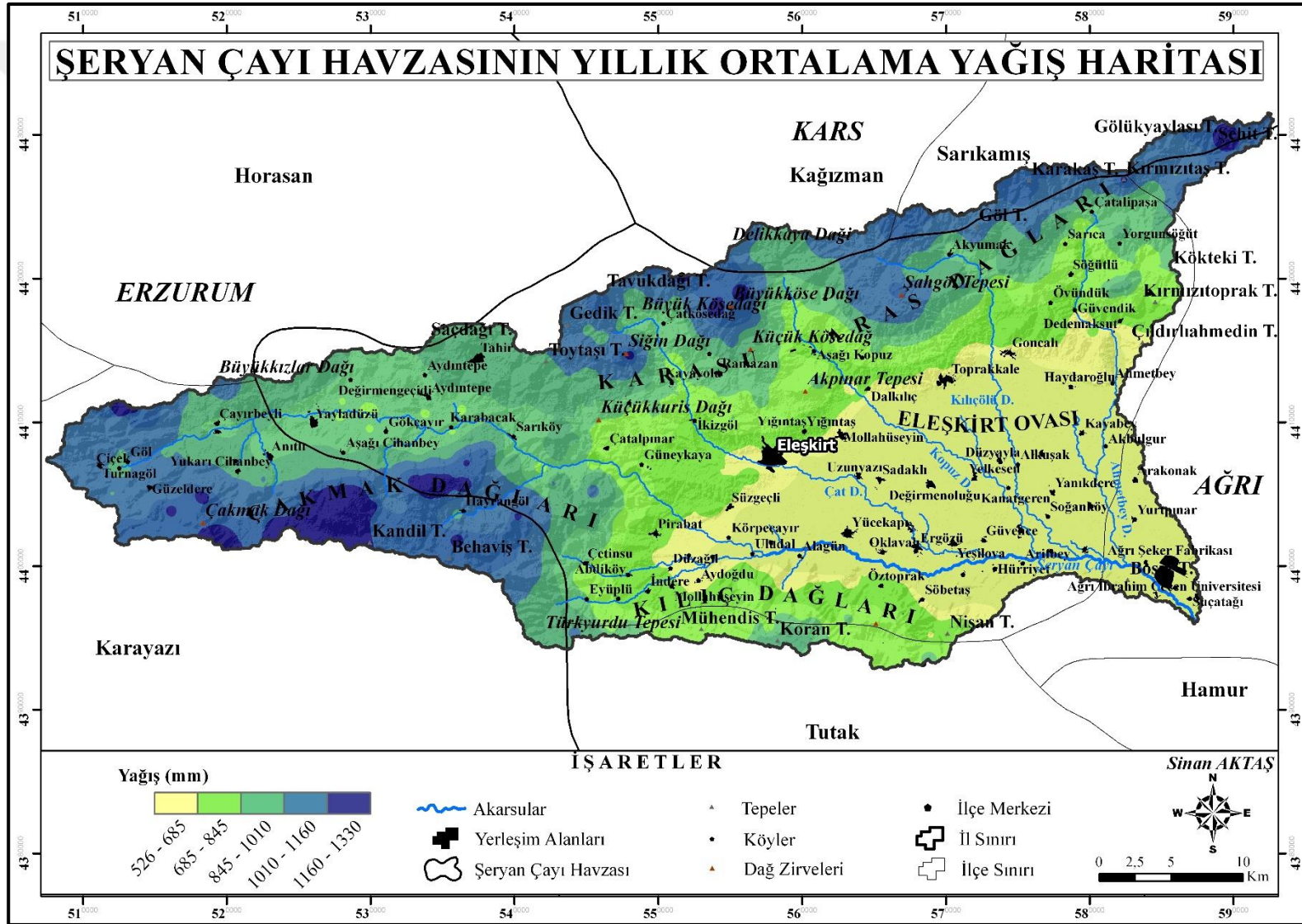
Grafik 18: Ağrı'nın Yağış Değerleri (1940-2020; MGM).

Havzanın yağış miktarının mevsimsel dağılışını incelediğimizde ilkbaharın 193 mm ile yağışın % 36,7'sini oluşturarak en yüksek değere sahip olduğunu görmekteyiz. En az yağışın yaşandığı mevsim ise 78,7 mm yağış miktarı ile yıllık yağışın % 15'ini oluşturan yaz mevsimidir. Yağışların en fazla görüldüğü ikinci mevsim ise 135,2 mm ile yıllık yağışın % 25,7'sini oluşturan kış mevsimidir ve ardından 118 mm yağış ile yıllık yağışın % 22,4'ünü oluşturan sonbahardır (Grafik 19).

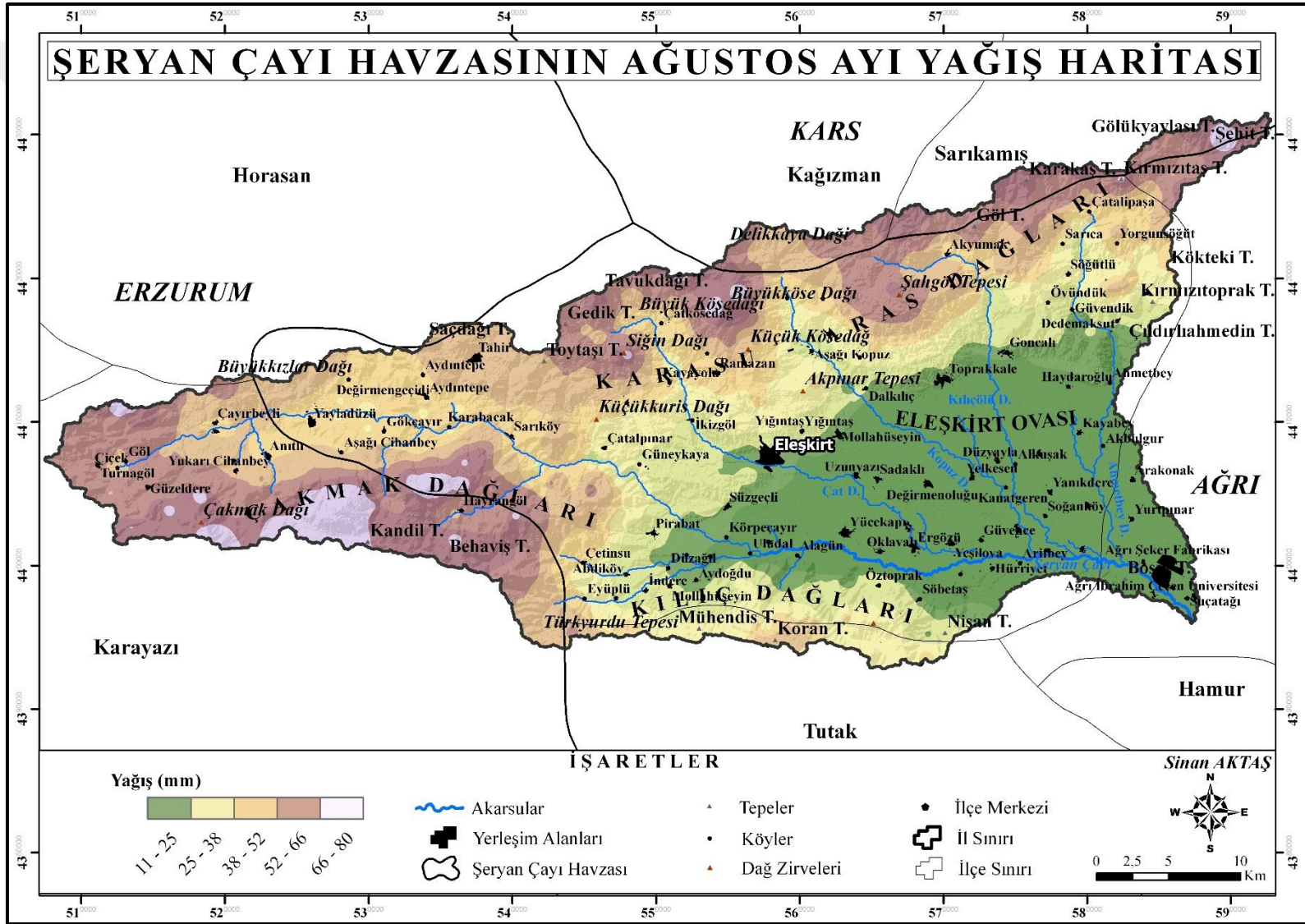


Grafik 19: Ağrı'da Yağışın Mevsimlere Dağılımı

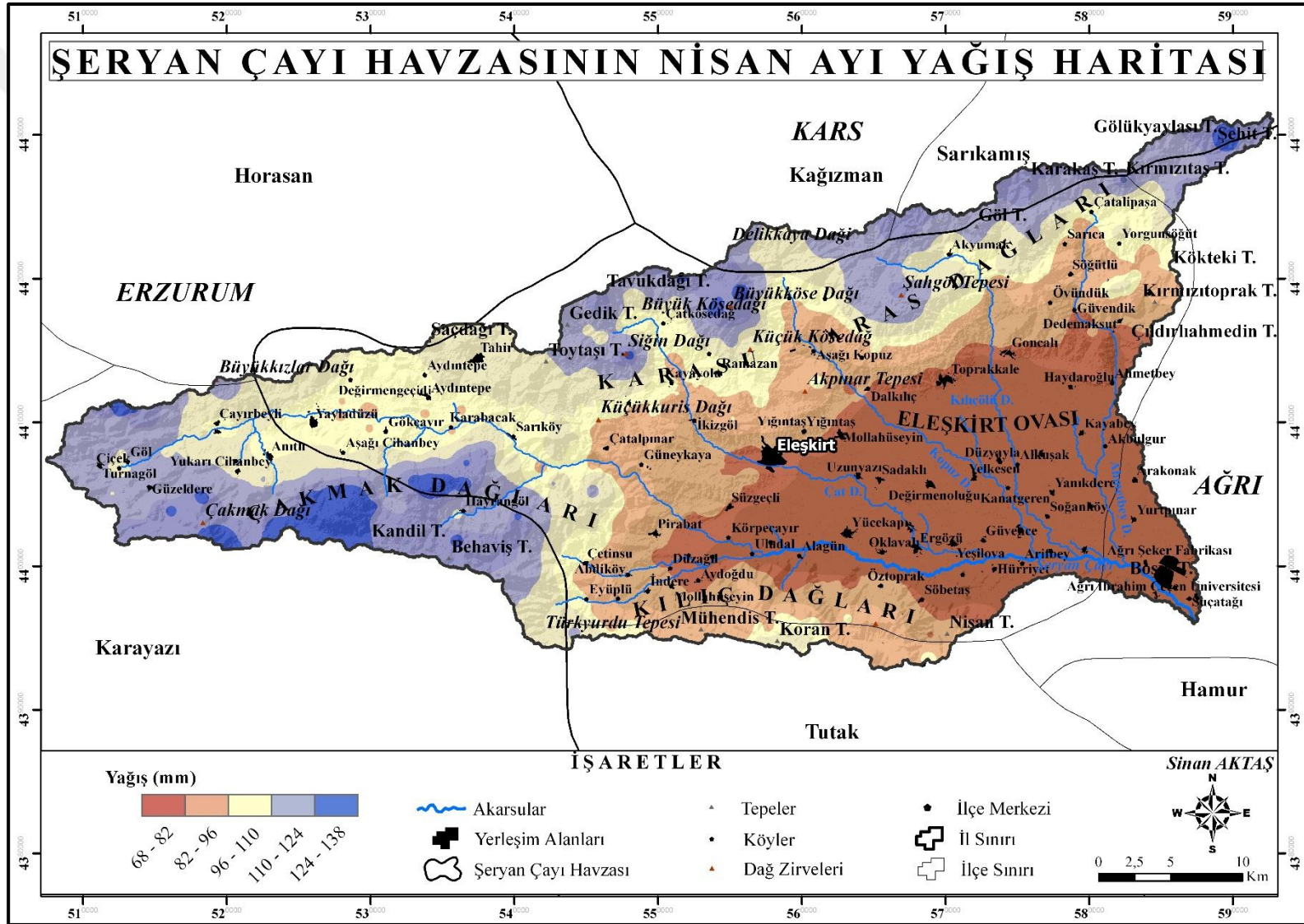
Şeryan Çayı Havzasının yıllık yağış miktarının alansal dağılışını incelediğimizde havzanın yüksek kesimlerini oluşturan kuzey, güney ve batısının daha fazla yağı aldığı görülmektedir. Havzanın doğusunu oluşturan ova ise daha az yağış almaktadır. Havzanın genel yağış miktarı aralığı 526 mm ile 1330 mm arasında değişmektedir. Meteoroloji istasyonunun bulunduğu ve havzanın da en alçak noktalarından birini oluşturan ağır şehir merkezi ortalama en düşük yağışları alırken yükseklerle çıkıldıkça yağış değerleri de yükselmektedir. Havzada en az yağışın yaşandığı ağustos ayında yağış miktarı aralığı 11 mm ile 80 mm ve en fazla yağışın olduğu nisan ayında ise yağış miktarı 68 mm ile 138 mm arasında enterpole edilmektedir. Ağrı şehir yerleşkesi ağustos ayında havzanın en az yağış (11 mm) düşüğü alanı iken Büyük Kösedag'ın nisan ayında havzanın en yağışlı alanını oluşturmaktadır (Harita 20). Yağışın dağılışında diğer önemli etken ise bakıdır. Havzanın kuzey yamaçları güney yamaçlara göre yağış oluşumuna daha elverişli sıcaklık şartları içerdiğinden daha fazla yağış almaktadırlar.



Harita 19: Şeryan Çayı Havzasının Ortalama Yağış Haritası (MGM)



Harita 20: Şeryan Çayı Havzasının Ağustos Ayı Ortalama Yağış Haritası (MGM)



Harita 21: Şeryan Çayı Havzasının Nisan Ayı Ortalama Yağış Haritası

Yağışlı Günler Sayısı ve Şiddeti

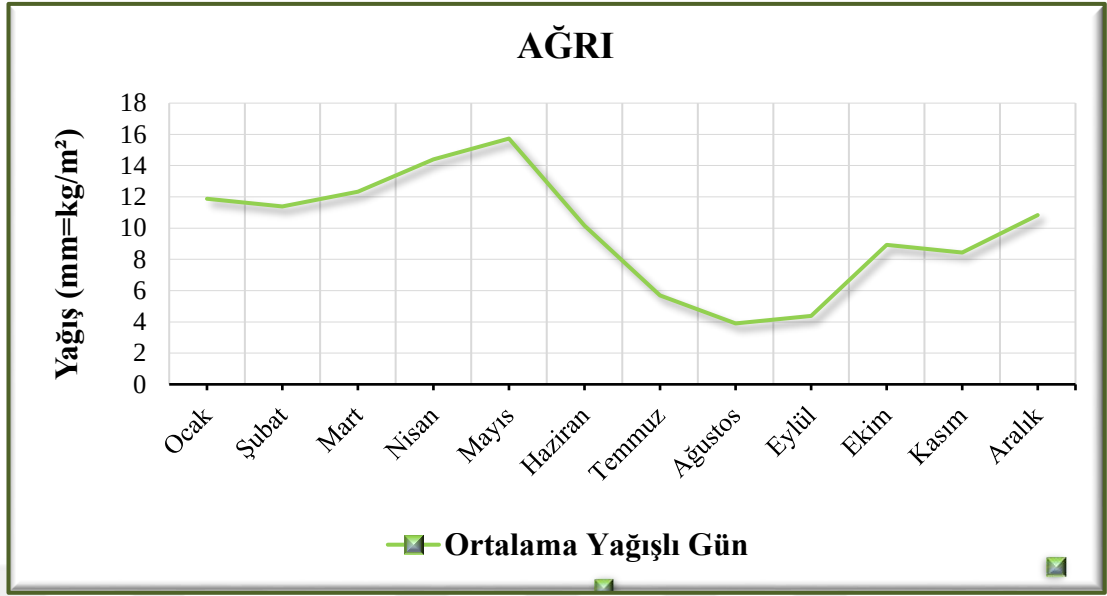
Ağrı meteoroloji verilerine göre Ağrı'nın yıllık ortalama yağışlı gün sayısı 118,05'tir. Aylık yağışlı günlerin yıllık değişimine baktığımızda en az yağışlı gün sayısı ortalaması ağustos (3,90 gün) ayına ait iken, en fazla yağışlı gün ortalamasının bulunduğu ay mayıs (15,73 gün) olarak kayıtlara geçmiştir. (Tablo 25).

Tablo 25: Ağrı'da Yağışlı Gün Sayısı Ortalaması, Maksimum Yağış ve Günlük Yağış Şiddetinin Aylara Göre Dağılışı

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
	Yağış (mm=kg÷m²)												
Aylık Yağışlı Gün Sayısı Ortalaması	11.88	11.38	12.33	14.40	15.73	10.15	5.70	3.90	4.38	8.93	8.43	10.84	118.05
Aylık Maksimum Yağış	32.7	71.5	32.5	43.7	53.4	125.9	44.4	28.5	57.2	60.2	37.9	34.2	125.9
Günlük Yağış Şiddeti	3,6	4,1	4,2	4,8	4,4	4,3	3,7	3,3	4,2	5,9	5,5	4,0	4,3

Sınırları belli bir alanın bir yıl içerisinde kaç günde bir yağış alma olasılığını hesaplamak için alanın yıllık toplam yağışlı gün sayısını bir yıldaki toplam gün sayısına bölerek bulabiliriz (Koçman 1993). Bu formüle göre havzaya kaç günde bir yağış alacağını hesaplarsak 365 günü, yıllık yağışlı gün sayısı olan 118,05 'e böldüğümüzde ortalama 3 günde bir yağış düşme olasılığı ortaya çıkmaktadır.

Herhangi bir yerde yağış şiddetini bulmak için aylık ortalama yağış miktarını ortalama yağışlı gün sayısına bölebiliriz (Koçman 1989). Ağrı'da yıllık ortalama yağış şiddeti 4,3 mm'dir. Yağışın en şiddetli olduğu ay ekim (5,9 mm) en az şiddetli olduğu ay ağustos (3,3 mm)'tur. En şiddetli yağışların ekim ayında gerçekleşmesi ekim ayı ortalama yağış miktarının (53,2 mm) her bir ay başına düşen yağış miktarından (43 mm) fazla olması ve ekim ayının yağışlı gün sayısı ortalamasının (8,93) her bir ay başına düşen yağışlı gün sayısı ortalamasından (9,8) az olmasının sonucudur.



Grafik 20: Ağrı’da Ortalama Yağışlı Gün Sayısının Aylara Göre Dağılımı

Havzanın maksimum yağış değerlerine baktığımızda günlük bazda yaşanan en fazla yağışın 1964 yılının haziran ayında 125,9 mm olarak gerçekleştiği görülür. Havzada ortalama en fazla yağışın nisan ayında olmasına rağmen maksimum yağışın haziran ayında gerçekleştiği görülmektedir. Maksimum yağış miktarının yıllık değişimine baktığımızda yıllık yağış ortalama değerlerinden oldukça farklı değerlerle karşılaşılmaktadır. Yıllık yağış miktarı ortalaması en fazla nisan (70,5 mm) ayında gerçekleşirken maksimum yağış haziran ayında düşmektedir.

Kar Yağışları

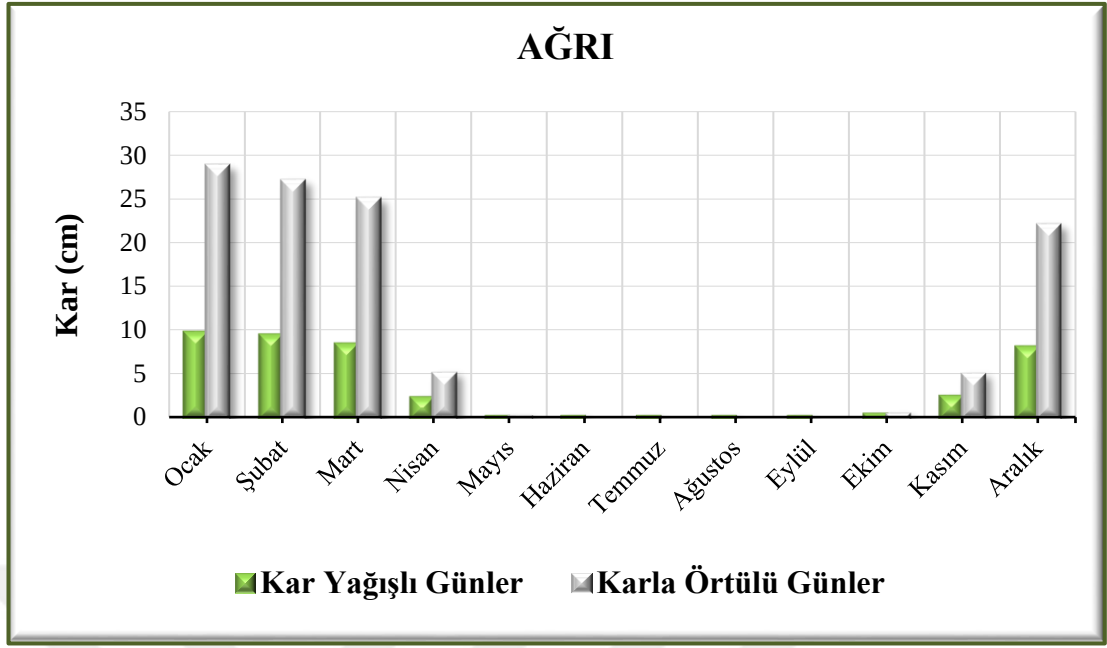
Havzanın yüksek kesimlerinde yılın bütün aylarında kar yağışı görülebilmektedir. Fakat yağın yıllık kar yağışlarının haziran ve eylül ayları arasındaki yağış miktarı ciddi bir yağış değildir. Bu yağışlar gün içerisinde ya da yüksek alanlarda görülen kalıcı olmayan saatlik etkiler bırakan yağışlardır. Yılın tamamında toplam kar yağışlı günler 39,77 gündür. Kar yağışı ocak (9,54 cm) ayında en etkili dönemini yaşar. Havzada karın ciddi manada kendini hissettirmesi ekim ayından itibaren. Havzada kar yağışının etkisi o kadar önemlidir ki şehir kar ile özdeşleşmiştir. Bunda yükselti, karasallık ve morfolojinin etkisi göz ardı edilemez.

Havzanın yüksek kesimlerinde kar daha erken yağmakta, daha çok yağmakta ve daha geç erimektedir. Bundan dolayı yılın önemli bir kısmında yükseklerde karın etkisi de fazla olmaktadır. Karın erimeye başladığı baharın başlangıcında ovadaki kar daha erken erimektedir. Yükseklerdeki kar ovaya doğru soğuk rüzgârlara sebep olduğundan bu dönemde ovadaki sıcaklığın düşmesinde etkilidir.

Tablo 26: Ağrı’da Kar Yağışlı, Karla Örtülü Günler ve Ortalama Kar ve Maksimum Kar Yüksekliğinin Aylara Göre Dağılımı

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
	Kar (cm)												
Aylık Kar Yağışlı Günler Sayısı Ort.	9.54	9.25	8.22	2.16	0.04	0.01	0.02	0.01	0.01	0.30	2.31	7.90	39.77
Aylık Karla Örtülü Gün Sayısı Ort.	28.75	27.05	25.00	4.98	0.01					0.31	4.88	21.96	112.94
Aylık Ortalama Kar Yüksekliği (cm)	35.2	54.4	45.9	22.2	2.0					6.3	11.3	17.9	24.4
Aylık Maksimum Kar Yüksekliği (cm)	155	225	174	119	2					21	99	94	225

Havzadaki kar yağışlı gün sayısı ile karla örtülü gün sayısını karşılaştırdığımızda uzanırlarının paralel olduğunu görmekteyiz. Ekim ayında karla örtülü gün sayısı 1 günün altındadır. Kasım ayında karla örtülü gün sayısı 4 günün üzerine çıkar ve bu artış ocak ayında 28,75 ile zirveyi gördükten sonra tekrar inişe geçerek haziran ayında havaların tamamen ısınmasıyla son bulur. Tabi ki bu dalgalanma kar yağışlı günler içinde aynı şekilde gerçekleşir. Havzanın güney yamaçlarında ve ovada karın yerde kalma süresi yüksekteki kuzey yamaçlara göre daha azdır. Hatta öyle ki bu kuzey yamaçlardaki kar örtüsü yaz aylarına kadar varlıklarını sürdürebilmektedir. Karlar yazın akarsular için kaynak oluşturmaktadırlar. Havzada kar yüksekliği ve karın yerde kalma sürelerini belirleyen temel etken yükseltilerdir çünkü havza, çevresindeki düşük yüksekliğe sahip alanlara göre kış şartlarını daha ağır geçirmektedir. Kar örtüsünün güneş ışınlarını yansıtan albedo etkisi sıcaklığı düşürmekte, kışların sert geçmesine katkıda bulunmaktadır. Şeryan Çayı Havzası Ağrı İlinin diğer alanlarına göre kışı daha sert yaşamaktadır.



Grafik 21: Ağrı'nın Kar Yağışlı Günler ve Karla Örtülü Günlerin Aylara Göre Dağılımı

Yağış Etkinliği

Havzanın iklim karakterini anlamak için iklim sınıflandırması yapılır. Bunun için birçok metot kullanılır. Böylece sahanın iklim tipleri ve bunlar arasındaki ilişki saptanır. Şeryan Çayı Havzasının iklim karakterini belirlemek için Erinç Yağış İndisi, ve De Martonne Kuraklık İndisi kullanılmıştır.

Erinç Yağış Etkinlik İndisi: Erinç yağış ve buharlaşmanın ortaya çıkardığı su kaybına sebep olan yıllık ortalama maksimum sıcaklığına göre iklim sınıflandırmasında bulunur. Erinç bu yöntemi 1965 yılında mevcut yağış etkinliklerini inceleyerek ortaya çıkarmıştır. Bu yöntemle bir alanın değerlerine göre kurak veya nemli olduğu tespit edilir. Kuraklık ve yağış ilişkisine göre formüle edilen indeks değerleri kullanılarak iklim tipi tayin edilir (Bölük 2016a).

Tablo 27: Erinç'in İklim İndisine Göre Ağrının İklimi

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
	Erinç İklim İndisi (P/Tom*12)												
Aylık Toplam Yağış Ort.	43.4	47.5	52.2	70.5	70.3	44.3	21.5	12.9	18.4	53.2	46.4	44.3	524.9
Ortalama En Yüksek Sıcaklık	-5,4	-3.5	2.1	11.7	18.7	24.2	29.3	30.1	25.4	17.3	7.9	-1.7	13
Yağış Etkinlik İndeksi	-	-	298	72	45,1	21,9	8,8	5,1	8,4	36,9	70,4	-	40,3
İklim Sınıfı	-	-	Çok Nemli	Çok Nemli	Nemli	Yarı Kurak	Kurak	Tam Kurak	Kurak	Yarı Nemli	Çok Nemli	-	Nemli

Ağrı meteoroloji verilerinden faydalanılarak hazırlanan Erinç Yağış İndeksi hesaplamalarına göre havza nemli iklim sınıfında yer almaktadır. Havzanın nemli iklim sınıfına dâhil edilmesi hesaplamalardaki çok az bir küsurat ile gerçekleşmiştir. Havza daha önceki çalışmalarda yarı nemli iklim kategorisinde yer almaktaydı. Kaya'nın 2001 yılında Ağrı meteoroloji verilerini kullanarak hesapladığı Erinç Yağış İndeksine göre saha yarı nemli iklim (39,5) olarak hesaplanmıştır. Aradan geçen 20 yıllık süreç içerisinde, yeni hesaplamalar sahanın nemli iklim (40,3) sınıfına geçtiğini ortaya koymuştur.

Ocak, şubat ve aralık aylarının ortalama en yüksek sıcaklık değerlerinin eksi olması, Erinç İklim İndisinin temel yapısındaki buharlaşma kriteri sebebiyle hesaplamalara dâhil edilmemiştir. Ağustos ayı tam kurak, mart, nisan ve kasım ayları ise çok nemli iklim kategorisindedir. Havzada yaşanan iklim, Erinç İklim İndisinin tüm sınıflarını barındırmaktadır. Bu ise sahada yaşanan sıcaklık ve yağış ölçeklerinin yıl içerisindeki yüksek salınımını ortaya koymaktadır.

Ağrı meteoroloji istasyonu havzanın en alçak (1640 m) noktasındadır. Havzasının yükselti farkı 1800 metre (3440-1640) olduğu düşünüldüğünde, Erinc İklim İndisine göre havzanın yüksek kısımları ve kuzeye bakan yamaçlarının nemli iklim kategorisinin daha yüksek derecelerinde olması muhtemeldir.

De Martonne Kuraklık İndisi: İklim tiplerini anlamada geliştirilen yöntemlerden biride Emmanuel De Martonne'nin 1925 yılında kendi adıyla geliştirdiği kuraklık indisi. Sıcaklık ve yağış ilişkilerine dayanan bu formül 1942 yılında Gottman ile birlikte yeni formül oluşturan De Martonne, sıcaklık ve yağış değerleriyle beraber en kurak ayın sıcaklık değerlerini de hesaba katar (Güngör 2009; Ardel 1956; Bölük 2016d).

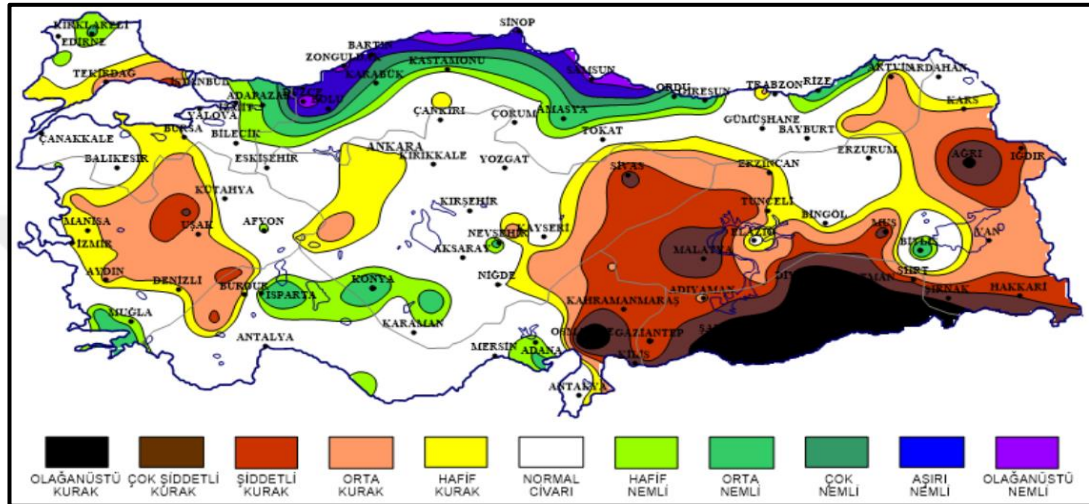
Tablo 27: De Martonne'nin Yıllık Kuraklık İndisine Göre Ağrı İlinin İklimi

AĞRI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	
	De Martonne Yıllık Kuraklık İndeksi(P/Tom*12)												Yıllık
Kuraklık İndeksi	868	712,5	90,7	53,2	38	20	8,2	4,9	8,3	32,7	48	151,8	18,65
İklim Özelliği	Çok Nemli	Çok Nemli	Çok Nemli	Nemli	Nemli	Yarı Nemli	Yarı Kurak	Kurak	Yarı Kurak	Nemli	Nemli	Çok Nemli	Yarı Kurak – Nemli Arası

De Martonne'nin kuraklık indeksine göre Ağrı 11,39 değer ile yarı kurak – yarı nemli iklim özellikleri barındırmaktadır. Buna göre ağustos ayı kurak, haziran ayı ise yarı nemli sınıfına girerler. Havzada gerçekten de yağışın en az olduğu ay ağustostur (12.9°C). Haziran ayında ise sıcak günlere geçişin yaşandığı ve aynı zamanda yağışların da devam etmesiyle yarı nemli bir iklimin yaşandığı söylenebilir. Yağışın artmasına ve sıcaklığın azalmasını bağlı olarak kışın artan nemlilik durumu bu ayların çok nemli sınıfına girmesini sağlamıştır. İlkbahar ve sonbahar aylarında yağış ve sıcaklık ortalama değerlere yaklaştığından nemli sınıfında yer alırlar.

Yıllara Göre Yağış ve Kuraklık Değişimi

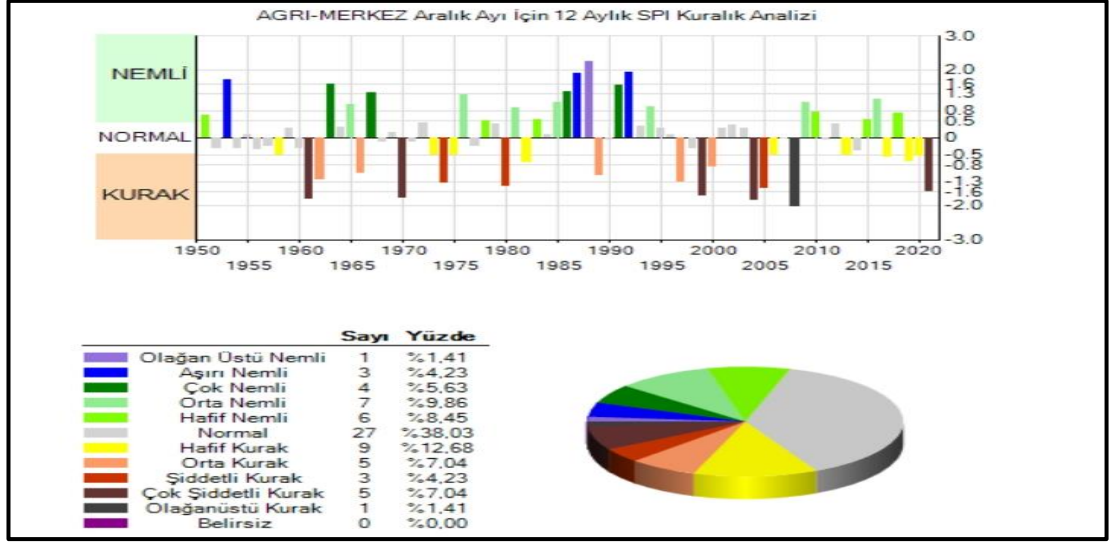
Türkiye'nin yıllık toplam yağış ortalaması 1970-2020 yılları arasında 621,4 mm'dir. En yağışlı yıl 2009 ile 793,8 mm yağış miktarına ve en az yağışlı yıl ise 2008 ile 493,1 mm yağış miktarına sahiptir. En az yağışlı yıl ile en yağışlı yıllar art arda gelmiştir ve 300,7 mm yağış farkı bulunmaktadır (MGM). Bu salınım yüksekliği küresel ısınmanın uç sonuçlarının belirgin bir göstergesi olabilir.



Harita 22: Meteorolojik Kuraklık Haritası, 12 Aylık (Nisan 2021-Mart 2022; MGM)

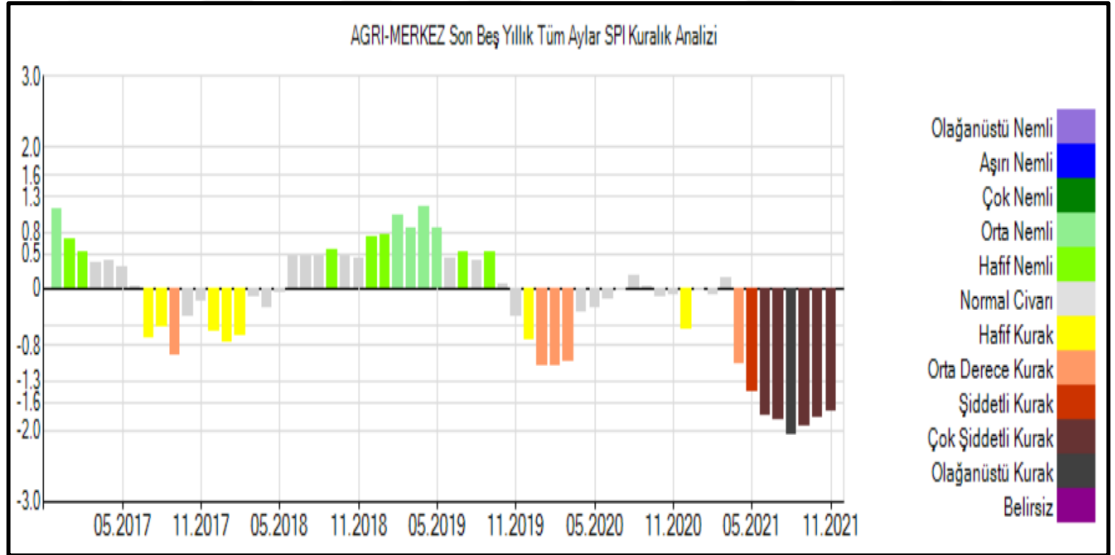
Türkiye’de yağışın azalışı ve buna bağlı olarak kuraklığın artışı 1970 sonrasında giderek şiddetlenmiştir (Türkeş 1996). 2012 yılında Doğu ve İç Anadolu’da yaşanan kuraklık, 2013’te tüm Türkiye’ye yayılmıştır (<https://www.bbc.com/turkce>). Türkiye’de 2021 yılında genel bir kuraklık yaşanmıştır. 2020-2021 kuraklığı Aralık 2020’de başlamış ve kuraklığın etkisi 2021 yılı sonuna kadar devam etmiştir. 2021 yılı meteoroloji kuraklık haritasında Şeryan Çayı Havzasının kuzey kesimleri orta kurak sınırları içerisinde kalırken, güney kesimleri şiddetli kuraklık kategorisi içerisinde kalmaktadır (MGM 2022).

Türkiye’de yağışlar zamansal olarak yazdan kışa, mekânsal olarak da kıyı bölgelerden iç bölgelere gidildikçe azalma eğilimi göstermektedir. Şeryan Çayı Havzasında ise düzlük alanlardan yükseklerle çıkıldıkça, yaz ve sonbahar mevsiminden kış ve ilkbahar mevsimine geçildiğinde yağışlar artmaktadır.



Grafik 22: Ağrı İlinin Aralık Ayı SPI Kuraklık Analizi (MGM; 2022)

Ağrı'nın 1951-2021 yılları arasındaki Standart Yağış İndeksi (SPI) kuraklık ve-rilerine göre 23 yılı kurak geçmiştir. Yaşanan en kurak yıl 2008 yılında olağanüstü kuraklık sınıfında gerçekleşmiştir. Bu süreç içerisinde beş yılda çok şiddetli kuraklık yaşanmıştır. Bu beş şiddetli kurak yıl içinde 2008 yılında gerçekleşen olağanüstü ku-raklıktan sonra günümüze yakın en kurak yıl 2021 yılıdır.



Grafik 23 : Ağrı İlinin Son Beş Yıllık Kuraklık Analizi (MGM)

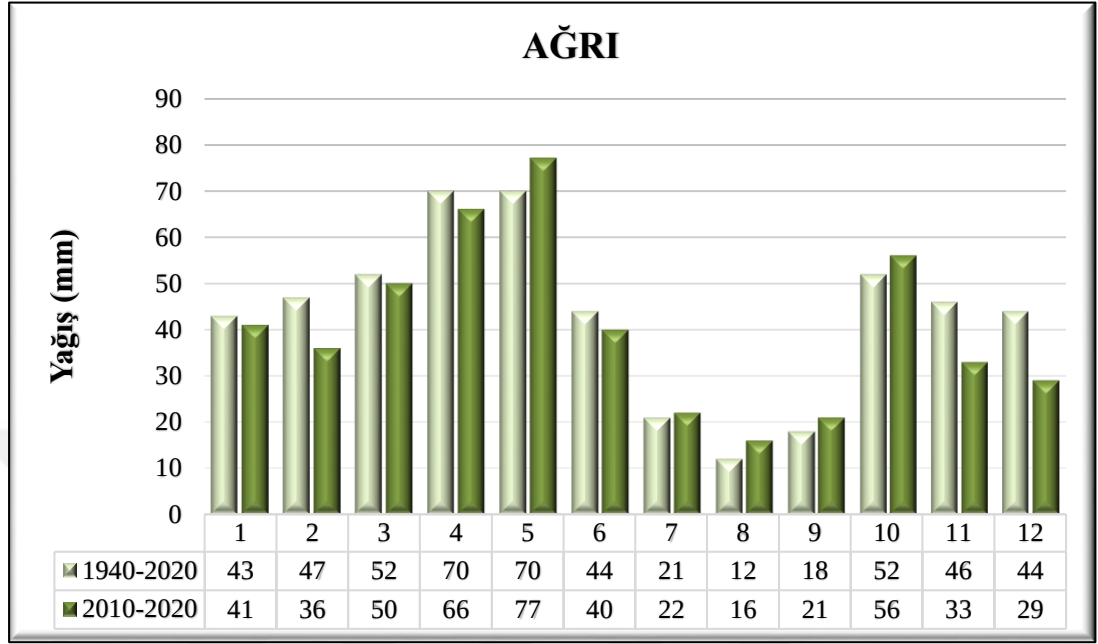
Ağrı'nın son beş yıllık SPI kuraklık analizine göre 2017 yılı ve 2019'un son altı ayında hafif ve orta derecede kuraklık yaşanırken 2021 yılında olağanüstü kuraklığın yaşandığı ayların varlığı gözlemlenmektedir. 2018 yılının son altı ayının 2017'den bu yana yaşanan en yağışlı dönem olduğu görülmektedir (Grafik 23).



Fotoğraf 9: Ağrı Ovasında 2021 Yılında Yaşanan Şiddetli Kuraklık Sebebiyle Kuruyan Bir Akarsu (Yanıkdere Köyü Güneyi)

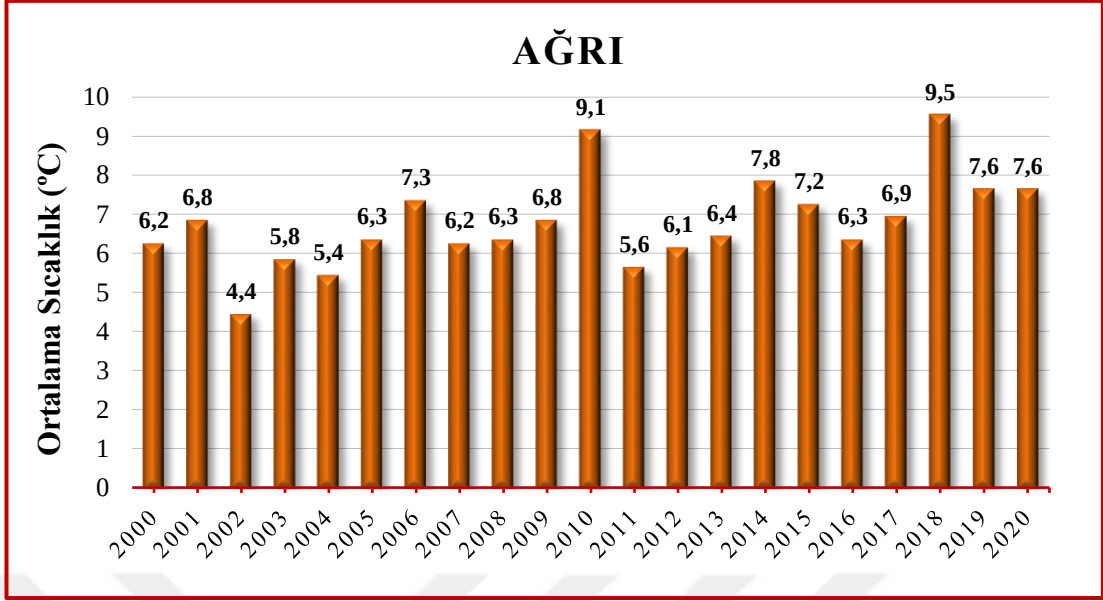
Şeryan Çayı Havzasının 1940-2020 yılları arasındaki yıllık yağış ortalaması (523 mm) ile 2010-2020 yılları arasındaki yıllık yağış ortalaması (487 mm) kıyaslandığında; yıllık yağış ortalamasının 36 mm düştüğü görülmektedir. Temmuz ayından ekim ayına kadar yani yaz dönemi yağışları ile mayıs ayının ortalama yağış değerlerinin 2010-2020 yıllarına göre arttığı görülmektedir. Geriye kalan ayların tamamında ortalama yağış değerlerinde azalma görülmektedir. 1940-2020 yılları arasında en fazla yağışlı ay nisan (70 mm) ve mayıs (70 mm) iken, 2010-2020 yılları arasında mayıs (77 mm) ayının yağış değerleri nisan (66 mm) ayından önemli bir yükselişle ayrılmaktadır. Bu tablodan anlaşılabacağı üzere günümüze yaklaştıkça yaz

aylarında yağışların arttığı diğer aylarda ise yağışların azaldığı görülmektedir. Yağışın mevsimlere göre dağılışında değişimlerin olduğu sonucu çıkarılabilir.



Grafik 24: Şeryan Çayı Havzasının 1940-2020 ve 2010-2020 Yılları Arasındaki Ortalama Yağış Değerlerinin Karşılaştırılması

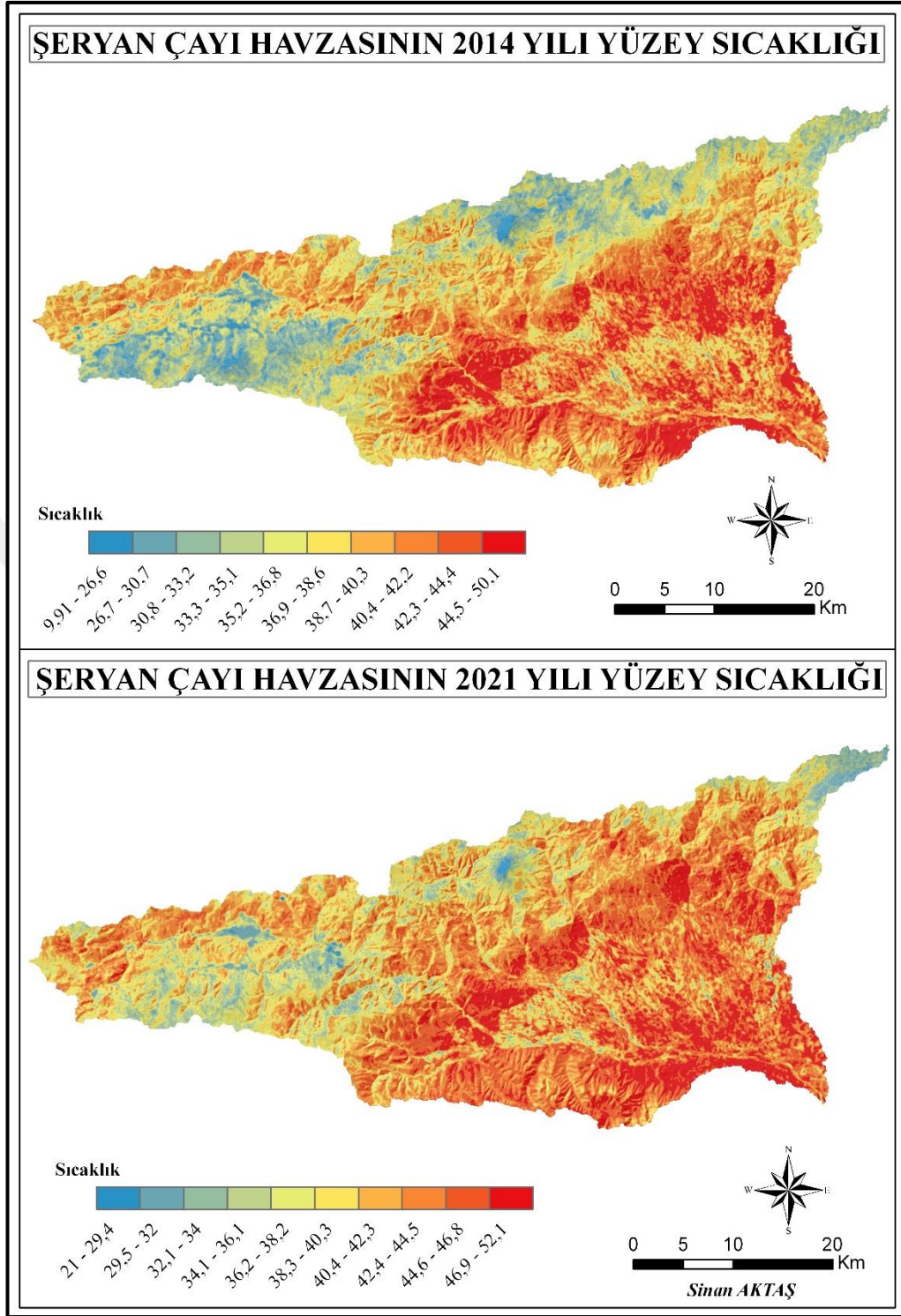
Havzanın 2000-2020 yıllarına ait sıcaklık tablosu incelendiğinde ortalama sıcaklığın 7,2 °C olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu sıcaklık 1940-2020 yıllarının ortalama sıcaklığından 1 °C fazladır. 2000-2020 yılları arasında en önemli sıcaklık artışı 2010 (9,1 °C), 2018 (9,5 °C) yıllarında yaşanmıştır. 2002 (4,4 °C) ve 2004 (5,4 °C) yıllarında ise en düşük sıcaklıklar yaşanmıştır (Grafik 25). 2000-2020 yıllarındaki sıcaklık verilerinin en yüksek olduğu iki yılın ortalama sıcaklıkları, 1940-2020 yıllarının ortalama sıcaklıklarından 3,1 °C fazladır. 2000-2020 yıllarındaki en düşük sıcaklığa sahip iki yılının ortalama sıcaklık değerleri ise havzanın ortalama sıcaklık değerinden 1,3 °C daha azdır. Buna göre 2000-2020 yıllarının en yüksek sıcaklığa sahip iki yılı ile en düşük sıcaklığa sahip iki yılının ortalaması genel sıcaklık ortalamasından 1,8 °C daha sıcaktır.



Grafik 25: Ağrı'nın Son 20 Yıla Ait Ortalama Sıcaklık Verileri (2000-2020, MGM)

Havzanın 2014 ve 2021 yıllarına ait yüzey sıcaklıklarını incelediğimizde, yüzey sıcaklığının daha çok alçak alanlarda ve dağların güney yamaçlarında yüksek olduğu görülmektedir. Bitki örtüsünün cılız kaldığı çıplak kayalık arazi yapılarında yüzey sıcaklığının yüksek olduğu görülmektedir. Genel olarak alçak alanlardaki akarsu kenarları ve dağların yüksek kesimlerinin daha serin olduğu görülmektedir. Özellikle Çakmak dağlarının önemli bir kısmındaki yüzey sıcaklığının havzaya göre daha serin olduğu görülürken, Kılıç Dağlarının da daha sıcak olduğu görülmektedir (Harita 24).

2014 yılında temmuz ayında yüzey sıcaklığının en yüksek olduğu sıcaklık değeri 50,1 °C, 2021 yılında temmuz ayında yüzey sıcaklığının en yüksek olduğu değer 52, °C'dir. Buna göre iki yıl arasında sıcaklık değerinde 2 °C'lik bir artış söz konusudur (Harita 24). Bu sıcaklık artışı alansal olarak dağılmıştır. 2021 yılına ait yüzey sıcaklıklarının yükseklerle doğru genişlediği görülmektedir. Bu karşılaştırma yüzey sıcaklığının yıllara göre değişken yapısından dolayı her ne kadar tam bir sonuç yansıtmasa da havzanın yüzeysel sıcaklığının alansal dağılışı hakkında fikir sunması yönüyle faydalı olabilir.



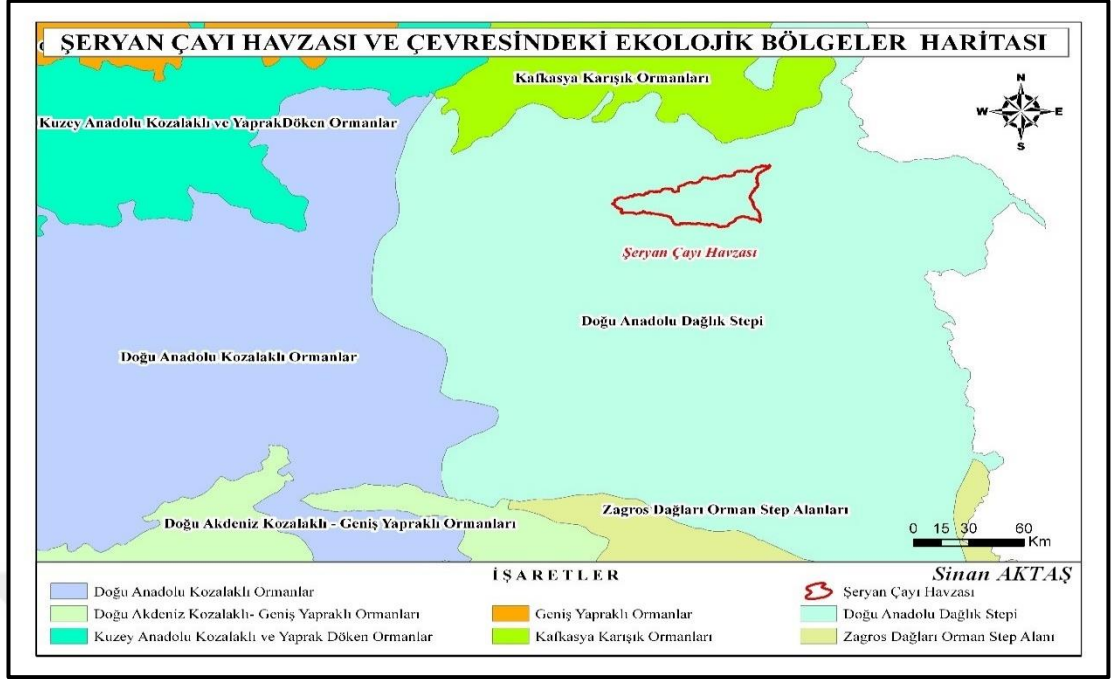
Harita 23: Şeryan Çayı Havzasının 2014 ve 2021 Yıllarının Temmuz Ayına Ait Yüzey Sıcaklığının Dağılışı (Earthexplorer. usgs. gov)

4.4. Genel Bitki Örtüsü

Karasal iklimi etkili bir şekilde yaşayan Doğu Anadolu Bölgesi fitocoğrafik olarak İran-Turan bitki kuşağında yer almaktadır. Bölgede yazın düşük nem ve doğrudan güneş radyasyonu sebebiyle fazlaca ısı artışı meydana gelir. Fakat kış aylarında özellikle kar örtüsü altında kalan toprak tabakası aşırı derecede soğuğa maruz kalmaktadır. Yazın güneş radyasyonunun fazla olması orman üst sınırını 2800'm'ye kadar yükseltirken tarım faaliyetlerinin üst sınırını da 2000 m'ye yükseltmektedir. Doğu Anadolu bölgesinin bitki örtüsü, step, antropojen step veya dağ stepi, uzun boylu step-çayır ve orman olarak farklı formasyonlara ayrılmaktadır (Atalay 1994).

İklim, antropojen etkiler, topoğrafya, eğim ve bakı havzadaki vejetasyonun dağılışını etkilemiştir. Havzadaki fitocoğrafik bölgelerdeki baskın bitki türlerine baktığımızda; İran-Turan, Avrupa-Sibirya, Akdeniz elemanları ve kozmopolitler yer almaktadır. Havza genel olarak İran-Turan fitocoğrafik bölge sınırları içindedir. İran-Turan floristik bölge bitkileri havzanın daha çok güney yamaçlarında bulunmaktadırlar. Çakmak Dağlarının kuzey yamaçlarında 1850-2500 metreleri arasında Avrupa-Sibirya bitki türleri daha yaygındır. Şeryan Vadisinin kuzey yamaçlarında Akdeniz floristik bölge bitkileri bulunur. Bitki topluluklarının yeşerme dönemi incelendiğinde havzanın dağlık alanlarında sırasıyla karın ilk eridiği dönemde geofitler, haziran-temmuz aylarında efemerler ve daha sonra ekim ayının ortalarına kadar da yaz bitkileri yeşerir. (Gümüş vd 2003).

Şeryan Çayı Havzasının büyük çoğunluğunu kapsayan Ağrı il sınırları içerisinde 742 bitki türü bulunmaktadır. Bunların 84 tanesi endemik bitki türlerinden oluşmaktadır (TUBİVES). Havzada step antropojen step ve yüksek dağ çayırları bulunurken, gerçek anlamda orman örtülerine rastlanmayıp yer yer antropojen orman kalıntıları dağların daha çok kuzey yamaçlarındaki nemli alanlarında görülmektedir.



Harita 24: Doğu Anadolu Bölgesi Ekolojik Bölgeleri İçerisinde Şeryan Çayı Havzasının Yeri (<http://maps.tnc.org/files/metadata/TerrEcos.xml>)

Doğu Anadolu ekolojik bölge sınıflandırmasında kabaca dört bölgeden oluşur. Şeryan Çayı havzası bu bölgeler arasında Doğu Anadolu Dağlık Step Bölgesinde yer almaktadır. Bu bölgenin çevresi incelendiğinde kuzeyinde karışık ormanların, batısında kozalaklı ormanların ve güneyinde ise stepli ormanların var olduğu görülmektedir (Harita 25). Şeryan Çayı Havzası Doğu Anadolu Bölgesinde orman ekolojisinin baskın geldiği bölgelerin merkezinde bulunmaktadır. Buna göre havzanın bulunduğu bölgenin yükseklik, iklim ve karasalılık özellikleri Doğu Anadolu'nun diğer yerlerine göre daha aşırı koşullar içerdiğinden step bitki örtüsünün yaygınlığı görülür.

Havzanın dağlık alanlarında ve dağların yamaçlarında genel olarak dört çeşit bitki topluluğu sınıflandırılır. Dağların aşırı otlatılmış kuzey yamaçlarının 1900-2300 metreleri arasında bulunan step vejetasyonu, Çakmak Dağlarının kuzey yamaçlarındaki çalı vejetasyonu, akarsu tabanları ve göletler bölgesinde higrofil vejetasyonu, Güzeldere Havzasında vadi tabanının kuzeyindeki yamaçlarda şerit şeklinde uzanan ruderal vejetasyonudur (Gümüş vd 2003).



Harita 25: Şeryan Çayı Havzasının Bitki Örtüsü Haritası (ESA)

Şeryan Çayı Havzasının bitki örtüsü haritasına göre ovalık alanlarda step toplulukları ve tarım alanları bulunur. Havzanın yamaçlarında ve dağlık alanlarında seyrek bitki örtüsü (ağaç, çalı, otsu örtü) yer alırken, havzada az yer kaplayan çıplak alanlar Büyük Kösedag başta olmak üzere, Toprakkale Köyü'nün güneydoğusu ve volkanik yapılı dağ yamaçlarında bulunurlar. Havzadaki seyrek ağaç örtüsü daha çok havzanın batı tarafındaki düzlüklerin çevresindeki yamaçlarda yer alırken sığ ağaçlarında bu ağaç topluluklarının çevrelerinde yer aldığı görülür (Harita 26). Havzada özellikle üç geniş bitki topluluğu bulunmaktadır. Bunlar; stepler, antropojen stepler ve alpin çayırlardır.

4.4.1. Ot Formasyonu

Havzada bulunan ot formasyonu daha çok yarı kurak iklimlerde görülen step bitki örtüsüdür. Havzanın yıllık ortalama sıcaklık değer aralığı yükseltinin oluşturduğu yerel farklılıklara göre 0,1 °C ile 6,2 °C arasındadır. Yıllık ortalama yağış değerleri 526 mm ile 1200 mm arasında enterpole edilir. Yüksek kısımların sıcaklığı düşük, yağış miktarı fazladır. Havzanın nem oranı düşüktür, kuzey yamaçlar nispeten nemlidir. Ortalama yükselti 2150 m ile orman üst sınırının altındadır.

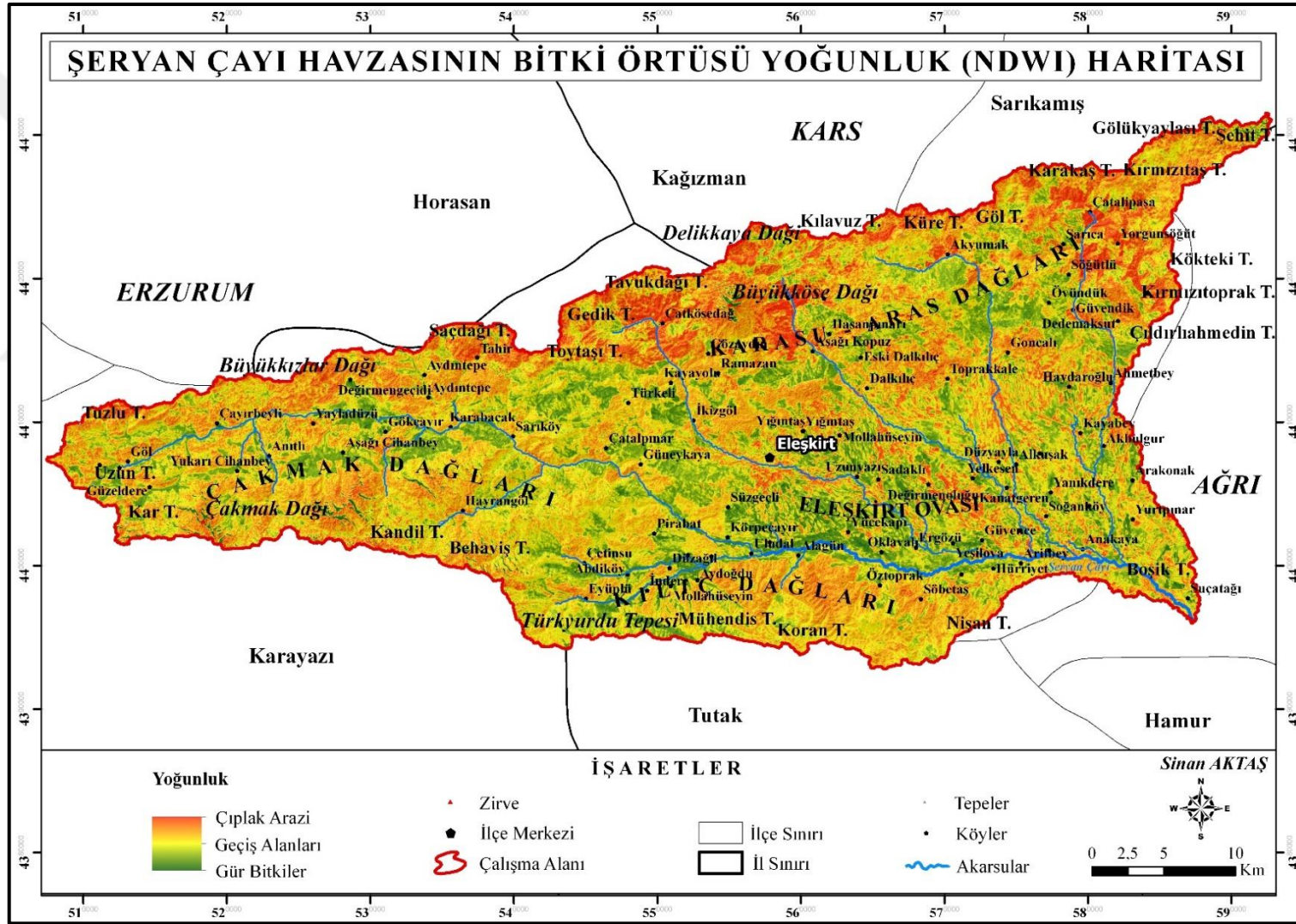
Doğal ot formasyonunun orman alt ve üst sınırlarının dışında yer alması gerekir. Orman alt sınırının altında bulunan ot formasyonuna step, orman üst sınırının üstünde bulunana ise çayır denir. Doğu Anadolu'da orman alt ve üst sınırı 1500 ile 2800 metre arasındadır (Atalay 1983). Buna göre havzanın tabanının 1637-1800 metreleri arasında olması havzada orman örtüsünün bulunması gerektiğini göstermektedir. Günümüzde havzada orman örtüsünün mevcut bulunmayışı var olan bitki türünün ormanların tahribi sonucunda ortama yerleşen antropojen stepler olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Aynı zamanda havzada bölgesel olarak yayılış gösteren çalı ve ağaççıklar daha önceki orman varlığının kanıtları olarak görülebilmektedir.

Toprak örtüsü havzanın yüksek kısımlarında incedir. Eğimin arttığı volkanik arazilerde ise toprak tabakası yoktur. Havzadaki bitkilerin geliştiği sıcaklık zaman

aralığı dar, yetersiz yağış miktarı ve nem miktarının düşük olmasından dolayı havzada daha çok step bitki örtüsü yayılış gösterir. Havzanın ovalık alanında akarsu kenarlarında gür çayırlar bulunurken ovanın daha kurak alanlarına ve yükseklerle doğru gidildikçe bitki örtüsü seyrekleşmektedir.

Tablo 28: Şeryan Çayı Havzası ve Yakın Çevresinin Bazı Endemik Bitki Çeşitleri (TUBİVES)

Bitki Üst Grubu	Latince İsim	Türkçe İsim
Papaveraceae	<i>Corydalis oppositifolia</i>	Kazgagası
Brassicaceae	<i>Physocardamum</i>	Narin patarık
	<i>Thlaspi aghricum</i>	Tutak dağarcığı
	<i>Dianthus leucophaeus</i>	Hoş karanfil
Fobocae	<i>Astragalus eriocephalus</i>	Uzun geveni
	<i>Astragalus patnosicus</i>	Patnos geveni
	<i>Astragalus xerophilus</i>	Susuz geven
	<i>Astragalus bicolor</i>	Hoş geven
	<i>Astragalus armeniacus</i>	Şark geveni
	<i>Astragalus campylosema</i>	Boynuzlu geven
	<i>Lathyrus cyaneus</i>	Kurt mürdümüğü
Crassulaceae	<i>Sempervivum globiferum</i>	Ağrı gelin düğmesi
Aplacene	<i>Prangos uechtritzi</i>	Deli çakşır
	<i>Achillea schischkinii</i>	Deli civanperçemi
	<i>Achillea nobilis</i>	Bayır pelini
	<i>Tanacetum cadmeum</i>	Hoş dağçiçeği
	<i>Tripleurospermum monticolum</i>	Kır papatyası
Campanulaceae	<i>Campanula ledebouriana</i>	Yalan çançiçeği
	<i>Campanula aghrica</i>	Ağrı çanı
	<i>Alkanna cordifolia</i>	Yürekli havacıva
Scrophulariaceae	<i>Verbascum calvum</i>	Balık bayıltan
	<i>Scrophularia versicolor</i>	Ağrı sıracası
Lamiaceae	<i>Marrubium vulcanicum</i>	Ağrı dermesi
	<i>Thymus fedtschenkoi</i>	Cüce kekik



Harita 26: Şeryan Çayı Havzasının Bitki Örtüsü Yoğunluk Haritası (Earthexplorer.usgs. gov)

Havzanın iklimi yarı-nemli özellikler barındırmaktadır. Havzanın sıcaklık ve yağış değerleri, topografyası, antropojen etkileri, toprak özellikleri, yükseltisi, eğim ve bakı durumu, dağların uzanış doğrultuları ve nemlilik değerleri bitkilerin yayılışını ve kuşaklarını büyük ölçüde belirlemiştir.

Havzada bitki örtüsünün yoğunluğu topografyaya göre farklılıklar içermektedir. Su ve toprak şartlarının elverişli olduğu alanlarda bitki örtüsü gür iken kurak ve sık topraklarda daha seyrek olduğu anlaşılmaktadır. Suyun çok olduğu, toprak kalınlığı ve kalitesinin iyi olduğu ayrıca eğim değerlerinin az olduğu 1637 m ile 1800 m arasındaki Ağrı-Eleşkirt Ovasının daha çok vadi kenarları özellikle Şeryan Çayı ve Abdi Deresi kenarlarında ve 2100 m yükseltideki Yayladüzü Düzlükğünün vadi kenarlarında step bitki topluluklarının yoğun şekilde bulunduğu görülmektedir. Dağların gölgede kalan nemli alanlarında bitki örtüsü yoğunluğu görülmektedir. Karasu-Aras Dağlarının havza içerisindeki kuzey yamaçlarında özellikle Kılıçölü Deresinin yukarı çığırının çevresinde yoğunluk görülmektedir (Harita 27).

Haritada kırmızı ile gösterilen alanlar çıplak alanları ve seyrek bitki örtüsünü göstermektedir. Bu alanların üç bölgede yoğunlaştığı görülür. Bunlar Büyük Köseadağ ve Büyük kızlar Dağına kadar olan havzanın kuzey sınırını oluşturan hat boyunca, Çakmak ve Kılıç Dağlarının eğimin yüksek olduğu volkanik arazileri üzerinde ve temeli kireçtaşı olan Dedemaksut Dağlarıyla başlayıp havzanın kuzey sınırına kadar devam eden yüksek dağlık alanlarda görülmektedir (Harita 27).

Havzasının 1800 m yükseltiden sonrasında antropojen step bitkiler ve nemli kuzey yamaçlarında dağılışı gösteren antropojen orman örtüsü bulunmaktadır. 2800 metrenin üzerindeki yükseltilerde daha seyrek bulunan dağ çayırları ile karşılaşılır. Havzada önde gelen bitki çeşitleri geven (astragalus) türleridir. Birçok endemik geven türü bulunmaktadır. Havzadaki bitki çeşitliliğinin fazla olması bu bitkilerle beslenen hayvanların et kalitesini arttırmakta ve bal üretiminde yüksek verim alınmasını sağlamaktadır.



Fotoğraf 10: Havzada Bulunan Bitki Çeşitlerinden Bazıları



Fotoğraf 11: Havzada Bulunan Bitki Çeşitlerinden Bazıları



Kadın tuzluğu
(*Berberis vulgaris* L.)



Sarı Papatya
(*Anthemistinctoria* L. var. *tinctoria.*)



Gelincik
(*Glaucium corniculatum* L.)



Baldran
(*Conium maculatum* L.)



Düğün çiçeği (Ranunculus illyricus L.)

Fotoğraf 12: Havzada Bulunan Bitki Çeşitlerinden Bazıları

4.4.2. Çalı Formasyonu

Havzada genel olarak yayılan step ve ayır örtüsünün dışında en önemli bitki topluluğu çalılardır. alılar daha önce havzada mevcut bulunan orman örtülerinin tahribi sonucu korunaklı yerlerde varlığını devam ettiren yabani huş, elma, armut ağaçları ve kavak türlerinden oluşmaktadır.

Havzada bulunan çalı toplulukları daha çok Yayladüzü Düzlüğünün çevresindeki 2250 m ile 2500 m yükseltileri arasındaki alan ile Güzeldere Yarma Vadisinin kuzey yamaçlarında yer almaktadır.



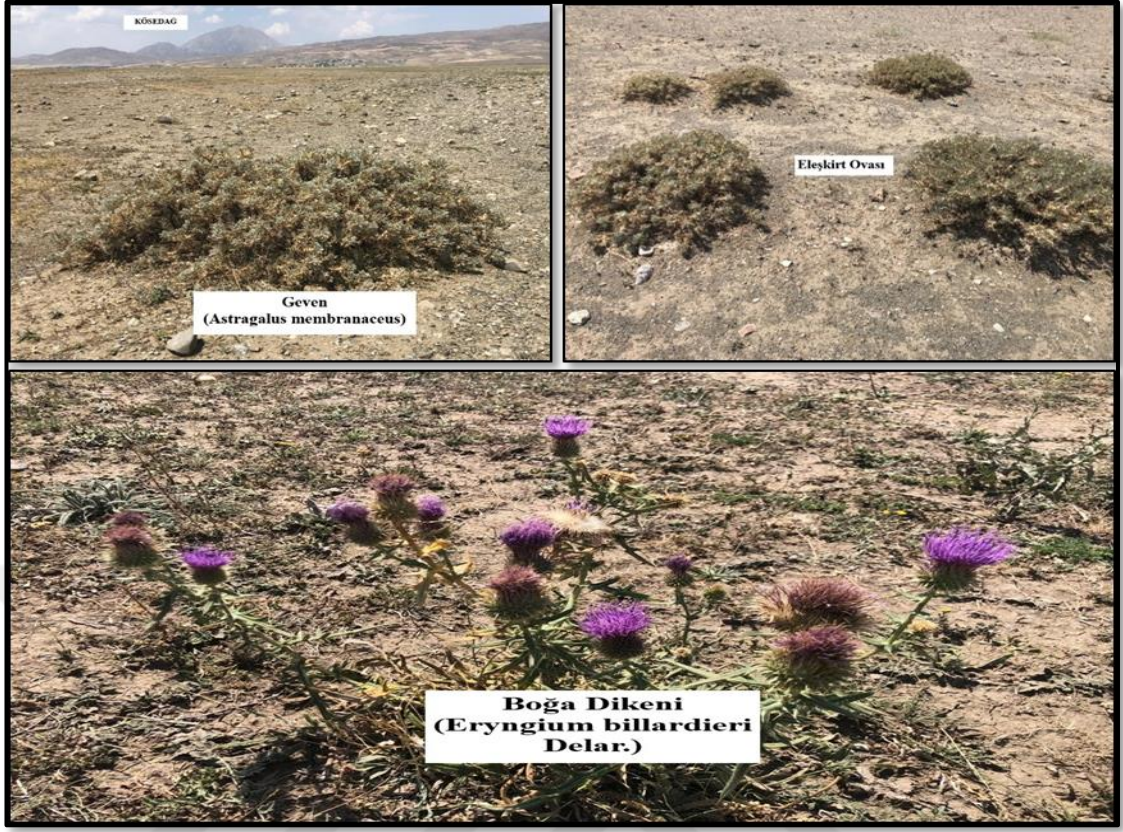
Fotoğraf 13: Güzeldere Yarma Vadisinin Kuzey Yamaçlarında Bulunan alı Formasyonundan Görünümler

Çalılar Yayladüzü Düzlüğünün 2250-2500 m yükseklerindeki yamaçlarda ve akarsu vadi kenarlarında seyrek şekilde yayılırken, Güzeldere Yarma Vadisinin kuzey yamaçlarında daha sık yayıldığı görülür. Başka bir yayılım alanı ise Şeryan Çayının ana kolu ile sürekli akışa sahip tali kollarının kenarlarıdır. Özellikle Ağrı şehir merkezinin batısında yoğun olarak bulunurlar. Çalı toplulukları aşırı yükseklerde bulunmazlar. Havzada boyları 5 metreye kadar büyüeyebilen ağaççıklar ile daha kısa boylu ağaçlar ise seyrek şekilde yayılış gösterirler. Sıcaklığın ve kuraklığın fazla olduğu yerlerde çok az bulunurlar. Sonbaharda Güzeldere Vadisinin kenarında sararan ağaç türleri güzel bir görüntü sunarlar.



Fotoğraf 14: Ağrı-Eleşkirt Ovasında Akarsu Yatağını Takip Eden Sazlık ve Çalılıklar (Çiftepınar Köyü Doğusu)

Bitki örtüsünün dağılışını havzanın topografik özellikleri ve iklim koşulları belirlemektedir. Bitkilerin dağılışında insanların da etkisi bulunmaktadır. Kuraklığın yanı sıra aşırı ve erken otlatma sonucunda bitki türleri tahrip olmakta böylece daha dayanıklı türler hâkim konuma gelmektedir. Bu türler hayvancılık için elverişli olmayan fakat balcılık açısından faydalı olan bitki türleridir.



Fotoğraf 15: Aşırı Otlatılma ve Kuraklığa Direnç Gösteren Bitki Türleri



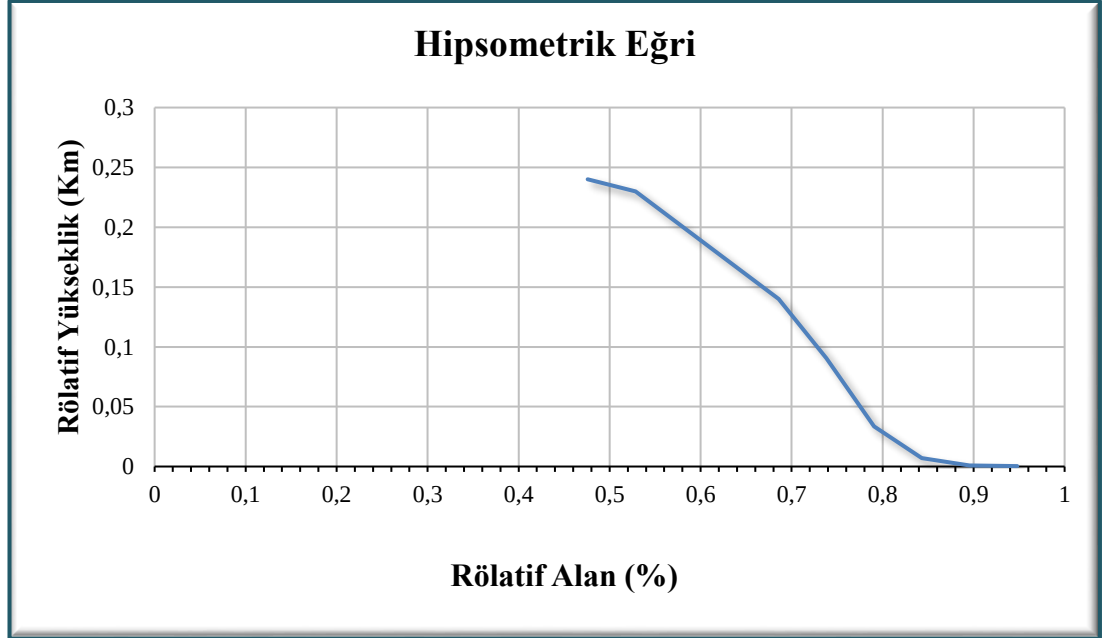
Fotoğraf 16: Ağrı Şehir Merkezinin Batısında Bulunan Ağaç ve Çalı Toplulukları

4.5. Hidroğrafya

Su biyosfer tabakası için hayati öneme sahip olan en önemli maddedir. Su yeri doldurulamaz temel bir gereksinimdir. Su sayesinde canlılar hayatlarını devam ettirir, hava, iklim ve toprak kendi oluşumlarını gerçekleştirir ve canlılar fiziksel ve kimyasal özelliklerini su vasıtası ile şekillendirir. Bundan dolayı suyun yeri ve önemi çok büyüktür (Güney 2008). Şeryan Çayı, Fırat Havzasında yer alan önemli bir su varlığıdır.

4.5.1. Drenaj Sisteminin Kuruluşu ve Gelişimi

Şeryan Çayı Havzasının jeomorfolojik yapısının genç oluşumlu olması buna bağlı derin vadilere sahip olması akarsuların taban seviyelerine ulaşmadıklarını göstermektedir. Havza denge profilinden uzaktır. Havzanın hipsometrik integral eğri değeri 0.28 'dir. Bu değer ve hipsometrik integral eğrinin şekli havzanın genç oluşumlu olduğunu göstermektedir. Şeklin dışa doğru kavis çizmesi aşınmaya müsait olduğunu göstermektedir (Grafik 26).



Grafik 26: Şeryan Çayı Havzasının Hipsometrik Eğri Grafiği

Şeryan Çayı kollarıyla birlikte geniş bir hidrografik havza durumu kazanarak dantiritik drenaj ağı kurmuştur. Havzadaki drenaj ağının gelişiminde en önemli unsur jeomorfolojidir. Bunun yanında litoloji, dağların uzanış doğrultusu, iklim ve bitki örtüsü de drenaj ağının şekillenmesinde etkili olmuştur. Şeryan Çayı topoğrafyaya bağlı olarak drenaj oluşturduğu gibi topoğrafyanın da şekillenmesinde rol almıştır.

Türkiye'nin en büyük havzası olan Fırat Nehri Havzasının en önemli kollarından biri olan Murat Nehri olup, Murat Nehrinin en önemli kollarından biri de Şeryan Çayı Havzasıdır. Şeryan Çayı aşındırma yaparak kazandığı malzemeleri ova sınırında birikinti yelpazesi dizisi oluşturarak yayarken, ovada ise yanlara doğru aşındırma yaparak tabanını genişletir. Havzadaki akarsuların beslenmesinde kar sularının etkisi büyüktür. Karların yaz aylarına kadar akarsuyu beslemesinde yükseltinin rolü önemlidir. Çünkü kış mevsiminde yükseklerde özellikle dağların kuzey yamaçlarında biriken kar örtüleri, buralarda sıcaklığın az olmasına bağlı olarak daha geç erimektedir. Bu durum kar sularıyla beslenen akarsuların beslenme zaman aralığını yazı doğru genişletmektedir. Tüm bu şartlar kaynak sularının oluşumu ve yeraltı sularının bolluğu açısından da uygun özellikleri barındırmaktadırlar.

4.5.2. Akarsular

Havzanın morfolojisinin şekillenmesinde en büyük dış dinamik Şeryan Çayıdır. Şeryan Çayı kollarıyla birlikte havzayı drene etmektedir. Kaynağını yükseklerden alarak alçak alanlarda büyüyerek ilerleyen Şeryan Çayı ve kolları, havzanın canlı çeşitliliğindeki en önemli sebeptir.

Şeryan Çayının ana kolları daha çok batı ve kuzeydeki volkanik ve sedimenter yapıda Eosen-Miyosen yaş aralığındaki dağlık alandan kaynağını alır. Çat Çayı, Kopuz Deresi, Kılıçölü Deresi ve Ahmetbey Deresi yaklaşık kuzey-güney yönlü akan bu akarsuların en önemlilerindendirler. Akarsular karmaşık yapıdaki kuzey dağlarından kaynağını alarak ortalama 15-20 km devam ettikten sonra ova ile buluşurlar. Yaklaşık 15-20 km de alüvyon ovayı kat ettikten sonra güneyde Şeryan Çayının ana koluyla birleşirler. Şeryan Çayının güney kollarından Abdi Deresi

yaklaşık Şeryan Çayına paralel akmaktadır. Kaynağını güneydeki Kılıç Dağları ile Çakmak Dağlarının sınırındaki volkanik alanlardan almaktadır. Kaynak noktalarındaki dağlık alanlarda çentik vadiler oluşturan akarsular ovada geniş tabanlı akarsu ağları kurarlar.

Akarsuların ve Akım ve Rejim Özellikleri

Şeryan Çayı Havzası 1,646 km² yüz ölçümü ile sularını önce Murat Nehrine daha sonra Fırat Nehrine, oradan da Basra Körfezine boşaltan, Fırat Nehrinin önemli bir kolu durumundadır. Şeryan Çayı, Abdi Deresi, Kopuz Deresi, Kılıçölü Deresi ve Ahmetbey Deresi gibi sürekli akarsulara sahip olmanın yanında, Sarık Deresi İpek Deresi, Soğukpınar Deresi ve Bekir Deresi gibi birçok mevsimlik akarsuları da bünyesine katmaktadır. Havzadaki akarsular uzun olduklarından bazı sürekli akarsuların yukarı çıkışlarında birçok kolu bulunmakta ve birçok farklı isimle nitelendirilmektedirler.

Tablo 29: Şeryan Çayı Havzasının Sürekli Akarsuları ve Yukarı Çığırda Aldıkları İsimler

AKARSULAR	
SÜREKLİ AKARSULAR	MEVSİMLİK AKARSULAR
Abdi Deresi	Reşik Deresi
Çat Deresi	Çatgediği Deresi
Kopuz Deresi	Yüzbaşı Deresi
Kılıçölü Deresi	Zeyt Deresi
Ahmetbey Deresi	Çobanbeyi Deresi

Havzada bulunan küçük akarsular; Sarık, Haşak, Sütü, Alagün, İpek, Soğukpınar, Hacıkom, Beyazkaş, Mirzaağa, Karakoyun, Aydın, Kırmızı, Halay, Bedirinkavak, Bekir, Çatalipaşa, Çatgediği, Kom, Kilise, Karakale, Yüzbaşı, Zozon, Şeyhderviş, Su Kemer, Zeyt, Harabya, Göltaş, Kalu, Öküzsulama, Çobanbeyi, Aliserbent, Kartal, Kasımtaş, Karasu dereleridir (HGM).



Fotoğraf 17: 2021 Yılında Yazın Çekik Dönemde Azalan Su Kaynaklarında Dinlenen Büyükbaş Hayvanlar (Toprakkale Köyü Güneydoğusu)

Havzada ilkbaharda yağışların artması ve kar örtülerinin erimesi sonucu akarsuların debileri artmaktadır. Buna bağlı olarak bu akarsular karlı-yağmurlu karma rejim özelliğine sahiptirler. Özellikle mart, nisan ve mayıs aylarında akarsuların debileri yıllık en yüksek değerlerine ulaşır. Öyle ki havzada meydana gelen su taşkınları ve seller bu aylarda meydana gelmektedir. Havzada akarsu debisinin en düşük olduğu dönem yazın akarsuların çekik dönemi ve kışın ise kar yağdığı dönemdir. Yaz mevsiminde sıcaklık ve buharlaşma miktarının fazla olması, kış mevsiminde ise yağış türünün kar olması sebebiyle akarsu debilerinde düşme yaşanır. Sonbaharda ise ilkbahardan sonraki en fazla yağış görülmektedir. Havzada temel geçim kaynakları tarım ve hayvancılık olması sebebiyle akarsuların beslenmeleri ve rejimleri çok önemlidir. 2021 yılında yaşanan kuraklık havzayı ciddi şekilde etkilemiştir. Azalan su kaynakları insanları tarım ve hayvancılık faaliyetlerinde zorluklarla karşılaştırmıştır.



Harita 27: Şeryan Çayı Havzasının Hidroloji Haritası (HGM;2021)

Dantritik bir drenaj ağı oluşturan Şeryan Çayının en önemli tali kolları Eleşkirt Ovasının güney sınırında Şeryan Çayı ile birleşen Çat Çayı, Kopuz Deresi, Kılıçölü Deresi ve Ahmetbey Deresi iken güneydeki en önemli tali kolu Abdi Deresidir. Bu tali kollardan akaçlama alanı en geniş olanı Ahmetbey Deresidir. Kaynak noktalarındaki dağlık alanlarda çentik vadiler oluşturan akarsular ovada geniş tabanlı akarsu ağları kurarlar. Bu derelerin hepsi sürekli akışlı derelerdir. Bu derelerin beslendiği daha küçük kolların önemli kısmı mevsimlik akışa sahiptir. Havzada bulunan mevsimlik akarsuların yataklarında su bulundurmaları karların erimeye başladığı mart ayından, çekik dönemin başlangıcı olan haziran ayına kadar devam eder.

Şeryan Çayı, kabaca doğu-batı yönünde akar. Çakmak Dağlarından kaynaklanıp Yayladüzü Düzlüğünden geçer ve Güzeldere Yarma Vadisine kadar yaklaşık 40 km kırıntılı karasal ve alüvyon jeolojik formasyonlar üzerinde akışına devam eder. 12 km uzunluğundaki piroklastik kayaç içerikli Güzeldere Yarma Vadisinden geçtikten sonra Eleşkirt Ovasının güney sınırında alüvyon yapı üzerinde menderesler çizerek devam edip havza içerisinde toplamda 85 km'yi tamamlar ve Ağrı şehir merkezinin güneyinde Murat Nehriyle birleşir.

Çat Çayı, ortalama 37 km uzunluğundadır. Kaynaklandığı Sığın Dağının batı eteklerinden devam edip Çatkösedag Köyünden güneye doğru iner ve 11 km üzerinde aktığı farklı yapıda jeolojik birimlerin sonunda (karasal kırıntılılar, bazaltlar) İkizgöl Köyüne ulaşır. İkizgöl Köyünden 7 km devam ettikten sonra Eleşkirt ilçe merkezine ulaşır. Eleşkirt ilçe merkezinin içinden geçen akarsu 18 km kadar daha alüvyon ova içerisinde ilerledikten sonra Hürriyet Köyünün kuzeyinden Şeryan Çayının ana koluna boşalır.

Kopuz Çayı, kaynağını Büyük Kösedagın doğusundan alarak yaklaşık 11 km farklı yapıdaki jeolojik birimler (ayrılmamış karasal kırıntılılar, bazaltlar) üzerinden güneye doğru ilerledikten sonra alüvyon ovayla buluşur. 17 km kadar ova üzerinde devam ettikten sonra Arifbey Köyünün kuzeybatısında Şeryan Çayının ana koluna boşanır.

Kılıçölü Deresi, kaynağını Taşkom Dağlarından alarak güneye doğru iner. Kaynaklandığı alandan itibaren 6 km kırıntılı ve karbonatlı yapı üzerinde akışını sürdürür. 10 km sonra ofiiyolitik melanj yapılar ve karasal kırıntılardan geçerek Goncalı Köyünün kuzeyinde alüvyon ovayla buluşur. 17 km ova üzerinde devam ettikten sonra Anakaya Köyünün güneyinde Şeryan Çayının ana koluyla birleşir.

Ahmetbey Deresi, kaynağını Taşkom Dağlarından alarak güneye doğru iner. Kaynaklandığı alandan 17 km sonra karasal kırıntılılar üzerinde devam ederek Ahmetbey Köyü yakınlarında ovayla buluşur. Yaklaşık 15 km ova üzerinden ilerledikten sonra Ağrı şehir merkezinin batısında Şeryan Çayı ile birleşir.

Abdi Deresi Şeryan Çayının güney kollarındandır. Abdi Deresi batıdan gelen ve yukarı çığırda Gali deresi sonrasında ise Şeyhderviş Deresi olarak bilinen dere ile güneyden gelen Reşik Deresinin birleşmesiyle oluşur. Dere toplamda 22 km'lik bir uzunluğa sahiptir. Çakmak Dağlarında çoğunlukla proklastik malzemeler üzerinde akan Abdi Deresi daha sonra hafif aşınım yüzeylerinde ayrılmamış karasal kırıntılılar üzerinden geçerek, ovayla buluştuğu noktadan Şeryan Çayının ana koluna karıştığı yere kadar alüvyon ova üzerinde akar.

4.5.3. Yer Altı Suları

Yer altı suları geçirimli toprak tabakalarında ve zeminlerde sızma vasıtasıyla korunarak kalırlar. İçerisinde bulundukları tabakanın litolojik özellikleri ve eğim değerleri, seviyelerinin belirlenmesinde etkili olmaktadır. Havzanın en düz alanlarını oluşturan Ağrı-Eleşkirt Ovası ve Yayladüzü Düzlüğü aynı zamanda akarsuların birleştikleri konumda yer almakta ve geçirimli alüvyon topraklar içermektedirler. Bundan dolayı suyun buralarda birikmesi için elverişli şartları barındırırlar. Yer altı su seviyesinin yüksek olduğu diğer alanlar ise bu düzlüklerin çevrelerinde bulunan kumlu içerikleri düşük olan az eğimli alanlardır. Havzanın volkanik yapılı yüksek alanlarında su yüzeysel akışa geçmesinden ve aktığı zeminin geçirimsiz kayalardan oluşmasından dolayı yer altı su varlığı yok denecek kadar azdır. Buralarda vadilerin yataklarında sular toplanmaktadır.

Havzanın genel olarak düşük sıcaklıklar içermesi ve toprak neminin fazla olması yer altı su seviyesinin korunmasına katkıda bulunmuştur. Özellikle ilkbahar mevsiminde eriyen karlar toprağın suya doymasını sağlamakta ve yer yer sulak alanlar oluşmaktadır.

Ovanın eğiminin az olması ve alüvyal tabakalara sahip olması zeminin suya doygunluğunu artırarak sulak alanların oluşumunu sağlamıştır. Öyle ki ovada inşaat için yapılan kazılarda 4-5 metrede bol suya rastlandığından bazen günlerce su tahliyesi yapılabilmektedir.

Kaynak Suları

Yağışlar sonucunda oluşan sular, yüzeysel akış ile geçirimli tabakalardan yer kabuğuna sızarak geçirimsiz tabakalar tarafından engellendiğinde yer altında birikirler (Kopar 2007). Doğal bir geçit bularak yeryüzüne çıkan bu sular, kaynakları oluştururlar. Şeryan Çayı Havzası genel itibariyle su rezervleri bakımından zengindir. Havza genç arazi yapısına sahip olduğundan yüksek alanları dik yamaçlara sahiptir. Havzanın dağlık alanlarındaki yüksek eğim dereceleri ve litolojik yapıları kaynak sularının daha çok yamaçların düzlüklere yakın yerlerinde ortaya çıkmalarına sebep olmuştur. Kaynak suları akarsu vadilerinin yamaçlarında çatlak ve yarıklar kanalıyla yeryüzüne çıkmaktadırlar. Bu kaynaklar küçük dereleri beslemektedir. Havzada daha çok soğuk su kaynakları bulunur. İçme ve kullanma suları olarak kullanılırlar.

Suların üzerinden aktıkları ve içinden geçtikleri tabakaların farklı kimyasal ve minarel yapılarına sahip olmaları sularında bünyelerinde farklılıklar göstermelerine sebep olmuştur. Havzada çok sayıda kaynak suyu bulunur. Kaynaklar havzanın yüksek alanlarında yoğunlaşmıştır. Sularını yaz sıcaklıklarından koruyabilecek tabakalar altında olmaları kaynakların Akarsuya göre daha düzenli rejime sahip olmalarını sağlar. Hacıalinin Pınarı, Cabbarahmet Pınarları, Taştanın Pınarları, Reyhan, Çoban, Yusuf, Şor, Kale, Mirgezer, Hacıkom, Bekir, Koç, Taş, Ömer, Kazak, Kör ve Çemç pınarı havzadaki birçok pından önemli olanlarını oluşturmaktadır (HGM).

4.5.4. Doğal ve Yapay Göller

Yazıcı Barajı

Şeryan Çayı Havzasının sınırları içerisinde baraj bulunmamaktadır. Fakat havza doğu sınırına yaklaşık 15 km uzaklıkta Yazıcı Barajı bulunmaktadır. DSİ tarafından 1995 yılında yapımına başlanan baraj 2008 yılında tamamlanmıştır. Baraj Ağrı şehir merkezinin 12 km kuzeydoğusunda yazıcı köyü yakınlarında bulunmaktadır. Barajın yapılmasıyla Başçavuş Köyü baraj altında kalmıştır. Barajın kuzeydeki köylerle bağlantıyı sağlayan yolu sular altında kaldığı için barajın batısındaki köy yolu iyileştirilerek hizmet kapasitesi genişletilmiştir (DSİ 2021).



Fotoğraf 18: Yazıcı Barajından Bir Görünüm (Kaynak: <https://www.agrimanset.com>)

Yazıcı Barajı Altınçayır Deresi üzerindedir ve toprak-kaya dolgu üzerine kurulmuştur. Talvegden yüksekliği 90 metre olup, gövde hacmi 20,218 dam³, sulama alanı 36,150 hektar, deniz seviyesinden yükseltisi 1793 metredir. Baraj Ağrı İlinin tarım, endüstriyel ve kullanma suyu ihtiyaçlarında kullanılmaktadır (DSİ 2021). Gölün su seviyesi yağışlı dönemler olan ilkbahar mevsimlerinde artmaktadır. Özellikle karların eridiği ve nisan ve mayıs yağışlarının yaşandığı ilkbahar mevsiminde barajın su kapasitesi en yüksek seviyeleri görmektedir. İlkbaharla yükselen su seviyesi, tarım

döneminde kullanılacak rezerv su olarak birikmiş olur. Buharlaşmanın fazla olduğu ve tarımsal alanların su kullanımının fazla olduğu yaz aylarında ise su seviyeleri düşmektedir.

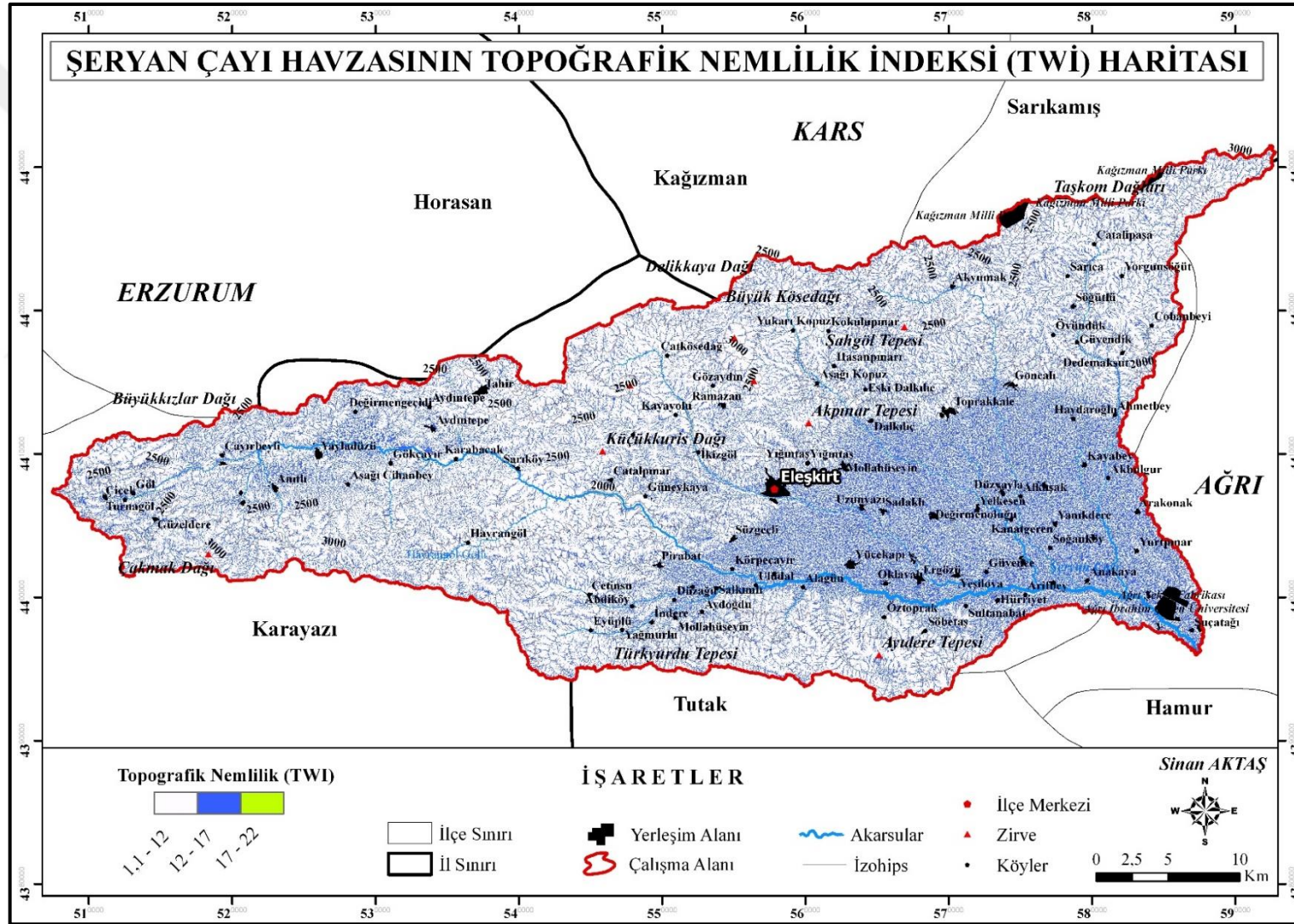
Hayrangöl Gölü

Hayrangöl Gölü havza sınırları içerisindeki en büyük su kütlesidir. Eleşkirt'in 20 km batısındaki Hayrangöl Köyünün 3 km güneyinde bulunmaktadır. Sularını çevresindeki yüksek alanlardan kar ve yağmur suları olarak toplamaktadır. Hemen güneyinden Kasımtaşı Deresi geçmektedir. Gölün deniz seviyesinden yükseltisi 2360 metredir. Göl 5,30 hektar alan kaplamaktadır. İlkbaharda dikkat çekici güzellikte manzarası vardır. Bozkurt (2001) tarafından gölün yakın çevresinde miyosen yaşlı kömür madenlerinin olabileceği belirtilmiştir.



Fotoğraf 19: Hayrangöl Gölünden Bir Görünüm (<https://www.arkeolojikhaber.com>)

Havzanın topografik nemlilik indeksine göre havzadaki düşük eğime sahip alanlar ile akarsu vadileri ve yüzeysel suların aktığı olukların daha nemli koşullar içerdiği görülmektedir. Nemliliğin en az olduğu alanlar eğim değerlerinin yüksek, toprak örtüsünün ince ve zeminin çıplak olduğu daha çok yüksek alanlardır (Harita 29).



Harita 28: Şeryan Çayı Havzasının Topografik Nemlilik Haritası

4.6. Genel Toprak Özellikleri

Toprak yerkabuğunu farklı kalınlıktaki tabakalarla kaplayan, organik maddeler, ayrıışmış kayalar, belli oranda su ve hava içeren, içerisinde ve üzerinde canlı barındıran ve canlılara besin kaynağını sağlayan işleyen bir sistemdir (Akalan 1983).

Toprağın oluşumunda parçalanmış kayaların hidratasyon süreci ilk aşamada etkili olur. Daha sonra kimyasal olaylar toprağı çözerek toprağın ana maddesini oluşturur. İnorganik madde halindeki toprakta mikroorganizmaların faaliyetleri başlar. Toprak üzerinde ortaya çıkmaya başlayan biyotik hayat, bitkilerin dal ve yapraklarıyla toprak üzerini organik maddelerle zenginleştirmesiyle devam eder. Topraktaki organik ve inorganik maddeleri ortaya çıkaran ve karıştıran süreçlerin sonucunda toprak oluşur (Mater 1998).

Ağrı-Eleşkirt Ovası bulunduğu enlemi, denizel etkilere uzak konumu ve yükseltisi ile yarı nemli ve yarı kurak karasal iklime sahiptir. Ağrı Havzasının toprağının verimliliğı ve önemli yol güzergâhı üzerinde bulunması tarih boyunca tarım alanı olarak kullanılmasına sebep olmuştur. (Karaca 2020).

Jeomorfolojik birimlerin oluşumunda etkili olan yükselti, bakı ve eğim toprak oluşumunda etkili olmaktadır. Yükselti toprağın oluşum sürecinde etkili olan iklim elemanlarının kontrolünü sağlamaktadır. Eğim toprak tabakalarının farklı kalınlıkta birikmesini sağlar. Bakı ise duldada kalan yamaçların daha nemli olmasından bitki varlığının ve faaliyetlerinin artmasına sebep olmakta ve böylece bitki kökleri anakaya içinde toprak oluşumunu hızlandırmaktadır.

Havzanın yükselti değerleri göz önünde bulundurulduğunda ortalama yükseltinin çok yüksek (2150 m) olması karasal koşulların yaşanmasına sebep olmuştur. Karasal koşullarda sıcaklık değerlerinin gün içinde ve yıl içinde aşırı farklar yaşaması toprağın fiziksel ufalanmasını arttırmaktadır. İlkbahar mevsiminde karların erimesinin hemen ardından kışın soğuyup büzüşen kayalar sıcaklığın artmasıyla

birlikte genişler ve parçalanırlar. Anakayada yaşanan bu fiziksel ufalanma ile oluşan döküntüler çok yaygın görülebilmektedirler. Öyle ki şehir merkezinde bile sıcaklık farkından dolayı insan yapımı yol, kaldırım, taş konut gibi yapıların aşınmasına sebep olan fiziksel ufalanmanın ortaya çıkardığı döküntüler görülebilmektedir. Havzada yağış miktarının fazla olmaması toprağın az yıkanmasını ve üstteki minarellerin alt tabakalarda birikmesini azaltmaktadır.

Havzanın $\frac{3}{4}$ 'ünü dağlar oluşturur. Dolayısıyla bu yükseltiler eğim değerlerinin yüksek olduğu yerlerdir. Özellikle Güzeldere Yarma Vadisi ve Büyük Kösedag havzada eğim değerlerinin en yüksek olduğu alanlardır. Eğim sebebiyle dış etmenler yerçekiminin de katkısıyla eteklerde toprak biriktirmektedirler. Toprak oluşumunda eğim faktörü havzanın çoğunda etkili olurken biriktirmenin en güzel örneği olarak havzada yayılan birikinti yelpazeleri örnek verilebilir. Eğim sebebiyle toprakları taşıyan zirveler çıplak kalmaktadırlar. Büyük Kösedagı çıplak arazi yapısıyla güzel bir örnektir.

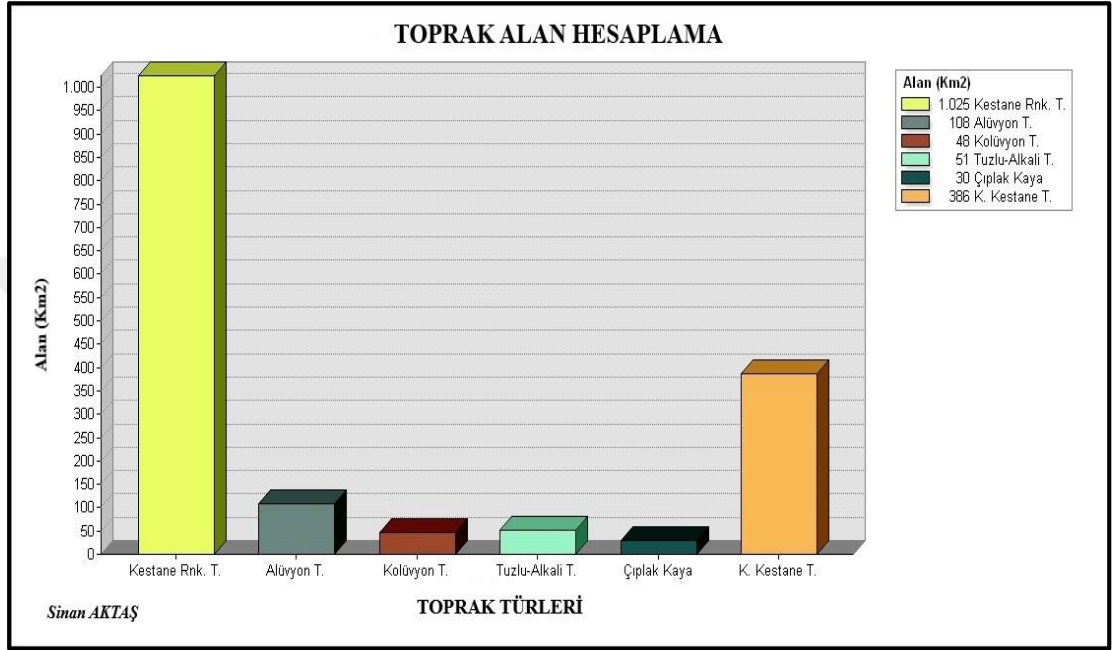
Bakı dağın iki yamacının farklı iklim şartları yaşamasına sebep olur. Havzada bakının şiddetini arttıran iki özellik görülmektedir. Birincisi dağların doğu-batı yönünde uzanmasıyla gölgede kalan alanların güneşten çok az faydalanmalarıdır. İkincisi güney yamaçların normalden fazla ısınarak kuraklaşmasıdır. Böylece farklı tür ve yoğunlukta ortaya çıkan bitkiler toprağın oluşumuna farklı katkıda bulunmaktadır.

Havzada Kestane renkli toprakların en çok alan kapladığı görülmektedir. Kestane renkli toprakların iklim şartlarını da yansıttığından dolayı havzanın karakteristik toprak tipi olduğu söylenebilir. Çıplak kayalar havzada en az bulunan arazi yapısıdır.



Harita 29: Şeryan Çayı Havzasının Toprak Haritası (Tarım ve Orman Bakanlığı)

Şeryan Çayı Havzasında zonal topraklardan; kestane renkli topraklar, kırmızımsı kestane renkli topraklar, azonal topraklardan; alüvyon topraklar, kolüvyon topraklar, intrazonal topraklardan; tuzlu ve alkali karışımı topraklar bulunurken aynı zamanda akarsu yataklarında ırmak ve taşkın yataklarına ait topraklar ve daha çok volkan konilerinde bulunan çıplak kaya ve molozlar bulunmaktadır.



Grafik 27 Şeryan Çayı Havzasındaki Toprakların Alansal Dağılışı

Havzada bulunan toprak tiplerini havzanın fiziki şartlarıyla ilişkilendirdiğimizde, kestane renkli toprakların ovanın orta ve kuzeyi ile Karasu-Aras Dağları ve Kılıç Dağlarının çoğunluğunda, Çakmak Dağlarının ise daha çok batısında yayıldığı görülmektedir. Bu alanlar nispeten sıcaklık ve yağış miktarlarının daha iyi olduğu alanlardır. Kırmızımsı kestane renkle toprakların daha çok ana materyali Miyosen yaşlı volkanik kayalar üzerinde olduğu görülmektedir. Bu alanlar toprak tabakasının ince, su kapasitesinin düşük olduğu alanlardır. Tuzlu alkali topraklar Şeryan Çayının ovayla buluştuğu alanda, yeterli sulak alanın olduğu birikinti yelpazesi üzerinde yayılmıştır. Kolüvyal topraklar tuzlu- alkali toprakların güneyinde aşınmaya uğrayan daha çok hafif aşınım yüzeylerinde görülmektedir. Alüvyon toprakların ise daha çok akarsuların birleşerek genişlediği ve toprağı daha çok işlediği ovanın

güneydoğu alanlarında yayıldığı, çıplak arazilerin ise genç volkanik konilerin üzerinde bloklar, kayalar ve iri çakıllar olarak yayıldığı söylenebilir (Harita 30).

Tablo 30: Şeryan Çayı Havzasında Toprakların Dağılışı

<i>Toprak Grupları (m)</i>	<i>Alan (km²)</i>	<i>% oranı</i>
<i>Kestane Renkli Topraklar</i>	1025	62,4
<i>Alüvyon Topraklar</i>	108	6,3
<i>Kolüvyon Topraklar</i>	48	2,9
<i>Tuzlu-Alkali Topraklar</i>	51	3
<i>Çıplak Kaya</i>	30	1,8
<i>Kırmızımsı Kestane Renkli Topraklar</i>	386	23,4
<i>Toplam</i>	1.648	100

4.6.1. Zonal Topraklar

Zonal topraklar iklim şartlarını yansıtan topraklardır. Eski Amerikan toprak sınıflandırma sistemine göre havzada zonal toprak ordosuna ait ılıman yarı kurak bölge toprakları sınıfında bulunan kestane renkli topraklar ve kırmızımsı kestane renkli topraklar bulunmaktadır. Yine bu sistemin alt ordo toprak nem rejimine göre havzada bulunan zonal topraklar, yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı olan Akdeniz iklim sınıfında bulunan xeric alt ordo grubunda yer almaktadır.

Kestane Renkli Topraklar

Yıllık ortalama sıcaklıkların 6,9 °C ve yıllık ortalama yağışın 393 mm olduğu kışların uzun ve soğuk yazların kısa ve sıcak geçtiği bölgelerde kestane renkli topraklar oluşmaktadır (Ergene 1982). Şeryan Çayı Havzasındaki Kestane Renkli Topraklar Ağrı-Eleşkirt Ovasının kuzey yarısı ile Taşkom Dağlarında ve Kılıç Dağlarının çoğu ile Çakmak Dağlarının batı ve güney taraflarında bulunduğu görülmektedir (Harita 30). Bu toprakların havzada Üst Miyosen yaşlı andezit ve piroklastik kayalar, Pliyosen ayrılmamış karasal kırıntılılar, Üst Kretase ofiyolitik melanj, Eosen kırıntılılar ve karbonatlar, Miyosen neritik kireçtaşı ve karasal kırıntılılar formasyonları üzerinde olduğu görülmektedir. Bu topraklar havzanın karakteristik toprak tipidir. Tahıl tarımına uygun özellikler barındırırlar. Bu topraklar üzerinde step ve çayır bitki örtüleri yaygın olarak görülür.

Havzadaki bu topraklar koyu kahverengindedir. İyi gelişmiş profilleri bulunur. ABC horizonları bulunur. Birinci sınıf arazilerin büyük çoğunluğu bu topraklar üzerindedir (Karaca 2020). Bu topraklar havzada en yaygın bulunan topraklardır. Havzanın % 62,4'lük kısmı bu topraklar ile kaplıdır. Kalınlıkları eğime göre değişmektedir. Eğimin % 5 olduğu düz alanlarda 90 cm üzerinde kalınlıkları olabilir. Daha çok birikinti yelpazelerinin de bulunduğu eğim değerlerinin %5 ile %8 gibi daha yüksek eğim alanlarında toprak kalınlığı 50 cm kadar incelmektedir. Eğimin artmasına bağlı olarak erozyonun şiddetinin daha yüksek olduğu yamaçlarda kalınlıkları azalmaktadır. Daha yükseklerde ise toprak kalınlığı 20 cm'nin altına düşmektedir. Fazla yıkanmadıklarından kireç ve tuz miktarı fazladır. Havzanın bazı yerlerinde taş oranlarının fazla olduğu görülmektedir. Daha çok tarım ve mera hayvanlarının yapıldığı topraklardır.



Fotoğraf 20: Ağrı-Eleşkirt Ovasında Kestane Renkli Topraklardan Görünüm

Kırmızımsı Kestane Renkli Topraklar

Kırmızımsı Kestane Renkli Topraklar Şeryan Çayı Havzasının batı yarısında Çatkösedag, İkizgöl, Güneykaya ve Çetinsu köylerinin oluşturduğu hattın batısından başlayıp, havzanın batı ucundaki Çakırbeyli ve Yukarı Cihanbey Köylerinin oluşturduğu hat arasında mevcut bulunmaktadır (Harita 30). Kırmızımsı Kestane Renkli Topraklar Pliyosen yaşlı Bulanık Formasyonunu oluşturan ayrılmamış karasal kırıntılılar ile Miyosen yaşlı Sekirdag Volkaniklerini oluşturan bazalt, andezit ve piroklastik malzemeler üzerinde, eğim derecelerinin %10 den fazla olduğu 2200 metreden yüksek alanlarda görülmektedir. Eğim değerlerinin fazla olmasından dolayı çok şiddetli erozyona maruz kaldığından toprak tabakasının kalınlığı fazla değildir. Havzanın %23,4'lük alanını kaplarlar. Toprağın yayıldığı alanlarda tarım alanları sınırlı iken genellikle mera hayvancılığı yapılmaktadır. Yükseltinin fazla olmasından dolayı yağış miktarı artmakta ve kuzey yamaçların nemli olmasından dolayı buralarda bitkiler kuşaklar halinde yayılım göstermektedir.

4.6.2. Azonal Topraklar

Azonal topraklar gelişim sürecini tamamlamamış depolarda ya da gelişim süreci erozyon ve taşkınlarla kesintiye uğramış alanlardaki topraklardır. Havzada bulunan alüvyon topraklar havzadaki dereler boyunca uzanan düzlüklerde, Eleşkirt Ovasında; Pliyosen-Kuvaterner ayrılmamış karasal kırıntılılar üzerinde bulunurlar (Karaca 2019).

Alüvyon Topraklar

Alüvyon Topraklar Yayladüzü Beldesi düzlüklerinde, Güzeldere Yarma Vadisinin Miyosen yaşlı proklastik tabanında ve Şeryan Çayının aşağı çıkışında Ağrı-Eleşkirt Ovasında Kuvaterner yaşlı alüvyon dolgu malzemeleri üzerinde (Öztoprak Köyünden Ağrı şehir merkezinin güneyinde Murat Nehriyle bulunduğu alana kadar) önemli yer tutmakla birlikte akarsuların tabanlarında yayılış gösterdiği görülmektedir (Harita 30).

Havzadaki alüvyon toprakların bulunduğu alanları incelediğimizde daha çok akarsu yataklarının kenarlarında bulunduklarını görülmektedir. Akarsular yükseklerden taşıdıkları malzemeleri eğimin azaldığı düz alanlarda yaymaktadırlar. Bu topraklar iklim etkisinden ziyade taşıdıkları arazinin litolojik yapısı ve jeolojik durumuna göre içeriklerini oluştururlar. Oluşum süreçlerinde toprağın birbirine karışması heterojen yapıda olmalarını sağlamıştır bundan dolayı horizon sistemleri gelişmemiştir. Erozyonun çok az olduğu topraklardır. Havzanın % 6,3'ünü oluştururlar. Eğim değerleri % 3-5 arasında değişir.



Fotoğraf 21: Ağrı-Eleşkirt Ovasında Geniş Tabanlı Vadilerde Görülen Alüvyon Topraklar

Kolüvyon Topraklar

Kolüvyal Topraklar Yayladüzü Beldesinin çevresinde ince hatlar şeklinde yayılır, Şeryan Çayının Eleşkirt Ovasıyla buluştuğu alanın düzlüklerinde ve Şeryan Çayının güneyinde Alagün Köyünün çevresinde bulunurlar (Harita 30). Yayladüzü Beldesinde bulunan kolüvyal topraklar Miyosen yaşlı karasal kırıntılılar üzerinde ovadakiler ise Pliyosen yaşlı ayrılmamış karasal kırıntılılar ve Kuvaterner yaşlı alüvyon dolgu malzemeler üzerinde dağılış gösterirler.

Bu topraklar eğim değerlerinin % 8'den fazla olduğu alanlarda daha çok düz alanlardan yükseklerle geçişlerin olduğu engebeli yamaçlarda görülürler. Topraklar dış etkenler tarafından taşınan malzemelerin biriktirilmesiyle oluşan genç topraklardır. Taşınan malzemelerin boyutları büyüklüğü belli bir sıralama gösterir. Kaba malzemeler daha çok eğimin azaldığı alanlarda görülür. Havzanın %2,9'luk kısmını kaplar. Orta derecede erozyona maruz kalır. Kalınlığı her yerde aynı değildir. Dağların eteklerinde daha kalındırlar. Yükseklerle çıkıldıkça derinlikleri azalır.

4.6.3. İntrazonal Topraklar

Intrazonal topraklar, eğimli alanlarda drenaj, litoloji ve topografyaya bağlı olarak anakayanın özelliklerini yansıtırken, taşkın ve milleşmeye uğrayan sahalarda ise drenaj ve biriktirme şartlarına göre oluşum gerçekleştirirler (Atalay 1989).

Tuzlu-Alkali Topraklar

Havzada intrazonal topraklar Tuzlu ve Alkali Karışımı Topraklardır. Bu topraklar Eleşkirt'in güneyi ile Şeryan Çayının kuzeyindeki alanda bulunurlar (Harita 30). Üzerinde bulunduğu zemin Kuvaterner yaşlı alüvyon dolgu malzemedir.

Bu topraklar birinci sınıf arazi üzerindedirler. Kalınlıkları 90 cm'yi bulur. Daha batıya eğimin arttığı alanlara gidildikçe kalınlıkları 50 cm'ye kadar düşebilir (Karaca 2020). Havzanın % 3'lük alanında yayılım gösterirler. Eğim değerleri % 3 ile % 5 arasında değişir. Erozyondan çok az etkilenirler. Çoğunlukla tahıl tarımının yapıldığı arazilerdir.

Çıplak Kaya ve Molozlar

Çıplak kaya ve molozlar Büyük ve Küçük Kösedag volkan konilerinde, Çat Kösedag Köyünün kuzeyinde ve İkizgöl Köyünün kuzeyinde yayılım gösterirler (Harita 30). Çıplak kaya ve molozlar daha çok Miyosen yaşlı volkanik dasit yapılarında bulunurlar. Toprakkale Köyünün güneydoğusunda taşlı çıplak topraklar bulunmaktadır.

Çıplak kaya ve molozlar havzanın % 1,8 gibi küçük bir alanını kapsamaktadır. Çıplak kaya ve molozlar havzanın eğim dereceleri en yüksek (%30 +) alanlarında bulunmaktadır. Alanının eğiminin dik olması ve havzanın en yüksek noktalarında bulunması erozyonu, güneş ışımasını ve fiziksel ufalanmayı şiddetlendirdiğinden anakaya sürekli aşınmaya maruz kalmaktadır. Çıplak alanlarda yağışlar ve sel suları da önemli bir dış etkidir. Çıplak alanların eteklerinde büyük boyutlarda kayalar görülebilmektedir. Buralarda toprak bulunmadığından bitki örtüsü de mevcut değildir. Yer yer eteklerde kümelenmiş toprak örtüsü üzerinde bitkiler seyrek halde bulunabilir.

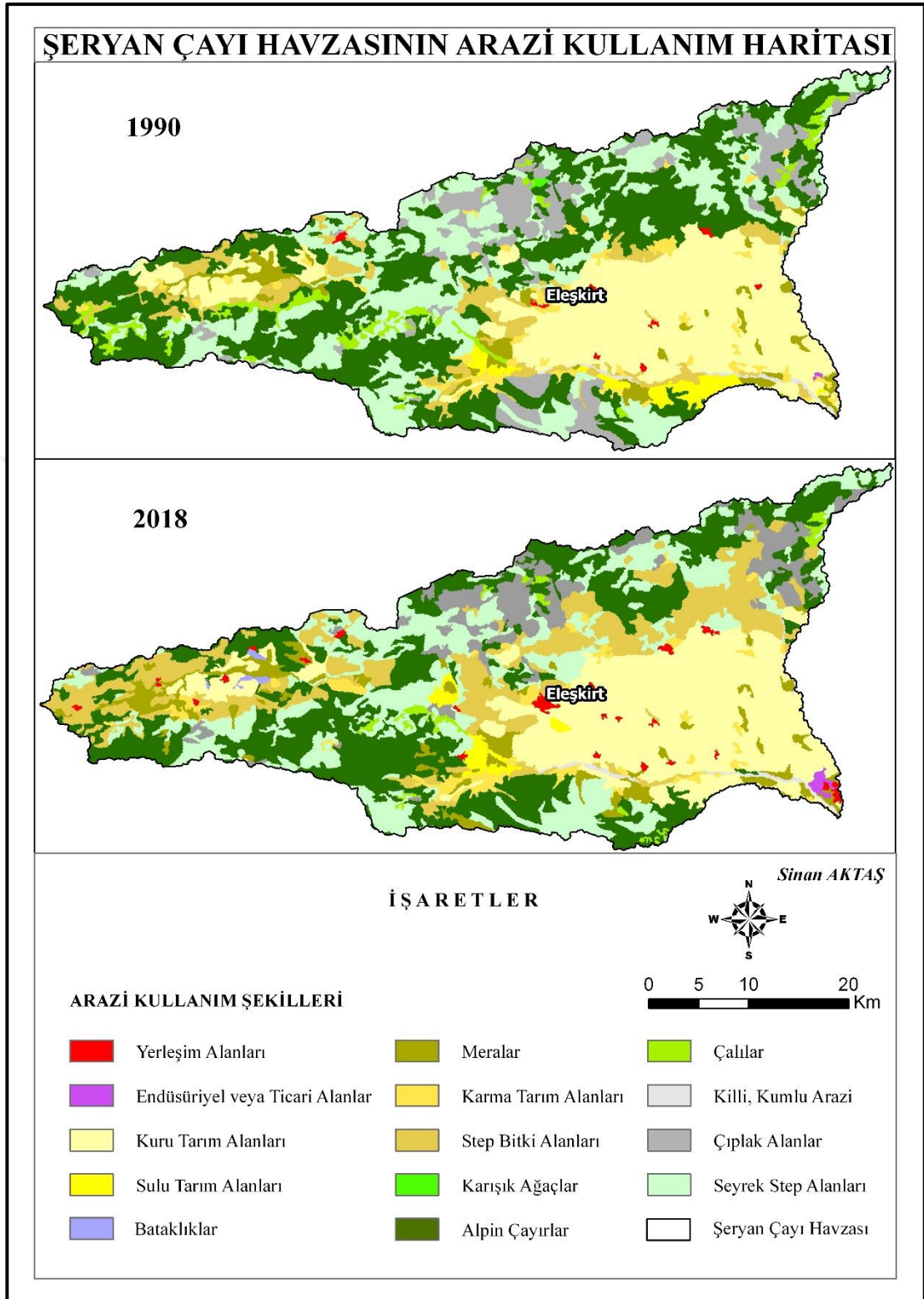


4.7. Arazi Kullanımı

Arazi kullanımı herhangi bir alanın kullanım amaçlarına göre sınıflandırılmasıdır. Arazi kullanımı bilgisi Şeryan Çayı Havzasının durumunu ve doğal ortam potansiyellerini anlamamıza yardımcı olur. İklim ve topografya arazi kullanımını etkileyen başlıca etmenlerdir. Topografya ve iklime göre havzada araziden yararlanma kriterleri değişebilmektedir. Bununla birlikte arazi kullanım şekillerinin yıllara göre alanları da değişebilmektedir. Bu çalışmada Şeryan Çayı Havzasının 2018 yılı arazi kullanım sonuçları değerlendirilecektir. Yıllara göre yaşanan kullanım farklılıklarını anlayabilmek için ise 1990 arazi kullanım verileri ile karşılaştırılacaktır.

Havzanın en çok alana sahip arazi kullanım şekli alpin çayır (yüksek dağ çayırları) alanıdır. Çayır alanları çoğunlukla mera hayvancılığının yapıldığı alanlardır. Bu alanlar havzanın % 25,3' lük alanını kapsamaktadır. Çayırlar daha çok dağların 2500 m yükseltideki kuzey yamaçlarında yayılım gösterirler. 1990 yılında havzanın % 30,4'ü kaplayan çayır bölgesinde bir azalma olmuş ve böylece 2018 de toplam alanı % 25,3' gerilemiştir. Çayır alanları yerini daha çok doğal bitki örtüsü olan step bitkilere bırakmıştır. Step alanlar Karasu-Aras Dağlarında çayır alanların yerini kaplarken Kılıç Dağlarında çıplak alanların yerini de çayırların kapladığı görülmektedir (Harita 31). Arazi kullanımında yaşanan bu değişim havzanın son yıllarda sıcaklığının artması ve yağış rejiminin değişimden kaynaklanmış olabilir.

Kuru tarım alanlarının havzada % 23,2'lik bir alanı bulunmaktadır. Bu alanlar daha çok havzanın eğimi az olan ovadaki tarım arazileridir. Yerleşmelerin çoğu burada bulunur. 1990'a göre alanında çok az (% 0,5) bir artış söz konusudur. Bunda çevresindeki mera ve step alanlarının tarıma açılması etkili olmuştur. Nüfusun artışı yeni tarım arazilerine ihtiyacı doğurmuş olabilir.



Harita 30: Şeryan Çayı Havzasının Arazi Kullanım Haritası (1990-2018; Copernicus)

Havzada görülen seyrek (% 19) ve yoğun step bitki örtüsü (% 14,9) havzanın % 33,9'lük kesimini kaplamaktadır. Böyle hesaplandığında havzada en çok kullanım alanını stepler oluşturmaktadır. Havzanın doğal bitki türü olan steplerin bu şekilde ayrılmasında yükseltinin bitki yoğunluğu üzerindeki etkisi söz konusudur. 1800 m ve 2250 m aralarında daha sık step bitki toplulukları görülürken daha yükseklerde seyrekleşmektedir. 1990 ile karşılaştırıldığında steplerin neredeyse üç kat (% 5,7'den % 14,9'a) arttığı görülürken seyrek steplerin azaldığı (% 3,1) görülmektedir. Seyrek step alanlarının yerini daha çok sık steplerin ve alpin çayırların aldığı görülür. Bunun sebebi iklim şartlarının daha nemli koşullar içermesine bağlı olarak bitkilerin daha gür yeşermesi olabilir. Bu alanlar ekonomik olarak mera hayvancılığında kullanılmaktadır. Gür bitki örtülerinin genişlemesi hayvancılık için iyi bir durumdur. Steplerin daha çok dağların güneş gören alanlarında yayılım göstermesi nem koşullarının daha az olmasından kaynaklanmaktadır.

Çıplak alanlar havzanın % 6,5'ini oluşturmaktadır. Bu alanlar daha çok dağların eğimin fazla olduğu yüksek alanlarında görülürler. 1990 yılına göre alanında (% 1,8) azalma olmuştur. Karasu-Aras Dağlarında alanı artan çıplak arazilerin Kılıç Dağlarında yerini seyrek step toplulukları ile alpin çayırların aldığını görmekteyiz. Buradan anlaşılmaktadır ki havzada yaşanan sıcaklık artışı, daha çok havzanın güney yamaçlarında bulunan Karasu-Aras Dağlarının daha fazla ısınarak kuraklaşmasına sebep olduğu dolayısı ile çıplak arazilerin de artmasına etki ettiği söylenebilir. Bununla birlikte kuzey tarafı havza içerisinde kalan Kılıç Dağlarında sıcaklığın artışı nem faktörüyle birleşip bitki gelişimi için daha uygun ortam oluşturup çıplak arazilerin azalmasına yol açtığı söylenebilir.

Meralar havzanın % 4,8'lik alanını kapsar. Daha çok eğimin az olduğu köylülerin hayvanlarını otlattığı ortak alanlardır. 1990'a göre alanında artış (% 2) gözlemlenmiştir. Alanındaki bu artış Kılıç Dağlarının eteklerindeki çayır ve çıplak alanlar ile Yayladüzünün batısındaki çayır alanlarda gerçekleşmiştir. Mera alanlarının arttığı alanlarda, bitki yoğunluğunun artmış olması etkili olabilir.

Tablo 31: Şeryan Çayı Havzasının Arazi Kullanımı ve Yıllara Göre Değişimi (1990-2018)

<i>ARAZİ KULLANIM ALANLARI</i>	1990		2018	
	Alan (km²)	% Oran	Alan (km²)	% Oran
Sürekli Yerleşmeler	4,3	0,2	12,3	0,7
Endüstriyel ve Ticari Alanı	0,5	0,03	3,7	0,2
Kuru Tarım Alanı	373,9	22,7	381,4	23,2
Sulu Tarım Alanı	25,6	1,5	17,1	1
Meralar	46,7	2,8	79,4	4,8
Karma Tarım Alanı	45,4	2,7	42,9	2,6
Sık Step Örtüsü	94,6	5,7	245,3	14,9
Alpin Çayırlar	505	30,4	417,3	25,3
Çalılıklar	42,8	2,6	16	1
Killi, Kumlu Arazi	6,9	0,4	8,6	0,5
Çıplak Arazi	137,8	8,3	106,9	6,5
Seyrek Step Örtüsü	365,1	22,1	312,9	19
Gür Ağaççıklar	1,1	0,07	-	-
Bataklıklar	-	-	2,9	0,2
Toplam	100	100	100	100

Havzada karma tarım alanları % 2,6'lık değere sahiptir. Kuru tarım arazilerinin çevrelerinde su imkânlarının biraz daha iyi olduğu akarsu ağızlarında çoğunlukla yer alırlar. 1990 yılına göre alanında çok az (% 0,1) bir azalma olmuştur.

Havzadaki çalılıklar % 1'lik alan kapsar. Bu çalılıklar aslında boyları 5 metreye varabilen ağaç topluluklarını da içinde barındırdığı bitki topluluklarıdır. Çalılar ve Ağaççıklar Güzeldere Yarma Vadisi, Dağların kuzey yamaçlarında ve vadi tabanlarında seyrek şekilde yayılırlar. 1990'a göre alanının bir buçuk katından (% 1,6) fazlasını kaybetmiştir. Daha önce çakmak dağlarının nemli vadilerinde geniş yayılış

alanı bulan çalılıklar yerlerini mera ve step örtülere bırakmışlardır. Bunda antropojen etkilere bağlı olarak insanların çalıları tahribi söz konusu olabilir.

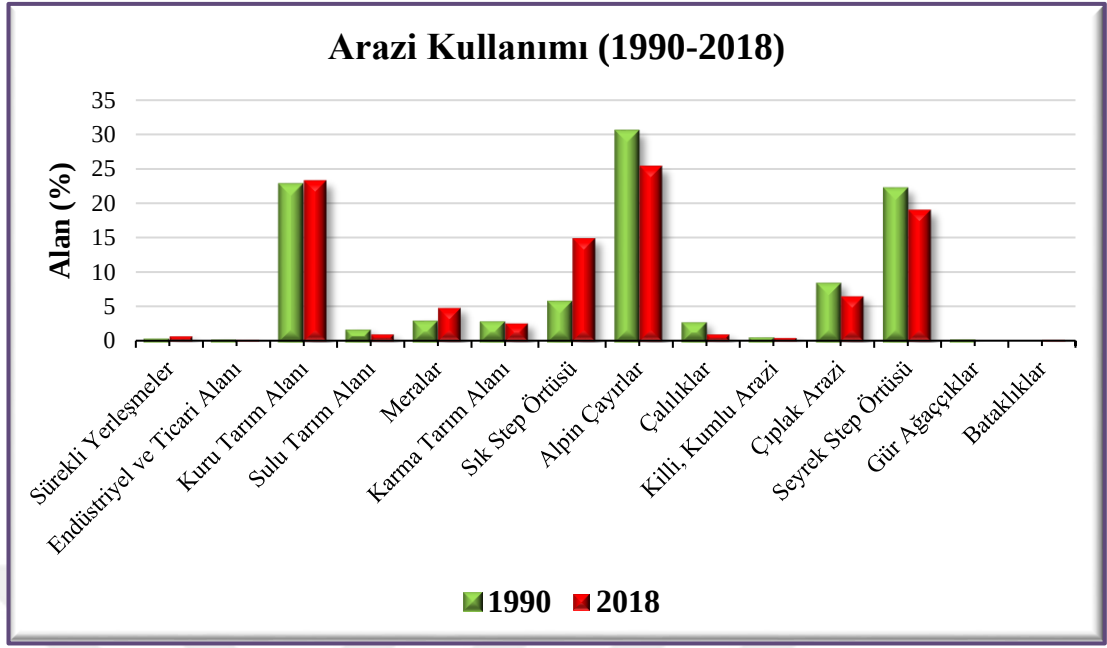
Sulu tarım alanları % 1 yer kaplamaktadır. Eleşkirt ilçesinin çevresi ve Abdi Deresinin bulunduğu vadi kenarları ile şeryan ayının ovayla buluştuğu alanda yayılış gösterirler. Alanlarında 1990' göre % 0,5'lik azalış görülür.

Havzada sürekli yerleşim alanlarının % 0,7 alanı bulunmaktadır. Yerleşimlerin çoğu ova tabanına ve akarsu ağızlarına kurulmuştur. 1990'a göre % 0,2'lik bir artış söz konusudur. Nüfusun artışı beraberinde şehirleşmeyi ve yerleşim alanlarının genişlemesini getirmiştir. Ekonomik ve teknolojik imkânların gelişmesi, yaşam şekillerinin değişmesi ve iş alanlarının genişlemesine bağlı olarak kır ve şehir alanlarında büyüme gerçekleşmiştir.

Endüstriyel ve Ticari Alanlar havzanın % 0,2 alanın kapsar. Bu alanlar şehrin batısında bulunan kk sanayi dkknları, şeker fabrikası ve tekstil fabrikalarından oluşmaktadır. 1990'a göre neredeyse yedi kat (% 0,03) büyüyen alanın genişlemesinde tekstil fabrikalarının büyük katkısı vardır.

Killi, kumlu araziler havzanın % 0,5'lik alanı üzerinde bulunur. Daha çok şeryan ayının ovadaki vadilerinde şerit halinde uzanır. Alanının % 0,1 artması yani % 20 büyümesi çok önemlidir. Doğal bir alan olan killi, kumlu arazinin kısa süre içerisindeki değişimi onu değiştiren süreçlerin etkisini ortaya koymaktadır. Buda ya su seviyesinin azalmasına bağlı olarak tabanın kum olarak hesaplanması yda akarsuyun kum örtülerini daha geniş alanlara biriktirmesiyle açıklanabilir.

2018 arazi kullanım verilerinde bulunmayan gr ağaçların 1990 verilerinde % 0,07 alan kapladığı görülür. Büyük Ksedağ'ın kuzeydoğusunda bulunan bu ağaçların günümüzde az oluşu, çalı örtüleri gibi antropejen etkilerle yok edildiklerini göstermektedir. Bataklıklar havzanın % 0,2'lik alanını kapsamaktadırlar. Bu alanlar 1990 verilerinde gösterilmemiştir.



Grafik 28: Şeryan Çayı Havzasının 1990 ve 2018 yıllarında Alana Göre Arazi Kullanımı Oranları

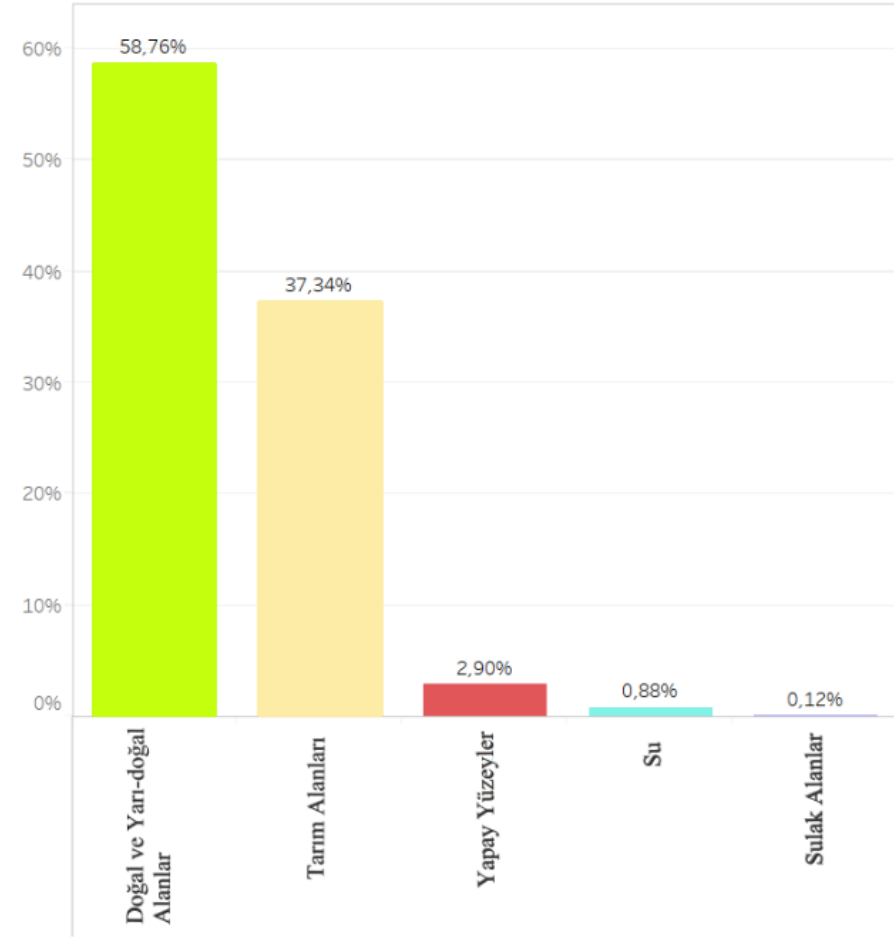
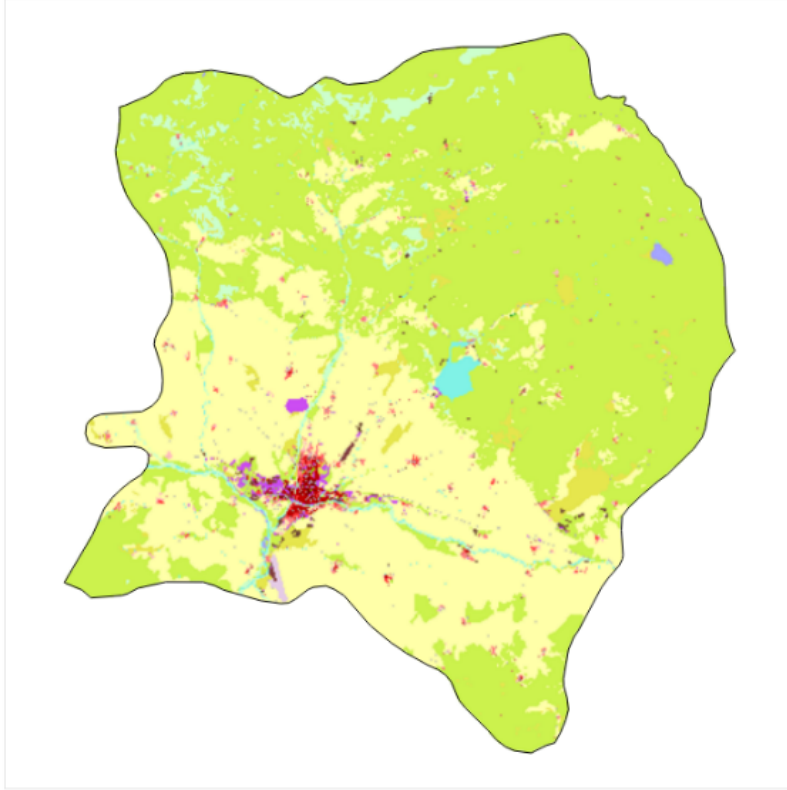
Ağrı İl merkezi sınırlarının arazi kullanımında beş temel grup bulunmaktadır. Kırmızı ile gösterilen yapay yüzeyler şehir merkezindeki yerleşim alanlarını gösterirken, mor renkli yerleşim alanları endüstriyel alanları göstermektedir. Yeşil alanlar doğal ve yarı doğal alanları göstermekte, sarı alanlar tarım alanları, açık mavi alanlar sulak arazileri, mavi renkli alanlar, su alanlarını göstermektedir. Yeşil alanlar daha çok dağlık ve tepelik alanlara karşılık gelmektedir. Ağrı İlinin arazi kullanımının oransal dağılımında % 58.76 ile doğal alanlar en büyük paya sahipken, şehir merkezi % 2,90 alanı kapsamaktadır. Tarım alanları da % 37,34 ile önemli bir kullanım alanına sahiptir (Harita 32).

Yıl
2018

Ülke
Türkiye

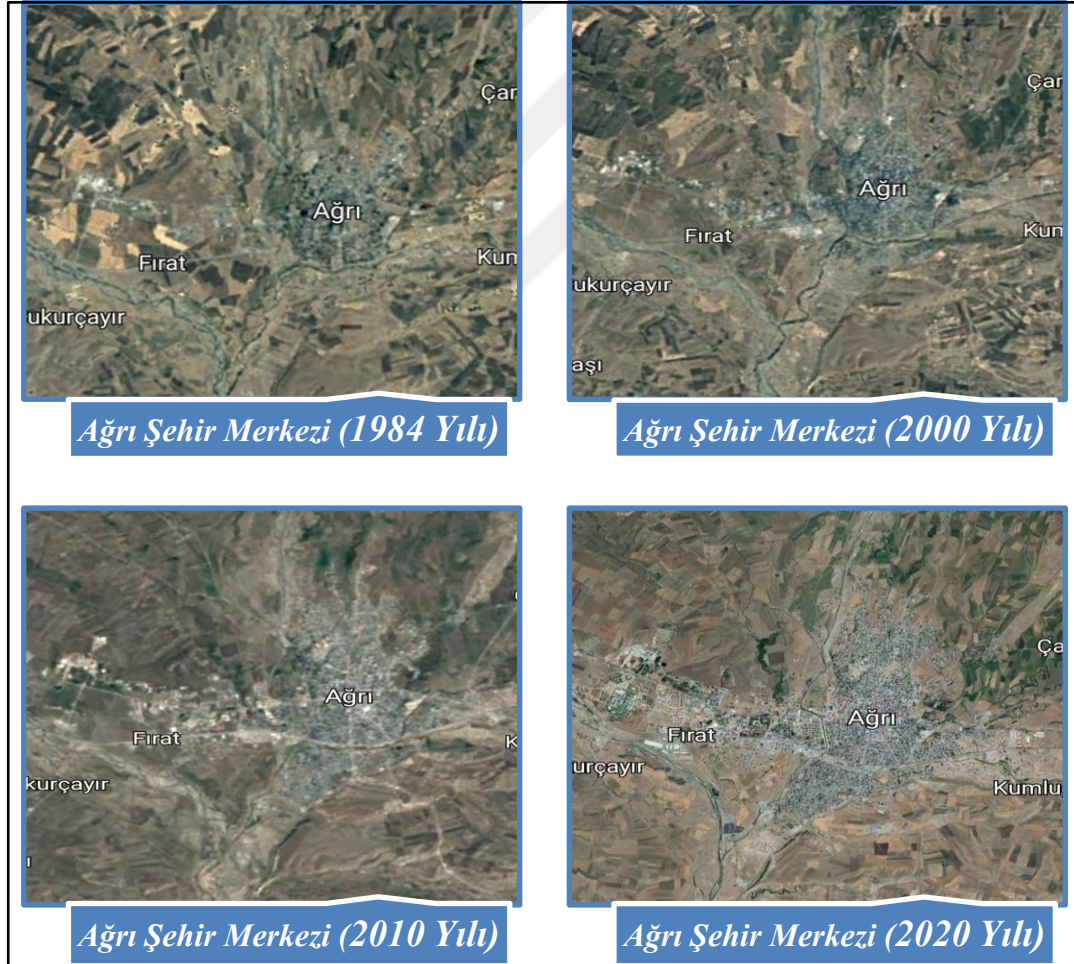
Ağrı İli'nin Kentsel Arazi Kullanımı, TÜRKİYE (2018)

İşlevsel Kentsel Alanlar
Ağrı



Harita 31: Ağrı İlinin Arazi Kullanım Haritası (Copernicus; 2018)

Ağrı şehir merkezinin 1984 yılındaki uydu görüntüsünde şehrsel alanın gelişmediği görülmektedir. Şehrin yerleşim alanı 2000 yılına kadar da pek bir gelişim gösterememiştir. 2010 yılında morfolojisi gelişmeye başlayan şehrin 2020 yılında tam bir şehir görüntüsü kazandığı görülmektedir (Harita 33). Ağrı yerleşim alanının tam bir şehir görünümü kazanmasında Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesinin rolü büyüktür. Artan öğrenci sayısı ile birlikte oluşan konut ihtiyaçları ve nüfus ve konutun birbirini tetiklemesi şehrin yerleşim alanının dört bir yanda büyümesine imkân vermiştir. Şehirde kurulan tekstil fabrikalarının da şehrin fiziksel gelişiminde etkili olduğu söylenebilir. İş imkânı bulan yakın çevredeki köylüler işe gidip-gelmeyi kolaylaştırmak için şehrin çevresindeki mahallelerde uygun fiyatlı evler almaktadırlar. Bu durum çarpık kentleşmeyi teşvik etmekle birlikte şehrin genişlemesini sağlamaktadır.



Harita 32: Ağrı Şehir Merkezinin Yıllara Göre Morfolojik Değişimi (1984-2020, Google Earth Timelapse)

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Dünya üzerinde her geçen gün, uydu teknolojisinin ilerlemesine bağlı olarak coğrafi bilgiler daha ayrıntılı ve kapsamlı şekilde güncellenebilmektedir. Buna göre doğanın hareketi daha iyi gözlemlenebilmekte ve her bir bitkinin, her bir tatlı su kaynağının bile ne kadar önemli görevler üstlendiği ortaya çıkmaktadır. Türkiye bitki çeşitliliği ve su kaynakları konusunda çevresindeki birçok ülkeden üstündür. Özellikle güney komşularının su fakiri olmaları sebebiyle Fırat Nehrinin en büyük kolu olan Murat Nehrinin ve onun en önemli kollarından birisi olan Şeryan Çayının su potansiyel oldukça önem taşımaktadır. Bununla birlikte Şeryan Çayı Havzasında bulunan bitki çeşitliliğini ve biyolojik çeşitliliği de dikkate aldığımızda, havzanın coğrafi özelliklerinin ne derece kayda değer olduğu ortaya çıkmaktadır.

“Şeryan Çayı Havzasının fiziki ortam koşullarının neler olduğunu” incelediğimizde, jeolojik bakımından üç önemli oluşum görmekteyiz. Bunlar; kuzey dağlardaki mezozoik yaşlı sedimentler, güney dağlardaki tersiyer yaşlı volkanikler ve ovada bulunan Kuvaterner alüvyonlardır. Jeolojik olarak birçok yapı barındırmasında havzanın oluşum sürecinde etkili olan birçok faktör rol oynamıştır. Havza neo-tetiste biriken tortullar barındırdığı gibi pleistosen'de göl ortamından kaynaklanan alüvyon dolgulara da sahiptir. Orojenik oluşumlu kıvrım sıradağlar ile volkanik oluşumlu konilere ev sahipliği yapmaktadır.

Şeryan Çayı Havzası jeomorfolojik açıdan çok önemli oluşumları barındırır. Kuzeyden ve güneyden yüksek sıradağlarla çevrili olan ova, adeta havzanın çanak şeklinde görünüm almasına sebep olmuştur. Çanak şekli havzanın iklim elemanlarının çevresiyle olan etkileşimini sınırlamıştır. Ovadaki birikinti yelpazeleri çok belirgin şekilde tepik taneleri gibi dizilmiştir.

Havzadaki Büyük Kösedag volkanik konisi görüntüsüyle en fazla dikkat çeken coğrafi birimdir. Güzeldere Yarma Vadisi uluslararası ulaşım için doğal bir geçit imkânı sunmaktadır. Havzanın jeomorfolojik açıdan tüm bu şekillere sahip olması jeomorfolojik çeşitliliğinin kanıtıdır.

Havzanın iklimi karasal iklimdir fakat çevresindeki karasal iklime sahip havzalara göre daha farklı sıcaklık ve yağış değerleri gösterebilmektedir. Bunda havzanın yükseltisinin fazla olması ve morfolojisinin çanak görünümlü olması etkili olmaktadır. Havza yazın nem azlığı sebebiyle daha fazla ısınmaktadır. Bunula birlikte yükseltinin fazla olduğu alanlar daha serin sıcaklık koşulları gösterirler. Kışın havzanın morfolojisi soğuk hava kütlelerini tutarak kuru ve soğuk hava koşullarının daha etkili ve uzun süreli olmasını sağlarlar. Kar örtüsü güneş ışınlarını yansıtırken, bulutluluk oranının yüksek oluşu daha ılıman sıcaklık şartlarının oluşmasında etkili olmaktadır. Tüm bu özellikler dikkate alındığında havza özellikle sıcaklık değerleri açısından Türkiye genelinde ekstrem değerlere sahip konumdadır.

Bitki çeşitliliği bakımından havza zengin sayılır. Havzasının kendine ait bitki türleri bulunmaktadır. En yaygın bitki türü steplerdir. Stepler ovada yoğun olarak bulunur ve yükseklerle çıkıldıkça seyrekleşmeye başlar. Nitekim daha yükseklerde yerini dağ çayırlarına bırakır. Dağ çayırları daha çok dağların nemli ve serin kuzey yamaçlarında bulunurlar. Bakı, eğim ve nem gibi etkenler havzada bitki dağılışını etkileyen faktörlerdir. Havzada bulunan diğer bir bitki topluluğu ise çalı formasyonudur. Bu çalılar havzada bulunmayan orman alanlarının kalıntıları olarak akarsu vadileri ve kuzey yamaçlardaki oluklarda seyrek şekilde yayılım göstermektedirler.

Şeryan Çayının birçok kolu bulunmaktadır. Şeryan Çayının yan kolları kabaca kuzey-güney yönündedir. Bu kolları toplayan ana akarsu bir süre doğu istikametinde aktıktan sonra güneye döner. Yan kolların kuzey-güney istikametinde olması havzanın eğiminin de güneye doğru olmasıyla ilgilidir. Havzada akarsular boğaz vadi, çentik vadi ve geniş tabanlı vadiler oluşturmuşlardır. Akarsular dantiritik ağlar kurmuşlardır.

Dağlardaki kar örtüsünün uzun süre varlığını sürdürmesi havzanın yaz aylarında su ihtiyacının karşılanması açısından önemlidir. Havzadaki biyolojik çeşitliliğin oluşmasında sulak alanların önemi büyüktür.

Havzanın sıcaklık ve yağış miktarları havzanın karakteristik toprağı olan Kestane Renkli Toprakların geniş alanlarda yayılım göstermelerini sağlamıştır. Havzanın diğer önemli toprak türü olan Kırmızımsı Kestane Renkli Topraklar havzanın doğusundaki volkanik kayalar üzerinde yayılım gösteren ince tabakalı topraklardır. Şeryan Çayının ovadaki yatağında tuzlu alkali topraklar ve alüvyon topraklar bulunmaktadır. Havzadaki toprak kalınlığı yükseltilere gidildikçe azalmaktadır. Büyük Kösedag gibi eğimin çok yüksek olduğu alanlarda ise toprak örtüsü bulunmamaktadır.

Arazi kullanımı verilerine göre havzanın kuzey dağlarında hayvancılığa elverişli çayır alanları daralmış, yerini daha kalın gövdeli odunsu bitkilere bırakmıştır. Bu durum aşırı otlatma ve kuraklığın etkisiyle açıklanabilir. Havzanın güneyinde iki değişim dikkat çekmektedir. Birincisi sulı tarım alanlarının yerlerini kuru tarım alanlarının alması, ikincisi ise dağlık alanlarda çıplak arazilerin yerini step alanlara bırakmasıdır. Ovada ise göze çarpan iki önemli değişim şöyledir; sulı tarım alanlarının baraj eteklerinde genişlemesine karşın, ovanın diğer bölgelerinde kuru tarım alanlarının genişlemesidir. Sulı tarım alanlarının genişlediği yerlerde barajdan yapılan sulama etkili olmuştur. Ağrı şehir merkezinin 2010 yılından sonra hızla büyüdüğü göze çarpmaktadır. Ağrı şehir merkezinin yerleşim alanının son yıllarda genişlemesindeki en önemli iki sebepten biri ekonomik varlığın güçlenmesi, ikincisi ise üniversitenin ve tekstil fabrikasının kurulmasından kaynaklanan nüfus birikimidir. Bu durum konut artışını tetiklemiş ve sonuçta yerleşim alanları her yönden genişlemiştir.

“Şeryan Çayı Havzasında fiziki ortam koşullarının insan-çevre etkileşimi ne şekildedir? sorusuna cevap verilirse; öncelikle jeolojik yapısının insan faaliyetlerini ne şekilde etkilediğini açıklamak gerekir. Havzanın çeşitli fomasyonlardan oluşması

ovada birikmiş olan tortulların zengin toprak içerikleri oluşturmalarını sağlamıştır. Volkanik örtülerin kayaçlarının dirençli olması sebebiyle eğimi fazla ve toprak tabakası ince olduğundan suyun yüzeysel akışı fazla, su tutma kapasitesi azdır. Bundan dolayı özellikle Çakmak Dağlarında su azlığı oluşabilmektedir. Eosen tortul kayaçların bulunduğu alanların eğiminin çok dik olmaması ve nemli serin kuzey yamaçlarda bulunması buralarda yaylacılık faaliyetlerinin yapılması için uygun koşulları sağlamıştır. Ovanın önce deniz sonra göl tabanına dönüşmesi tortulların birikmesine ve nispeten düz bir arazi oluşturarak tarım alanlarına uygun eğime ulaşmasını sağlamıştır. Havzayı çevreleyen dağlık kütleler genç olduğundan engebeleri fazladır dolayısıyla akarsuların enerjileri de fazladır.

Jeomorfolojik olarak havzanın Doğu Anadolu sıkışma zonunda yer alması dağların ve ovanın yüksek olmasına ve doğu- batı yönünde uzanmasına sebep olmuştur. Dağların uzanış şekli ulaşımı kuzey-güney yönlü zorlaştırmakta, yol yapım maliyetini arttırmaktadır. Kuzey-güney yönünde yapılmış mevcut yollar kaya düşmesi ve heyelan riski taşımaktadır. Havzanın morfolojisi hava kütlelerini engellemekte ve havzaya giren soğuk hava kütlelerini tutarak kalıcı olmalarını sağlamaktadır. Havzadaki Büyük Kösedag volkanik konisi dağcılık için fayda sağlamaktadır. Güzeldere Yarma Vadisi uluslararası karayolu ulaşımı için doğal bir geçit görevi görmektedir. Ağrı-Eleşkirt Ovası tarım için uygun zemin oluşturmaktadır. Dağların eğimi nispeten az, kuzey alanları hayvancılık için yaylacılık faaliyetlerine uygun yerlerdir. Dağların güney yamaçları güneşi daha iyi aldıklarından tarım üst seviyeleri buralarda daha yüksektir.

İklim elemanları olarak ekstrem değerler içeren havzada tahıl tarımının ve mera hayvancılığının yapılmasını sağlayacak koşullar ortaya çıkmıştır. Havzanın yükseltisinin fazla olması, nem oranının az olmasına ve güneş radyasyonunun fazla olmasına bağlı olarak güneş ışınları daha etkili olmakta ve böylece yazın insanları rahatsız eden ve insan faaliyetlerini sınırlayan çarpıcı ve kavurucu sıcaklar yaşanmaktadır. Aynı sebepler kış mevsiminin daha sert ve soğuk geçmesine sebep

olmaktadır. Havzanın yüksek karasallığı sebebiyle yaz-kış, gece-gündüz ve hatta saatlik hızlı sıcaklık değişimlerinin olması insan hayatı için pek de yaşanılabilir iklim özellikleri sunmamaktadır.

İnsanlar kış soğukları sebebiyle hareket alanı daraldığı için dışarıyla bağını en aza indirmek amacıyla tedbirler almakta ve yaşam tarzlarını kış soğuğuna göre şekillendirmektedirler. Havzada yaşanan şiddetli soğuklar insanları soğuğa karşı daha dayanıklı evler yapmaya mecbur bırakmıştır. Yine kışın yaşanan şiddetli soğuklar sebebiyle kar örtüsü altında kalan bitkilerin yaşam faaliyetleri kısıtlanmakta ve tarım yapılamamaktadır, ahır hayvancılığı meşakkatli olmakta ve canlılar yiyecek ve barınma yeri bulmada zorluklarla karşılaşmaktadırlar. Bundan dolayı yöre insanı kışın hayvanları ve kendileri için gıda depolamaktadırlar.

Kar yağışının fazla olması sebebiyle ulaşım zorlaşmakta, toprağın soğuyup katılaşması mezarların kazılmasını da zorlaştırmaktadır. Kar yağışının fazlalığı köy yollarının kapanmasına sebep olmakta ve yüksek binalardan düşen buz sarkıtları yaralanmalara ve hatta ölümlere sebep olmaktadır. Havzada karasal koşulların şiddeti sebebiyle toprağın fiziksel ufalanması fazladır. Öyle ki şehir merkezinde bile sıcaklık farkından dolayı insan yapımı yol, kaldırım, taş konut gibi yapıların aşınmasına sebep olan fiziksel ufalanmanın ortaya çıkardığı döküntüler görülebilmektedir.

Kar yağışı ve soğuk havaların olumlu yönleri de bulunmaktadır. Kayak turizmi için alandaki birçok yer müsait zemine ve iklime sahiptir. İnsanlar kayak merkezlerinde regreatif faaliyette bulunarak stres atmaktadırlar. Havzada kışın yağan karlar yazın akarsulara kaynak oluşturduğu için tarım açısından önemlidir. Kış kuraklığının yaşanması durumunda su sıkıntısı ortaya çıkmakta ve tarım ve hayvancılıkta ciddi aksaklıklar yaşanmaktadır. Akarsu kenarları su ihtiyacının giderilmesi sebebiyle toplu yerleşmeleri mümkün kılmaktadır. Akarsuların birleştiği noktalarda yerleşim alanları yoğunluk kazanmıştır. Özellikle Ağrı Şehir Merkezi ve Abdi Deresinin bulunduğu vadi buna güzel örnek oluşturur.

Kış aylarında bulutluluk sıcaklığı muhafaza ederken, havanın açık olduğu günlerde ayaz yaşanır. Yoğun sisin yaşandığı günlerde görüş mesafesinin azalmasından dolayı trafik kazaları gerçekleşebilmekte ve hava ulaşımı sınırlanmaktadır. İlkbaharda yaşanan don olayları bitkilere zarar vermektedir.

Ekonomik ve teknolojik imkânların gelişmesine bağlı olarak yöre halkının doğal çevreye olan bağlılığı da azalmaktadır.

Yazın serinliğini yaşamak için daha çok Eleşkirt İlçesinde ve çevresindeki köylerde lüks evler yapan Avrupa'daki ve Türkiye'deki gurbetçiler yazın gelip buralarda dinlenmektedirler. Bu evler bir yönüyle yazlık ev görevini üstlenmişlerdir.

Havzadaki doğal bitkiler yörede tedavi amaçlı kullanılmaktadır. Aynı zamanda gıda, süs eşyası ve ev aletleri (el süpürgesi, halat) amacıyla da kullanılmaktadır. Ovadaki bitki örtüleri rüzgâr erozyonunu azalttığından tarım alanları korunmaktadır. Havzada ilkbaharın başlangıcında aşırı ve erken otlatma sonucunda hayvancılık için elverişli olmayan dayanıklı bitki türleri hâkim konuma gelmektedir. Bitkiler daha gelişmeden hayvanların otlatılması, bitki gelişimini engellemekte ve istenilen verimi engelleyerek bitki türlerinin devamlılığını tehlikeye atmaktadır. Havzadaki bitki çeşitliliğin fazla olması, bu bitkilerle beslenen hayvanların et kalitesini arttırmakta ve bal üretiminde yüksek verim alınmasını sağlamaktadır.

Havza kaynak sularının oluşumu ve yeraltı sularının bolluğu açısından uygun özellikleri barındırmaktadır. Havzada soğuk su kaynakları içme ve kullanma suları olarak kullanılırlar. Ovadaki zeminin suya doymun olması sebebiyle ovada inşaat için yapılan kazılarda 4-5 metrede bol suya rastlandığından bazen günlerce su tahliyesi yapılabilmektedir. Kuraklığın olduğu yıllarda gıda temini azaldığı için hayvanlar ve insanların yaşam koşulları da zorlaşmaktadır.

Kışın şehir merkezinde aşırı kömür ve benzeri yakıtların ortaya çıkardığı hava kirliliği özellikle şehrin yoğun nüfuslu bölgelerinde dayanılmaz boyutlara ulaşmaktadır. Akarsu kanallarına bağlanan şehrin pis atık kanalları suyu

kirletmektedir. Öyle ki daha önce balık yakalanan akarsuların yanından geçerken kötü kokudan rahatsız olduğu söylenebilir. Tarım alanlarına yapılan yerleşimler tarım alanlarını yok etmektedir. Daha önce çok uzak sayılmayacak bir geçmişte, Ağrı şehir merkezinin çevresinde sulak alanlar, içinde balıkların tutulduğu akarsular ve hayvanların otlatıldığı gür çayırlar bulunmaktaydı, bunların gün geçtikçe varlıkları azalmaktadır.

İnsanlar son yıllarda artan çevresel kirlilik ve bozukluğu bizatihi yaşadığı için çevrenin temiz kalması gerektiği konusunda bilinç oluşmaktadır. Özellikle sıcaklık artışı ve yağışın azalması sonucunda yaşanan kuraklıklar hayvan ve insanların gıda temin etmesini tüm dünyada sınırlandırmaktadır. Bu sebeple arz-talep dengesi bozulmakta, ekonomik sistem dengesizleşmektedir. Artık insanlar havanın suyun ve toprağın kirlendiğini çok rahat fark edebilmektedirler. Hava, suyu ve toprağı kirli bir doğal çevrede yaşam zorlaşacağından, insanlarda çevre koruma bilinci oluşturmak çok zor olmayacaktır.

Toprak bu kadar değerli olmasına rağmen yerleşim alanlarının toprak istilası, ağaçların kesimi sonucu toprağın erozyona karşı savunmasız bırakılması ve yanlış sulama yöntemleriyle toprakta tuz tabakalarının oluşması gibi etmenler sadece toprağı zarar vermemekte aynı zamanda canlıların oksijen ihtiyacını karşılayan bitkilere ve onlarla beslenen hayvan ve insanlara da büyük zarar vermektedir.

Sonuç olarak havzanın her bir fiziki coğrafya elemanının hayatı zorlaştıran ve hayatı yaşanılabilir kılan yönleri bir arada bulunmaktadır. Havzada yaşanan kışın soğuğu yaşamı zorlaştırırken yazın serinliği dinlenme yeri olmasına sebep olmuştur. Kışın yağın karlar yazın sulama imkânı sunması yönüyle durumu lehe çevirmiştir. Havzanın yüksekliği nem oranının az olmasına sebep olurken, ilkbaharda ideal hava kalitesi sunmaktadır. Rüzgârların kışın çok şiddetli olmaması hissedilen sıcaklığı olumlu yönde etkilemektedir. Kışın beyaz örtüsüne mukabil ilkbaharda havzada yaşanan bitki çeşitliliğinin oluşturduğu renk cümbüşü görülmeye değerdir.

5.2. Öneriler

- Havzanın fiziki coğrafya üstünlükleri iyi planlanmış ekonomik yatırımlarla havzanın iklim ve topografyasının olumsuz yönlerini avantaja çevrilebilir. Buradan sağlanan ekonomik kazançlar ülke ekonomisine katkı sunabilir.
- Köylerin çevrelerine inşa edilen münferit evler toprağı yok etmekte ve doğal çevreye zarar vermektedir. Bu durum köy yerleşim planları oluşturularak kontrol altına alınmalıdır.
- Havza ve yakın çevresindeki doğal güzellikleri barındıran alanların belli bir plan çerçevesinde tesisler kurularak ve gezi programları düzenlenerek turizme açılması ekonomik anlamda havzaya daha fazla katkı sunabilir.
- Havzada yaşanan kış şartlarının kabul edilmesi gerekir. Soğuk gerçeğıyle yaşayabilmek için yapılan bütün alt ve üst yapı proje ve planlar buna göre düzenlenmelidir. Gelişmiş fakat kış şartlarının ağır geçtiğı ülkelerdeki inşaat teknikleri dikkate alınmalıdır.
- Aşırı ve erken otlatma konusunda bilinç oluşturulmalı ve alternatifler geliştirilmelidir.
- Ağrı şehir merkezinde kış aylarında yakılan yoğun kömür ciddi derecede hava kirliliğine sebep olmaktadır. Bundan dolayı doğalgaz kullanımının avantajları belirtilerek kullanımı özendirilmelidir.
- Eleşkirt ilçesine doğalgaz hattının kurulması gerekir. Çünkü ekonomik olarak gurbetçiler tarafından desteklenen ilçenin, gelişiminin hızlanmasını teşvik edeceğinden gereklidir.
- Ağrı şehir merkezinde özellikle son yıllarda şehrin içinden geçen akarsulara, şehirdeki kanalizasyon hatları bağlanması akarsuları kirlletmektedir. Bu

durumun önlenmesi için kanalizasyon hatlarının farklı ağlarda kurulması gerekmektedir.

- Toprak işleme yönteminde modern tekniklerin yanlış kullanımı toprağın yapısını bozup toprağa zarar vermektedir. Bunun için toprağın sürdürülebilir yöntemlerle işlenmesi konusunda bilinç oluşturulmalıdır.
- Dünya genelinde görülen enerji ve gıda sorunlarına karşı havzanın rüzgâr ve güneş enerjisi avantajları değerlendirilmeli ve tahıl tarımı ve mera hayvancılığı desteklenmelidir.
- Doğal çevreyi zarara uğratan, insanın kendi davranışları olduğu için öncelikle insanların bu davranışlarını kontrol altına alması gerekmektedir. Bunun için insanların eğitim, iş ve aile hayatı gibi sosyal ortamlarında doğanın değerli olduğu, kırılgan bir yapısının olduğu, tahribinin kolay tamirinin zor olduğu gerçekliğini anlatmak ve yaşatmak gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Akalan, İ., 1983. *Toprak Bilgisi*. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Akman, Y., 1998. *Bitki Biyolojisine Giriş*. Palme Yayınları, 427 s, Ankara.
- Ardel, A., 1956. *Emmanuel de Martonne*. Türk Coğrafya Dergisi, 0 (15-16), 201-202.
- Are jeoteknik, 2015. *Ağrı İli Merkez İlçesi Sınırlarını Kapsayan Alanın İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu*, Ankara.
- Atalay, İ., 1983. *Türkiye Vegetasyon Coğrafyasına Giriş*, Ticaret Matbaacılık T.A.Ş, 178 s, İzmir.
- Atalay, İ., 1989. *Toprak Coğrafyası*. Ege Üniv. Ede. Fak. Yay, 394 s, izmir.
- Atalay, İ., 1994. *Türkiye Vegetasyon Coğrafyası*. Ege Üniv. Basımevi, Bornova.
- Atalay, İ., 1997. *Türkiye Bölgesel Coğrafyası*. İnkılap Kitapevi Yayınları, İstanbul.
- Atalay, İ., 2001. *Genel Fiziki Coğrafya*. Ege. Üniv. Basımevi, 448 s, İzmir.
- Atalay, İ., 2002. *Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri*. Meta Yayınları. İzmir.
- Atalay, İ., 2004. *Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği*. META Basın Matbaacılık Hizmetleri, 4 s, İzmir.
- Atalay, İ., 2005. *Genel Fiziki Coğrafya*. Meta Basımevi, 184 s, İzmir.
- Bayram, S., 2015. *Yukarı Peri Suyu Havzasının Coğrafyası*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Bozkurt, E., 2001. *Neotectonics of Turkey-a synthesis*. Geodinamica Acta, 14(1-3), 3-30.

- Bölük, E., 2016a. *Erinç İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye İklimi*. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Bölük, E., 2016d. *De Matonne Kuraklık İndisine Göre Türkiye İklimi*. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Çağlayan, A., ve Kral, K., 1980. MTA Raporları (yayımlanmamış). *Ağrı- Taşlıçay ve Kars-Kağızman Civarının Jeolojisi*. Ankara.
- Çetin, Y., 2008. *Eski Bir Osmanlı Kaza Merkezi olan Eleşkirt Toprakkale Köyünde Osmanlı Dönemi Mezarlıkları ve Mezartaşları*. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi, 0 (21), 35-53.
- Çukur, H., 1998. *Ege Bölümünün Ekosistemi*. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir.
- Demirkaya, D., 2019. *Ağrı Havzasının (Doğu Anadolu) sedimantolojik, yapısal jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van
- DSİ. 1976. DSİ Gen. Müd. Yay. *Ağrı-Eleşkirt Arası Hidrojeolojik Etüd Raporu*. Ankara.
- Emre, Ö., Duman, T. Y., Özalp, S., Olgun, Ş., ve Elmacı, H., 2012. MTA Raporu *1:250.000 ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası Serisi, Ağrı (NJ38-1) Paftası*. Ankara.
- Ergene, A., 1982. *Toprak Biliminin Esasları*. Atatürk Univ. Basımevi, 66 s, Erzurum.
- Erinç, S., 1984. *Klimatoloji ve Metodları*. İstanbul Üniversitesi Yayınları, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No: 3278, İstanbul.
- Erinç, S., 1969. *Klimatoloji ve Metodları*. İstanbul Üniversitesi Yayınları, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No: 994, İstanbul.

- Erinç, S., 1971. *Jeomorfoloji II*. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, İstanbul.
- Erinç, S., 2000. *Jeomorfoloji I*. Der Yayınları. 424 s, İstanbul.
- Erol, O., 2014. *Genel Klimatoloji*. Çantay Kitapevi, 62-209 s, İstanbul.
- Girgin, M., 1991. *Eleşkirt Ovası ve Çevresinin Fiziki Coğrafyası*. Basılmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniv. Sos. Bil. Enst. Erzurum.
- Gümüş, İ., Kaya, Ö., ve Kaya, E., 2003. *Tahir Dağları (Ağrı) Vegetasyonu Üzerinde Fitoekolojik Araştırmalar*. Atatürk Üniv. Kazım Karbekir Eği. Fak. Erzurum Eğitim Fakültesi Dergisi, 5(2), 59-74.
- Güney, E., 2008. *Genel Ortam Kirlenmesi*. Palme Yayıncılık, Ankara.
- Güngör, T., 2009. *Belirli İklim Sınıflandırmalarının Türkiye için Karşılaştırmalı Analizi*. (Yayınlanmamış) Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- İçel, G., 2014. *Mersin'de Meteorolojik ve Hidrometeorolojik Afetler*. Electronic Turkish Studies, 9 (11), 263-282.
- İzbırak, R., 1992. *Coğrafya Terimleri Sözlüğü*. MEB Yayınları, 155 s, İstanbul.
- Karaca, S., 2019. *Ağrı İlinin Toprak Özellikleri ve Tarımsal Potansiyeli*. V. Uluslararası Ağrı Dağı ve Nuhun Gemisi Sempozyumu, Ağrı İbrahim Çeçen Üniv. Yay, s. 743-748.
- Karaca, S., 2020. *Ağrı Ovası Tarım topraklarındaki Organik Madde Miktarının Diğer Toprak Özellikleri ve Coğrafi Koşullarla ilişkisi*. Ağrı İbrahim Çeçen Üniv. Sos. Bil. Enst. Dergisi, 7(1), 233-258.

- Kaya, F., 2001. *Ağrı Ovası ve Çevresinin Coğrafi Etüdü*. Doktora Tezi, Erzurum Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Keskin, İ., ve Dönmez, M., 2013. MTA Raporları. *1:100 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, Ağrı-İ49 Paftası*. Ankara.
- Keskin, İ., Dönmez, M., Bedi, Y., ve Bağırsakçı, S., 2013. MTA Raporları. *Eleşkirt (Ağrı) ve dolayının jeolojisi*. Ankara.
- Ketin, İ., 1959. *Türkiye'nin Başlıca Orojenik Olayları ve Paleocoğrafik Evrim*. MTA Dergisi, 53, 1-3.
- Ketin, İ., 1983. *Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış*. İTÜ Kütüphanesi, 543 s, İstanbul.
- Koçman, A., 1989. *Uygulamalı Fiziki Coğrafya Çalışmaları ve İzmir Bozdağlar Yöresi üzerine Araştırmalar*. Ege Üni. Ed. Fak. Yay, 49, İzmir.
- Koçman, A., 1993. *Türkiye İklimi*. Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay, , 62 s. İzmir.
- Koçyiğit, A., Yılmaz, A., Adamia, S. ve Kuloshvili, S. 2001. *Neotectonic of East Anadolian plateau (Turkay) and Lesser Caucasus: implicationfortranstion from thrustingtostrike-slip faulting*. Geodinamika, 14, 177-195.
- Kopar, İ., 2007. *Hasan Dağı ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafyası*. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, 87-116 s, Ankara.
- Mater, B., 1998. *Toprak Coğrafyası*. Çantay Kitabevi, 4-17 s, İstanbul.
- Saraçoğlu, H., 1989. *Doğu Anadolu Bölgesi*. Milli Eğitim Bakanlığı, Öğretmen Kitabı Dizisi. 176 s, istanbul.
- Selen, S. H., 1943. *Türkiyenin Yol Sistemi*. Türk Coğrafya Dergisi, 0 (3-4), 352-371.
- Sensoy, S., Demircan, M., Ulupınar, Y., ve Balta, İ., 2018. *Türkiye İklimi*. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

- Soytürk, N., 1973. Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı. *Murat baseni jeolojisi ve hidrokarbon imkanları*. Ankara.
- Sönmez, H., 1985. İl Özel İdare Md. *Ağrı İli-Eleşkirt İlçesi-Hayrangölü Köyü Hudutları İçinde 2103 Sayılı Maden Kömürü Sahasına Ait İşletme Projesi*. Ağrı.
- Şaroğlu, F., ve Güner, Y., 1979. *Tutak Fayı*. Yeryuvarı ve İnsan, 1(3), 11-15.
- Şengüler, İ., ve Toprak, S., 1991. *Varto, Hınıs, Bulanık, Malazgirt yöresi linyitlerinin petrografik özellikleri*. Türkiye Jeoloji Bültenleri, 32 (2), 15-22.
- Teyfur, E., 1999. *Eleşkirt İlçe Merkezinin Coğrafi Etüdü*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Kütüphanesi. Erzurum.
- Türkecan, A., Dönmez, M., Özgün, İ., Mutlu, G., Sevin, D., ve Bulut, V., 1992. MTA Raporları. *Patnos-Tutak-Hamur (Ağrı) Yöresinin Jeoloji ve Volkanik Petrografisi*. Ankara.
- Türkeş, M., 1996. *Spatial and temporal analysis of annual rainfall variations in Turkey*. International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society, 16(9), 1057-1076.
- Türkeş, M., 2010. *Klimatoloji ve Meteoroloji*. Kriter Yayınevi, 91 s, İstanbul.
- Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş., ve Yılmaz, M., 2009. *Çevre Bilimi ve Eğitimi*. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, 195 s, Ankara.

İnternet Kaynakları

<http://maps.tnc.org/files/metadata/TerrEcos.xml>

<http://tubives/index.php>

<https://earth.google.com/>

<https://earthengine.google.com/timelapse/>

<https://earthexplorer.usgs.gov/>

<https://www.agrimanset.com>

<https://www.arkeolojikhaber.com>

<https://www.bbc.com/turkce>

<https://www.copernicus.eu/en>

<https://www.esa.int/>

ÖZGEÇMİŞ

SINAN AKTAŞ

EĞİTİM

Sosyal bilgiler enstitüsü
Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi

- Çocuk mahkumların eğitim durumunun incelenmesi tez konusunu oluşturuyor.

Fen edebiyat fakültesi
Balıkesir Üniversitesi

İŞ DENEYİMİ

SERTİFİKALAR EĞİTİMLER

Osmanlıca Türkçesi Öğretici Belgesi
📅

Pedagojik formasyon belgesi
Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
📅

KARİYER HEDEFİ

Gelecek nesillere bilim açısından örnek olabilecek bir bilimsel olgunluğa erişmek. Bütün benliğimle varlığım ile bilime ve insanlığa faydalı olabilmek.

YETENEKLER

HOBİLER

DİL

İngilizce



DİĞER