

T. C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANA BİLİM DALI

İRÖN SAZLIĞI (MUŞ - BİTLİS) VE YAKIN ÇEVRESİNİN
JEOMORFOLOJİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN
HÜLYA ÇİNİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. HALİL ZORER

VAN - 2023

KABUL VE ONAY

HÜLYA ÇİNİ tarafından hazırlanan “ İron Sazlığı (Muş- Bitlis) Ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü COĞRAFYA Anabilim Dalında Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.	
Danışman: Doç.Dr. Halil ZORER Van yüzüncü yıl Üniversitesi Coğrafya Ana Bilim Dalı Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.	
Başkan : Doç.Dr. Halil ZORER Van yüzüncü yıl Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Ana Bilim Dalı Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.	
Üye : Dr.Öğr.Ü.Nurcan AVŞİN Van yüzüncü yıl Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Ana Bilim Dalı Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.	
Üye : Dr.Öğr. Ü. Kemal KIRANŞAN Bingöl Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.	
Yedek Üye: Dr.Öğr. Ü. Rıfkı SINDIR Van yüzüncü yıl Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Ana Bilim Dalı Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.	
Yedek Üye: Dr. Öğr. Ü. Vedat AVCI Bingöl Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.	
Tez Savunma Tarihi:	14.05.2023
Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Doktora Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum. Prof. Dr. Bekir KOÇLAR Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü	

ETİK BEYAN

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü **Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- . Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- . Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- . Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- . Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- . Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. (14/05/2023)

Hülya ÇİNİ

Yüksek Lisans Tezi

Hülya ÇİNİ

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Mayıs, 2023

İRÖN SAZLIĞI (MUŞ-BİTLİS) VE YAKIN ÇEVRESİNİN JEOMORFOLOJİSİ

ÖZET

İron Sazlığı Doğu Anadolu bölgesinde, 42° 30' 12'' - 43 °15' 55'' doğu boylamları ile 37° 42' 22'' - 38°45' 10'' kuzey enlemleri arasında yer alır. İdari olarak Muş ve Bitlis il sınırında yer alır. Güroymak (Bitlis) ilçesinin doğusunda Nemrut Dağı'nın batısında bulunan sazlığın yayılım alanı, Muş Ovasının uzanım Yönüyle (doğu-batı) paralellik gösterir. İron Sazlığı'nın kuzey ve güney sınırı yüksek dağ sıraları ile çevrilidir. İron Sazlığı'nın kuzey kısmının, su bölüm çizgisini Şerafettin Dağı, güney kısmını Muş Güney Dağları ve doğu sınırını Nemrut Dağı oluşturur. İron Sazlığı 1275 metre ortalama yükseltiye sahiptir. Çalışma alanının genel jeomorfolojisi Neotektonik hareketler sonucu etrafının yüksek dağlık saha ile kaplanması sonucunda dağarası havza özelliğini almıştır. İron Sazlığı ve yakın çevresi tektonizmaya bağlı olarak çok sayıda jeomorfolojik belirtileri vardır. Çalışma alanının kuzey ve güney kısmının eğim değerleri fazladır ancak İron Sazlığı havzasının taban kısmının eğim değerleri az olmasından dolayı flüviyal birikim şekilleri görülmektedir. Çalışma alanında yer alan başlıca akarsular; Karasu Nehri, Çoraksu Nehri ve Mazik Nehri sahanın en önemli sürekli akışı olan nehirlerdir. Çalışma alanında bulunan bu akarsular çalışma alanında aşınım ve birikim şekillerinin oluşmasında etkilidir. Akarsuların rejimleri ve debisi iklimden dolayı düzensiz ve değişkenlik gösterir. Mart – nisan aylarında yağış ve kar erimelerinin artmasından dolayı en yüksek seviyeye ulaşırken sonbahar ve kış dönemlerinde oldukça azalmaktadır. İron Sazlığı ve yakın çevresinin litoloji, tektonizma, iklim ve flüvyal süreçlerin etkili olduğu zengin jeomorfolojik özelliklere sahip bir sahadır.

Anahtar Kelimeler : İron Sazlığı, Neotektonizma, Volkanizma, Jeomorfoloji, Muş-Bitlis, Dağarası Havza

Sayfa sayısı:XII + 97

Tez Danışmanı: Doç.Dr. Halil ZORER

M.Sc Thesis

Hülya ÇİNI

VAN YÜZÜNCÜ YIL UNIVERSITY
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES

May, 2023

GEOMORPHOLOGY OF İRON REED (MUŞ-BİTLİS) AND ITS CLOSE SURROUNDİNGS

ABSTRACT

Iron Reed are located in the Eastern Anatolia Region, between 42° 30' 12'' - 43 °15' 55'' east longitudes and 37° 42' 22'' - 38°45' 10'' north latitudes. Administratively, it is located on the borders of Muş and Bitlis. The spreading area of the reeds, which located in the east of Güroymak (Bitlis) district and west of Nemrut Mountain, is parallel to the direction of extension (east-west) of the Muş Plain. The northern and southern borders of the Iron Marshes are surrounded by high mountain ranges. The water section line of northern part of the Iron Reed is formed by Şerafettin Mountain, the southern part by the Muş Southern Mountains and the eastern PART by Nemrut Mountain. Iron Reed have an average elevation of 1275 meters. The general geomorphology of the study area has taken the characteristics of an inter-mountain basin as a result of Neotectonic movements and the surrounding area is covered with a high mountainous area. There are many geomorphological indications in the study area due to the tectonism of Iron Reed and its close surroundings. The slope values of the northern and southern parts of the study area are high, but fluvial accumulation patterns are observed due to the low slope values of the bottom part of the Iron Reed. The main streams in the study area are; The Karasu River, Çoraksu River and Mazık River are the rivers with the most important continuous flow of the site. These rivers in the study area are effective in the formation of erosion and accumulation forms. The regimes and flow rates of the rivers are irregular and variable due to the climate. While it reaches its highest level in March – April due to the increase in precipitation and snowmelt, it decreases considerably in autumn and winter periods. lithology, tectonism, climate and fluvial factors

That are effective in the immediate vicinity of the Iron reed have been influential on their geomorphological features.

Keywords: Iron Reed, Neotectonism, Volcanism, Geomorphology, Muş-Bitlis, Dağarası Basin

Quantity of page : XII + 97

Supervisor: Assoc. Prof.Dr. Halil ZORER

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ	ix
GÖRSELLER DİZİNİ.....	x
ÖNSÖZ.....	xii
GİRİŞ:.....	1
A. İron Sazlığı'nın Konumu ve Genel Özellikleri	1
B. Araştırmanın Amacı	2
C. Materyal ve Yöntem:	2
D. Önceki Çalışmalar:.....	3
1. JEOLojİ.....	7
1.1. Litolojik Özellikleri.....	7
1.1.1. Paleozoyik-mesozoyik Bitlis Masifi	7
1.1.2. Eosen – Miyosen Kırıntılı ve Karbonatlı Kayaçlar.....	8
1.1.2.1. Ahlat Formasyonu	10
1.1.2.2. Adilcevaz Kireçtaşları	11
1.1.2.3. Solhan Volkanitleri	12
1.1.2.4. Zırnak Formasyonu	12
1.1.3 Pliyosen – Kuvaterner	13
1.1.3.1. Muş Ovası Formasyonu	15
1.1.3.2. Nemrut Formasyonu.....	15
1.2.Tektonizma ve Volkanizma:	17
2. JEOMORFOLOJİ	24
2.1.Jeomorfolojik Birimler.....	25
2.1.1. Havza ve Ova	25
2.1.1.1.Muş Havzası ve Ovası.....	25

2.1.2. Dağlık ve Tepelik Alanlar	29
2.1.2.1. Kıvrımlı Dağlar	30
2.1.2.1.1. Muş Güneyi Dağları (Güneydoğu Toroslar – Bitlis Masifi).....	30
2.1.2.2. Volkanik Dağlar	32
2.1.2.2.1. Nemrut Dağı.....	32
2.1.2.3. Tepelik Alanlar.....	34
2.1.3. Volkanizma ve Volkanik Şekiller	36
2.1.3.1. Lav Akıntıları:	37
2.1.3.2. Volkanik Domlar:.....	38
2.1.4. Flüviyal Şekiller	39
2.1.4.1. Vadiler	40
2.1.4.2. Birikinti Konileri	45
2.1.5. Kütle Hareketleri	47
2.2. İron Sazlığı'nın Jeomorfolojik Evrimi	51
3. İKLİM	53
3.1. İklimi Etkileyen Faktörler	53
3.1.1. İklimi Etkileyen Planeter Faktörler	54
3.1.2. İklimi Etkileyen Coğrafi Faktörler	57
3.2. İklim Elemanları.....	58
3.2.1. Sıcaklık.....	59
3.2.2. Yağış:	64
3.2.3. Nem ve Bulutluluk	67
3.2.4. Rüzgar	68
3.3. Çalışma Alanının Klimatik Özelliğinin İklim Metoduyla Sınıflandırması.....	69
3.3.1. Erinç Sınıflandırması:	69
3.3.2. Köppen Metodu.....	70
3.3.3. De Martonne – Gottman.....	71
4. HİDROGRAFYA	74
4.1. Akarsular	74
4.1.1. Akarsu Ağının Kuruluşu ve Gelişimi.....	75
4.1.2. Akarsu Drenaj Tipi.....	77
4.1.3. Akım Özellikleri ve Rejim	78

4.2. Kaynaklar	80
4.3. Sulak Alan Sınıflandırması	83
4.4. Göller	85
4.5. Sudan Faydalanma	88
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	90
KAYNAKÇA	92
ÖZGEÇMİŞ	
TEZ ORJİNALLİK RAPORU	



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
AB	Alçak Basınç
BKZ	Bitlis Kenet Kuşağı
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
cP	Karasal Polar
cT	Karasal Tropikal
DSİ	Devlet Su İşleri
km	Kilometre
km²	Kilometre kare
m	Metre
mm	Milimetre
MTA	Maden Teknik Arama Genel Müdürlüğü
mT	Maritim Tropikal
mP	Maritim Polar
YB	Yüksek Basınç
GAZ	Güroymak Açılma Zonu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1. Çalışma alanının lokasyon Haritası	16
Şekil 1.1. İron Sazlığı ve Yakın Çevresinin Jeoloji Haritası	16
Şekil 1.2. Türkiye ve Yakın Çevresinin Tektonik Durumu	18
Şekil 1.3. Türkiye'yi Etkileyen Levha Hareketleri	19
Şekil 1.4. Nemrut, Mazik ve Germav Domu'nun görüntüsü	22
Şekil 1.5. Germav ve Mazik Domlarının Jeoloji Haritası.....	23
Şekil 2.1. İron Sazlığı ve Yakın Çevresinin Eğim Değerleri Haritası	28
Şekil 2.2. İron Sazlığı ve Yakın Çevresinin Fiziki Haritası.....	28
Şekil 2.3. İron Sazlığı ve Yakın Çevresinin Bakı Haritası	30
Şekil 2.4. Nemrut ve Güroymak Jeotermal sahasına ait jeolojik kesit (siyah şekiller fayları, mavi şekiller yeraltına sızan suları ve kırmızı oklar ise sıcak su çıkışlarını göstermektedir.)	35
Şekil 2.5: Otluk Dağları üzerindeki "V" profilli vadiler	41
Şekil 2.6: Küllüce köyünde bulunan " Geniş Tabanlı Vadi"	42
Şekil 2.7: Büvetli köyünde bulunan "Geniş Tabanlı Vadi".....	42
Şekil 2.8. Muş Havzasında bulunan dağlık alanlar ile Karsu Nehri'nin havza içerisindeki akışını gösteren blok diyagram	44
Şekil 2.9. Türkiye Heyelan Yoğunluk Haritası.....	47
Şekil 2.10. İron Sazlığı ve Yakın Çevresinin Jeomorfoloji Haritası	50
Şekil 3.1.Türkiye'de Yaz Mevsiminde Etkili Olan Hava Kütleleri	56
Şekil 3.2. Türkiye'de Kış Mevsiminde Etkili Olan Hava Kütleleri	57
Şekil 3.3. İron Sazlığı'nın Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri	59

Şekil 3.4. İron Sazlığı'nın Aylık Ortalama Maksimum Sıcaklık Değerleri	61
Şekil 3.5. İron Sazlığı'nın Aylık Ortalama Minimum Sıcaklık Değerleri	61
Şekil 3.6. İron Sazlığı'nın Maksimum-Minimum-Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	62
Şekil 3.7. Güroymak İstasyonunun Aylık Ortalama Tropikal Gün Sayısı	63
Şekil 3.8. Güroymak İstasyonunun Aylık Ortalama Yaz Günü Sayısı.....	63
Şekil 3.9. Güroymak İstasyonunun Aylık Donlu Gün Sayısı	63
Şekil 3.10. İron Sazlığı ve Yakın Çevresinin Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılışı Haritası	64
Şekil 3.11. İron Sazlığı ve Yakın Çevresinin Yıllık Ortalama Yağış Haritası	65
Şekil 3.12. Güroymak ve Muş İstasyonunun Yıllık Yağış Miktarı Grafiği.....	66
Şekil 3.13. Güroymak ve Muş'un ortalama toplam yağış tutarlarının mevsimlere dağılışı ve % olarak gösterimi.....	67
Şekil 3.14. Güroymak İstasyonunun Yıllık Nem Oranı.....	68
Şekil 3.15. Güroymak İstasyonunun Yıllık Rüzgar Frekansı	68
Şekil 4. 1. İron Sazlığı ve Yakın Çevresinin Hidrografi Haritası	76
Şekil 4. 2. Karasu Nehri'nin Aylık Ortalama Akım Değerleri.....	79
Şekil 4.3. Karasu Nehri'nin Yıllık Ortalama Akım Değerleri.....	80
Şekil 4.4. Türkiye'nin Ramsar Alanları Haritası.....	84

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa
Tablo 1.1. Paleozoyik - Mesozoyik dönemdeki Bitlis Masifi Kayaç Birimleri	7
Tablo 1.2. Ahlat, Adilcevaz ve Muş Havzaların da yer alan kayaç birimleri (Demirtaşlı ve Pisoni, 1965: 24).....	10
Tablo 1.3. Çalışma Alanı ve Yakın Çevresinin Genelleştirilmiş Stratigrafik İstifi...	17
Tablo 3.1. Türkiye'yi Etkileyen Hava Kütleleri	54
Tablo 3. 2. Erinç Sınıflandırmasına göre İklim ve Bitki Örtüsü Değerleri	70
Tablo 3.3. Köppen Metoduna göre Sıcak Ilıman İklimleri Belirten Harf Sistemi	71
Tablo 3.4. De Martonne - Gottman Formülü ve İndeks Değerlerine göre İklim Tipleri.....	72
Tablo 4.1. Budaklı kaplıcasına ait su numunelerinin kimyasal içerikleri	82

GÖRSELLER DİZİNİ

Görsel	Sayfa
Görsel 1.1. Çalışma alanında yer alan birimler (Güneyden kuzeye doğru bakış).....	16
Görsel 1.2. Nemrut, Mazik ve Germav Domu'nun görüntüsü.....	22
Görsel 2.1. İron Sazlığı'ndan Muş Havzasına Güneyden Kuzeye Doğru Bakış	26
Görsel 2.2. İron Sazlığı'nın kuzey bölgesinde yer alan sıradağlar (Bakış güneyden kuzeye doğru)	29
Görsel 2.3. İron Sazlığı'nın doğu kesimini oluşturan volkanik dağ ve domlar (Güneyden kuzeye doğru bakış)	34
Görsel 2.4. Mazik Domu'ndan kuzeye doğru İron Sazlığı ve Germav Domu'nun görünüşü(güneyden kuzeye doğru bakış)	36
Görsel 2.5. Germav Domu üzerindeki Trakit - Riyolit volkanik malzemeler (Güneyden kuzeye doğru bakış)	38
Görsel 2.6. Otluk Dağları üzerindeki "V" profilli vadiler	41
Görsel 2.7. Küllüce köyünde bulunan " Geniş Tabanlı Vadi"	42
Görsel 2.8. Büvetli köyünde bulunan "Geniş Tabanlı Vadi"	42
Görsel 2.9. Karasu Nehri'nin menderesli akışı ve kopmuş menderesler	45
Görsel 2.10. Çalışma alanında görülen birikinti konileri	46
Görsel 2.11. Sazlıkbaşı Köyünde görülen kaya düşmeleri (Güneyden kuzeye bakış)	49
Görsel 2.12. İron Sazlığı'nın güneyinde bulunan Yamaç Köyünde oluşan heyelan (Kuzeyden güneye bakış)	50
Görsel 4.1. Karasu Nehri'nin menderesli akışı	77
Görsel 4.2. Karasu Nehri'nin Kasım Ayında Görüntüsü	78
Görsel 4.3. Budaklı Köyü'nün kuzeybatısında yer alan soğuk su kaynağı(Kuzeyden güneye doğru bakış).....	81
Görsel 4.4. Germav Domu'nun etek kısmında bulunan sıcak su kaynağı	82

Görsel 4.5. Budaklı Köyü'nde bulunan sıcak su kaynağı	83
Görsel 4.6. İron Sazlığı'nın Sazlıkbaşı Köyü'nden genel yayılım alanının görünümü (Kuzeyden güneydoğuya doğru bakış açısı).....	85
Görsel 4.7. Budaklı Köyü'nün kuzeydoğusunda bulunan sıcak göl	86
Görsel 4.8. Budaklı Köyü'nün kuzeybatısında bulunan sıcak göl	86
Görsel 4.9. İron Sazlığı'nın kuzeyinde bulunan en büyük soğuk gölün Mayıs ayından görüntüsü	87
Görsel 4.10. İron Sazlığı'nın kuzeyinde bulunan en büyük soğuk gölün Kasım ayından görüntüsü	87
Görsel 4.11. Karasu Nehri'nin çevresinde bulunan tarım alanları.....	88
Görsel 4.12. Budaklı Köyü'nün kuzeyinde bulunan sıcak göl de yıkanan mandalar	89
Görsel 4.13. İron Sazlığı'nın kuzeybatısında bulunan göl ve yüzeyini kaplayan kamuşların görünümü	89

ÖNSÖZ

İron Sazlığı (Muş-Bitlis) ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi adlı bu çalışma fiziki coğrafya kapsamında yüksek lisans tezi olarak çalışılmıştır. İron Sazlığı ve yakın çevresinin jeomorfolojik özelliklerinin belirlenmesi doğrultusunda Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

İron Sazlığı ve yakın çevresinde görülen jeomorfolojik birimler 2021 yılının Mayıs ayında ilk arazi çalışması yapılmış ve daha sonraki küçük çaplı arazi çalışmalarıyla gözlemlerde bulunulmuştur. Yapılan gözlemler sonucunda İron Sazlığı ve yakın çevresinde etkili olan volkanizma, fluvial ve tektonizmaya ait jeomorfolojik birimler belirlenmiş, bu birimlerin şekillenmesinde etkili olan iklim özellikleri irdelenmiştir. Yoğun bir literatür taraması ardından alan ile ilgili gerekli verileri elde etmek için kurum ve kuruluşlardan gerekli belge ve raporlar alınarak tezin akademik alt yapısında kullanılmıştır.

Bu çalışmanın hazırlanmasında başta danışman hocam Doç. Dr. Halil ZORER'e tez hazırlama sürecimin tüm aşamalarında; bilgi, deneyim, tecrübelerini ve desteğini benden esirgemediği için çok teşekkür ederim. Muş Alparslan Üniversitesi Dr. Öğr. Üyesi İskender DÖLEK'e bana kütüphanesini açan ve gerekli sayısal datalarını benimle paylaştığı için teşekkür ederim. Yetişmemde emeği geçen Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Coğrafya Anabilim Dalı'nın hocaları Sayın Dr. Öğr. Üyesi Rıfki SINDIR' a; Sayın Dr. Öğr. Üyesi Nurcan AVŞİN' e kütüphanelerinden yaralandığım için teşekkür ederim. Tezimin yazım sürecinde yardımını gördüğüm doktora öğrencisi Yahya ÖZTÜRK'e ve Coğrafya Öğretmeni Bülent YILDIRIMÇAKAR'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez sürecimin her aşamasında arkamda sabırla durup destekleyen ablam Sema ÇİİNİ' ye, abim Suat ÇİİNİ'ye ve annem Muhabbet ÇİİNİ' ye; arazi çalışmalarında fotoğrafların çekiminde bana yardımcı olan babam Galip ÇİİNİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hülya ÇİİNİ

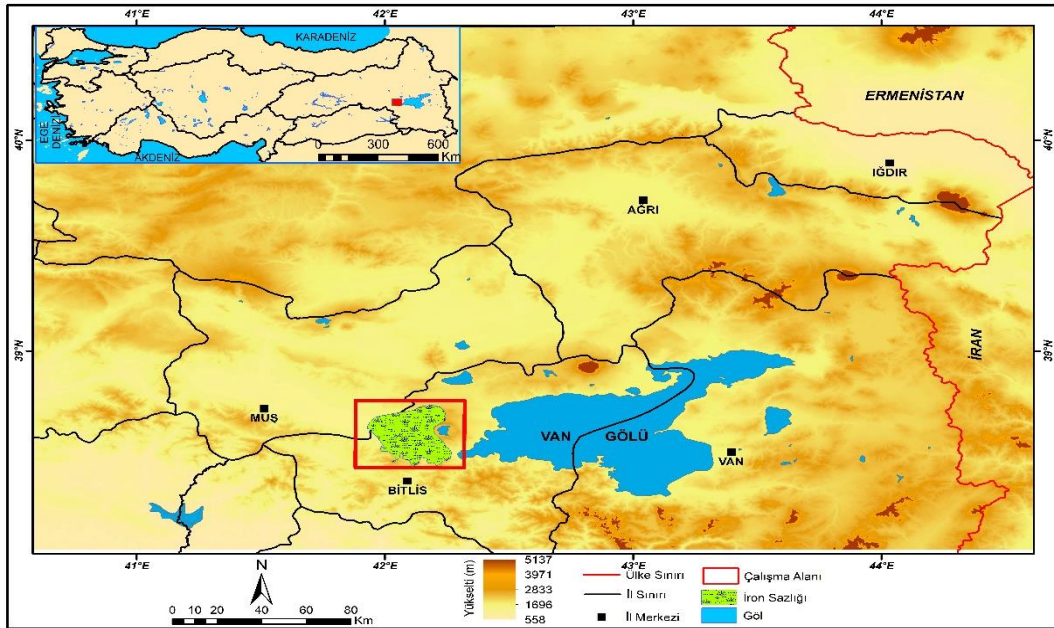
VAN-2023

GİRİŞ:

A. İron Sazlığı'nın Konumu ve Genel Özellikleri

İron Sazlığı , 42° 30' 12''- 43 °15' 55'' doğu boylamları ile 37° 42' 22''- 38°45'10'' kuzey enlemleri arasında yer alır. 1275 metre ortalama yükseltiye sahiptir. Bitlis-Muş karayolunun doğusunda, Güroymak (Bitlis) ilçesinin kuzeydoğusunda konumlanır. Nemrut Kalderası sazlığın doğu kısmının su bölüm çizgisini oluşturur. İron Sazlığı geniş bir sahaya yayılmıştır. Sazlıklarla kaplı alanın etrafında Muş'un Korkut ilçesine bağlı Altınova beldesi, Sazlıkbaşı, Özkavak, Gölbaşı ve Budaklı köyleri bulunmaktadır.

İron Sazlığı'nın içinden geçen Karasu Irmağı, aynı zamanda sazlığın çevresini saran dağlardan akan akarsular tarafından drene edilmektedir. İron Sazlığı'nın güney sınırını Güneydoğu Toroslar, kuzeyini Şerafettin ve Otluk dağları ve doğu sınırını ise Nemrut Dağı oluşturmaktadır. İron Sazlığı'nı besleyen çok sayıda sıcak su kaynağı ve soğuk su kaynağı bulunmaktadır. Van-Tatvan fay hattının kuzeyinde kalan alanda ve İron Sazlığı'na yakın olan volkanik dağın olması alanda çok sayıda sıcak su kaynağının oluşmasına sebep olmuştur. Alanda bulunan en önemli sıcak su kaynağı Güroymak ilçesine bağlı olan Budaklı köyü civarındaki Germav kaplıcasıdır.



Şekil 1. Çalışma Alanının Lokasyon Haritası

B. Araştırmanın Amacı

İron Sazlığı ve yakın çevresinin jeomorfolojisi isimli çalışmada jeoloji, iklim ve hidrografiya konu başlıkları ele alınarak irdelenmiştir. Bu bağlamda değerlendirilen alan farklı özellikler barındırmaktadır. Fiziki Coğrafya açısından ele alındığında çalışma alanı ve yakın çevresi farklı özellikler içerisinde bulunmaktadır. Çalışma alanı ve yakın çevresinin genel jeolojik haritası yapılmıştır. Çalışmanın amacı Fiziki Coğrafya (jeomorfolojik, iklim, hidrografiya) özelliklerini ele almak ve bunların özelliklerini açıklayıp bilimsel literatüre kazandırmaktır.

Bu amaçla çalışma alanı ve yakın çevresinin oluşumu, morfolojik özellikleri oldukça önemlidir. Bu doğrultuda Neotektoniğin etkisiyle morfolojinin oluşması ve bu morfoloji üzerinde etkili olan dış kuvvetlerin etkisi göz önüne alınmıştır. İron Sazlığı ve yakın çevresinin genel olarak jeomorfolojik, tektonizma, hidrografiya ve klimatoloji açısından ele alınıp açıklanması amaçlanmıştır. Bu üç başlık çevresinde;

- Tektonizma – jeomorfolojik durum: Doğu Anadolu’da etkili olan Neotektonizma etkisi ile çalışma alanı çevresinin yüksek dağlık alanla çevrili olmasından dolayı dağarası havza özelliğindedir.
- Jeomorfolojik-hidrografik durumu: Karasu Nehri’nden dolayı alanın batı kısmı Karasu Nehri havzası içerisinde yer almaktadır. Karasu Nehri’ne drene olduğundan dolayı akarsular hidrografik havza özelliğindedir.
- İklim ve topoğrafya arasındaki durum: Topoğrafya koşullarına etkisi olarak sıralana bilinir.

C. Materyal ve Yöntem:

İron Sazlığı ve yakın çevresinin jeomorfolojisi adlı bu çalışma temelde dört başlık altında incelenmiştir. Bunlar jeoloji, jeomorfoloji, iklim ve hidrografiya. Üzerinde durulan bu dört başlığın hepsi farklı metotlar ışığında çalışılmıştır:

- Jeolojik özelliklerin belirlenmesinde, MTA’nın resmi sitesindeki 1/100.000 ölçekli bulunan K47c2 – K48d1 paftaları çalışma alanında bulunan diri fay haritası ve jeolojik özelliklerin belirlenmesinde referans alınmıştır.
- İklimsel özelliklerin belirlenmesinde ve haritalanmasında; çalışma alanının iklim özelliklerinin (sıcaklık, yağış, rüzgar, nem, bulutluluk) belirlenmesinde Güroymak istasyonu ve yağış verilerinde kullanılan Muş istasyonunun son 8 yıllık mevcut verileri

(2014-2021) kullanılarak belirlenmiştir. Meteorolojik veriler kullanılarak çalışma alanı ile ilgili harita, tablo ve grafikler oluşturulmuştur. Çalışma alanının sıcaklık ve yağış haritalarının yapımında sayısal datalar kullanılarak çizilmiştir. Ayrıca Erinç, Köppen ve De Martonne – Gotman indeksleri gibi indisler kullanılarak çalışma alanının iklimsel olarak sınıflandırması yapılmıştır.

- Hidrografik özelliklerin belirlenmesinde ve haritalanmasında; hidrografik verilerde DSI'den alınan akım verileri ve "svtbilgi.dsi.gov.tr" internet adresinden alınmış hidrografik veriler, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğünden alınmış çalışma alanı ile ilgili raporlar kullanılmıştır. DSI'den alınan akım verileri ile de tablo ve grafikler elde edilmiştir.

- Jeomorfolojik özelliklerin belirlenmesinde ve haritalanmasında; çalışma alanının jeomorfolojik özellikleri ile ilgili verilere MTA'nın resmi sitesinden K47-K48 paftaları incelenerek alanın morfolojik ve topoğrafik özellikleri hakkında genel izlenimlere ulaşılmıştır. Yapılan arazi çalışmaları jeomorfolojik özelliklerin belirlenmesinde kullanılmıştır. Eğim, yükselti, dağlık alan, ovalık alan gibi genel morfolojik birimler sayısal yükseklik verileri CBS ortamında işlenmiştir. CBS ortamında eğim, bakı ve jeomorfoloji haritaları yapılmıştır.

D. Önceki Çalışmalar:

Doğu Anadolu Bölgesi jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri bakımından dikkat çekmektedir. Bölge tektonizma, volkanizma, flüvyal jeomorfoloji ve önemli akarsuları bünyesinde barındırdığından için Türkiye ve Ortadoğu için önem arz etmektedir. Doğu Anadolu Bölgesi içerisinde bulunan Muş Havzası yukarıda belirtilen birçok özelliğin görüldüğü bir alan olduğu için birçok bilim insanı için dikkat çeken bir alan olmuştur. Muş Havzası'nı ve çalışma alanı olan İron Sazlığı'nın yakın çevresinde geçmişten günümüze birçok farklı çalışma yapılmıştır. Bölge daha önce yapısal jeoloji, jeotermal enerji, jeotermal turizme etkisi, hidrojeokimya, jeolojik çalışmalar, flüvyal morfoloji ve birçok jeomorfolojik çalışmalara konu olmuştur. Aşağıda Muş Havzası ve çalışma alanının yakın çevresi ile ilgili çalışmalar kısaca özetlenmiştir:

İlhan (1969) yapmış olduğu çalışmada bir bölgenin jeomorfolojisinde tesir eden çeşitli faktörler arasında tektonik yapının önemi üzerinde durmuş ve önemli bir rol oynadığını dile getirmiştir. Aynı zamanda Anadolu da bulunan büyük ve orta

büyüklerdeki göllerin çoğu tektonik karakterli olduunu söylemiş ve epirojenik çöküntülere dikkat çekmiştir.

Erol (1989) yapmış olduğu çalışmasında Anadolunun genç tektonik ve jeomorfolojik gelişimi üzerinde durmuş ve alt ve orta miyosende Anadolunun Avrasya kıtasının bir parçası durumunda olduğunun daha sonra gerçekleşen tektonik hareketlerle Anadolu ve Arap levhasının çarpışması sonucu Anadolu hızla yükselmeye başladı ve doğu bölgesinin yükseltisinin arttığı ve bunun sonucunda kapalı havzaların oluşmaya başladığının ve bu yükselmelerin etkisiyle karasal iklimin Doğu Anadoluda egemen olmaya başladığını çalışmasının bir kısmında dile getirmiştir.

Erol (1989) yapmış olduğu Türkiye Jeomorfolojisi adlı çalışmasında Doğu Anadolu Bölgesini jeolojik dönemlere ayırarak incelemiş ve Anadolunun bugünkü morfolojisinin ana çizgilerinin ortaya çıkışı senozoyik dönem yani üst kretase sonu(laramiyen)nda ortaya çıktığı üzerinde durmuştur. Aynı zamanda Doğu Anadolu Bölgesindeki birçok havzanın senozoik dönemde oluştuğunu ve senozoik havzaları olarak nitelendirmiştir. Erol üst miyosen döneminde kuzey-güney yönlü yerkağu hareketleri ve bindirmelere bağılı olarak bu dönemde Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu fay zonlarının oluşmaya başladığına değinmiştir.

Şaroğlu ve Yılmaz (1966) çalışmalarında Doğu Anadoluda özellikle neotektonik dönem içinde gelişen kıvrımlanmaların genellikle D-B yönünde oluştuğu ve bölgedeki havzaların morfolojik özellikleri, stratigrafisinin ve yapısal unsurlarını incelemiş ve özellikleri üzerinde durmuştur.

Şaroğlu ve Yılmaz (1986) çalışmalarında Doğu Anadolu Bölgesinin neotektonik döneminin orta miyosende başladığına, dağ arası havzaların morfolojik özelliklerine, tektonizmanın ve volkanizmanın etkisine değinmiştir. Bunun yanında Doğu Anadolu'nun petrol potansiyeli olduğuna ve üretimi açısından önemine değinmiştir.

Şaroğlu ve Güner (1981) yapmış olduğu çalışmalarında Doğu Anadolu'nun orta Miyosen de Bitlis Kenet kuşağının kıta – kıta çarpışması sonucunda meydana gelen tektonik rejime bağılı olarak, farklı bir morfolojik oluşum gösterir. Aynı zamanda bölgenin daha önce peneplen ve peneplene yakın bir görünüme sahip olduğunu daha sonradan da gerçekleşen tektonizma ve volkanizmanın bölgenin jeomorfolojisini şekillendirdiğine değinmiştir. Yapmış oldukları çalışmalarında Muş-Van havzalarının

jeolojik evriminden de anlaşılacağı üzere neotektonik dönem boyunca havzaların zaman zaman kapalı, zaman zaman açık havza haline geldiği üzerinde durmuşlardır.

Şaroğlu ve Güner (1981: 39 - 41); yaptıkları çalışmada Neotektonik dönem başlangıcında Doğu Anadolu'nun peneplen yada peneplene yakın bir paleocoğrafyasının varlığını, bu dönemde gelişen yapısal şekillerin peneplen şeklindeki yüzey şekillerini değiştirdiğini, kabaca D - B doğrultulu ve antiklinallere karşılık gelen sırtlar ile senklinallere karşılık gelen havzalar geliştiğini belirtmişlerdir. D - B yönünde akan suların menderesler, K - G yönündeki akarsuların da yarma vadiler oluşturduğunu bu yalın yapı bindirmenin, doğrultu atımlı fay, açılma çatlakları ve volkanizma tarafından denetlenerek karışık bir görünüm kazanmış olduğunu belirtmişlerdir. Şaroğlu ve Yılmaz'a (1981) göre; olaylar geliştikçe D - B yönünde uzanan sırtlar ile giderek daralan ve sırtlarla yükselti farkı artan yine D - B uzanımlı dar ve uzun havzalar oluşmuştur. Bu tür havzalar «dağarası havza» olarak tanımlanmıştır.

Erol (1983) yapmış olduğu çalışmada Türkiye'nin genç tektonik evrelerindeki şekil değişimine, jeomorfolojik ve sedimentolojik özelliklerine değinmiş ve orta miyosende kıta-kıta çarpışmasından önce tatlısu göllerinin kapalı-geniş ve yuvarlak bir yapı da olduğunu, daha sonra çarpışmadan dolayı sık - dar ve uzun parçalara bölündüğüne değinmiştir. Doğu Anadolu Bölgesinde orta miyosene kadar yer yer denizlerle kapalı alçak bir bölge olduğuna değinmiştir. Sonradan gerçekleşen kıta - kıta çarpışmasıyla yükselmelerin gerçekleştiğine ve yaygın lav platoları ve volkan konilerinin oluştuğunu dile getirmiştir.

Ketin (1977) çalışmada Kuzey Anadolu fay hattının İran sınırına kadar devam edip etmediğini araştırmış ve bu fay hattı boyunca yaygın olan ofiyolitik karmaşığın ve bu karmaşığın içinde yer alan metamorfik kayaç türleri üzerinde çalışma yapmıştır.

Karaoğlu ve ark. (2005) yapmış oldukları çalışmalarında Nemrut Kraterinin ve etrafındaki volkanik alanlara ait stratigrafiden ve kraterinin oluşumuna değinmiştir. Aynı zamanda Doğu Anadolu Bölgesinin volkanik aktivitesinden bahsetmiştir çalışmada.

Kurttaş ve Tezcan (2018) yaptıkları çalışmalarında Nemrut Kraterinin ve etrafındaki kaynaklarının potansiyelini, hidrojeolojik özelliklerini ve hidrokimyası ile

ilgili çalışmada bulunmuş ve bölgede bulunan birçok sıcak su kaynağının da fay ve volkanizmanın etkisi olduğunu dile getirmişlerdir.

Şaroğlu (1985) hazırladığı Doktora Tezinde Doğu Anadolu Bölgesinin tamamını kapsayan detaylı bir araştırma yapmıştır. Yazmış olduğu tezinde Doğu Anadolu Bölgesinin volkanik özelliklere ve bölgedeki volkanlara değinmiş ve yapısal unsurları üzerinde çalışmıştır. Neotektonik evrimin Doğu Anadolu üzerinde tektonizması, yapısal unsurları, volkanik özellikleri, jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerini irdlemiştir.

Avşin, Kıvrak ve Kavak (2019)'ın yapmış olduğu çalışmalarında araştırma alanı olan İron Sazlığı çalışma sahasının içerisinde olan Budaklı kaplıcasının jeolojik, jeomorfolojik yapısı, jeokimyasal yapısını incelemişler ve aynı zamanda alan üzerinde etkili olan volkanizma ve tektonizma üzerinde de durmuşlar.

Uzelli (2019) hazırlamış olduğu Doktora tezinde Muş Havzasının Jeotermal özellikleri üzerinde durmuştur. Muş Havzası üzerinde etkili olarak jeotermal, yapısal, hidrojeokimya ve jeolojik çalışmalarda incelemeler yapmıştır.

Zorer (2022)'in yazdığı Kar Altındaki Ateş: Ninurta adlı kitabı Nemrut Dağının genel jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerine değinmiştir. Kitap çalışma alanı sınırlarını da kapsayan ve alan üzerinde etkili olan volkanizmanın etkisine değinen en güncel kitaplardandır.

1. JEOLojİ

1.1. Litolojik Özellikleri

1.1.1. Paleozoyik-mezozoyik Bitlis Masifi

Bitlis Masifi genel olarak Ternek(1947), Türküneli(1980) ve Şenel ve diğ.(1984) gibi pek çok kişi tarafından ele alınmıştır. Güneydoğu Anadolu bölgesinde Toros dağlarında bulunan metamorfik ve magmatik kayalardan meydana gelmiş bir kütle Bitlis masifi olarak bilinmektedir (Aydoğan, 1975). Bitlis Masifi, gnays, şist ve kuvarsitler ile bu kayaların üstünde ara düzey olarak bulunan mermerlerden oluşmaktadır. Çalışma alanında Bitlis Masifini oluşturan kayaç grubu iki alt birim olarak incelenmektedir. Birinci kayaç grubu; gnays, şist ve kuvarsitlerden oluşan metamorfik seri, ikinci kayaç grubu ise masife ait mermerler ve kristalize kireçtaşıdan oluşmaktadır (Gül, 2012). Çalışma alanının güney-güneybatısında geniş bir yayılım göstermektedir.

Tablo 1.1. Paleozoyik - Mesozoyik dönemdeki Bitlis Masifi Kayaç Birimleri

Yaş	Yaklaşık kalınlık metre	Kaya birimleri	
Kuvarterner - Günümüz	50	Lav ve ignimbirit	
Mezozoyik - Tersiyer	10 5 40	Radiolaryalı metaçört Glokofanlı milonit Aktinolitçe zengin yeşiltaş	
Mezozoyik ve öncesi metamorfitler	Üst Birlik	120	Gri kireçtaşları
		20	Klorit kalksist, klinozoyisit mikasist, sist kuvarsit
		10	Şisti kuvarsit
		30	Fillit ve pelitik şist
		5-10	Bantlı mermer
		120	Kuvarsit ve kuvars feldispat şistler
		60	Rekristalize kireçtaşı
		100	Fillit ve pelitik şist
	Alt Birlik	5-50	Mikalı kuvarsit
		200	Pelitik şistler, albit epidot amfibolit
		25	Granatlı mikasistler
		100	Albit kuvars mikasistler
		100	Albit mikasistler, hornblend şistler, mermer

Kaynak : Aydoğan Boray, 1975, s. 82

Bitlis Masifinde oluşan birimlerin oluşturduğu istiflenmeyi etkileyen temel sebep tektonik olaylar ile meydana geldiği anlaşılmaktadır. Tektonik olayların etkisi

ile Bitlis masif kuşağını oluşturan birimlerin yaşı bilinmeyen metamorfik kayalarda metamorfizma dereceleri ve petrografik özelliklerine göre iki ayrı birime ayrılmıştır (Aydoğan, 1975) (Tablo 1.1). Alt ve üst birlik olarak ayrılan birlikte alt birlik daha çok metamorfik kayaçları içerisinde barındırırken, üst birlik içerisinde tortul yapıların bulunduğu daha az metamorfik özelliklerin bulunduğu birlik söz konusudur.

Bitlis masifi birimlerini oluşturan şistler; kalkışist, serisit-kalkışist ve klorit-kalkışist, kuvarsitler ise albit-kuvarsit, muskovit-kuvarsit, serisit-kuvarsit, albit mikaşist ve fillitlerden oluşmaktadır. Aynı zamanda şistler içinde ara düzey biçiminde bazkışist ve metavolkanitler bulunmaktadır. Genellikle ince-orta kalınlıkta tabakalanma gösteren şistler; gri-yeşilimsi, gri-beyazımsı, gri-yeşil-yeşilimsi ve kahverengi tonlarda oldukları görülmektedir (Gül, 2012).

Bitlis masifine ait mermerler; gri, koyu gri, beyazımsı gri ve beyaz renkli olup kristalize kireçtaşlarında katmanlama korunmuş; yer yer de katmanlamaya koşut yapraklanma gelişmiştir. Buralarda çoğunlukla çizgisellik gözlenir. Bitlis masifine ait mermerler gelişmiş kırık-çatlak sistemlerine sahip olup, ileri derece karstlaşmıştır. Birim içinde seyrek olarak çok ince kalkışist düzeyleri de bulunur. Petrografik olarak kristalize kireçtaşları %90 oranında kalkışistten oluşmuş olup, granoblastik dokuludur. İnce kesitlerde kalsitle birlikte çok az miktarda klorit, muskovit ve serizit de gözlenmektedir (Gül, 2012). Bitlis masifi stratigrafisinin içerisinde herhangi bir fosil kalıntılarına rastlanmamıştır ve yapılan çalışmalara göre Bitlis masifinin çalışma alanında kapladığı alandaki birimin yaşı Paleozoyik – Mesozoyik olduğu belirtilmiştir.

1.1.2-Eosen – Miyosen Kırıntılı ve Karbonatlı Kayaçlar

Eosen ve Miyosen yaşı kayaçlar çalışma alanı ve yakın çevresinde karbonatlı kayaçlar, kırıntılı kayaçlar, netritik kireçtaşları, evaporitik kayaçlar ve ayrılmamış karasal kırıntılı kayaçlardan oluşmaktadır. Eosen – Miyosen yaşı kırıntılı ve karbonatlı kayaçlar çalışma alanının KB bölgesinde görülmektedir. Çalışma sahasının kuzeybatısında yer alan Altınova, Sazlıkbaşı ve Yolgözler köylerinin kuzey kısmında Eosen –Miyosen yaşı kayaçlar bulunmaktadır.

Eosen – Miyosen’de litoloji genel olarak çamurtaşı, marn, kumtaşı, çakıltaşı ve mikritik kireçtaşı ardalananmasından oluşmaktadır. Bu ardalanım içine, seyrek olarak, türbiditik kumtaşı, tane destekli kumtaşı, küçük taneli çakıltaşı, çört-radyolarit, şeyl ara

düzeyleri girmektedir. Kumtaşları; ince-orta, seyrek olarak da kalın tabakalı, şeyller ise; ince tabakalıdır. Tektonik etkilerle kimi şeyl düzeylerinde yapraklanma görülmektedir. Kumtaşları, bol ofiyolit gereçli olup bitki izli ve genelde karbonat çimentoludur. Kumtaşları, bazen makro fosil kavkıları içermektedir. Ayrıca kumtaşları arasında grimsi kahverenkli, ince tabakalı, kumlu karbonat düzeylerine de rastlanmaktadır. Çakıltaşları; kırmızı renkli, kötü boylanmalı ve orta-kalın tabakalı olup, bağlaayıcı gereç olan karbonatlı matriks ise kumludur. Çakıllar, iyi yuvarlanmış ve iyi tutturulmuştur (Gül, 2012).

Alt Miyosen, Anadolu'nun karalaşma sürecini başlatan Üst Eosen-Oligosen kıvrımlanma ve güneye itilme olaylarının sürdüğü bir dönemdedir (Erol, 1989). Doğu Anadolu'nun tektonik gelişimi bu dönemde başlamamış ve etkisini yer şekilleri üzerinde göstermeye başlamıştır. Doğu Anadolu'da Paleotektonik döneminde en son çökelleri Alt Miyosen yaşlıdır ve bunlar bölgenin son denizel birimini temsil ederler (Şaroğlu ve Yılmaz, 1986). Bunlar genellikle resifal ortamı belirleyen kayalardan oluşur. Tipik olarak Muş Havzasında görülür, Muş Havzasında 900 metreye kadar ulaşır. İçlerinde Burganiyen'i karakterize eden fosiller bulunur (Şaroğlu, 1985). Alt Miyosen de görülen genel litoloji killi kireçtaşı ve kireçtaşları görülmektedir. Dönemin sonlarına doğru deniz bölgeden çekilmeye başlamış ve denizel etkinin litolojideki etkisi daha iyi gözlenmiştir dönemin sonunda.

Orta Miyosen döneminin istifleri Doğu Anadolu bölgesinde çok az oranda bulunmaktadır. Orta Miyosen döneminde çökeller çoğunlukla denizel fasiyeste ve regresif özellik göstermektedir (Şaroğlu ve Yılmaz, 1986). Alt Miyosenin sonuna da başlayan deniz çekilmesi Miyosen döneminin sonuna kadar devam etmiştir. Orta Miyosenin litolojik özelliği genel olarak killi kireçtaşı, kumtaşı, silttaşı, marn gibi kayalardan meydana gelmektedir.

Çalışma alanının da genel olarak Alt-Orta Miyosen yaşlı çökellere karşılık gelen volkanik kayalarda bulunmaktadır. Volkanik kayalardan bölgede genellikle bazalt, trakit ve andezit gibi kayalar bulunmaktadır.

1.1.2.1. Ahlat Formasyonu

Ahlat Formasyonu çalışma alanının dışında kuzeyde Ahlat ve Adilcevaz ilçeleri arasında görülür. Ofiyolitler, konglomeralar, kumtaşları, marnlar, şeylli kalkerler, kalkerler, piroklastikler ve resiflerden meydana gelip bunun üzerine diskordant olarak muhtemelen Eosen – Oligosen yaşlı, karasal Ahlat konglomerası bulunur (Demirtaşlı ve Pisoni, 1965). Bu Ahlat konglomerasını Adilcevaz Kireçtaşları diskordant örtü şeklinde kapatır.

Ahlat Formasyonun da meydana gelen tektonizma sonucu yükselen saha da hiçbir fosil bulunmamıştır. Stratigrafik konumu nedeniyle yaşı Mاستrihtiyen sonu Burdigaliyen öncesidir. Muş ve Van havzasında yer alan Eosen sedimanları ile mukayeseleri sonucunda Ahlat konglomerasının Muş ve Van havzalarındaki denizel Eosen ve muhtemelen Oligosen sedimanlarının zaman bakımından eşdeğeri karasal bir formasyon olabileceğini göstermektedir (Demirtaşlı ve Pisoni, 1965).

Tablo 1.2. Ahlat, Adilcevaz ve Muş Havzaların da yer alan kayaç birimleri (Demirtaşlı ve Pisoni, 1965: 24)

<i>Kayaç birimleri</i>	<i>Yaş</i>
Çukurtarla kalker Develik formasyonu Aktaş konglomerası	<i>Orta Miosen - Alt Pliosen</i>
	Diskordans
Adilcevaz kalker	<i>Alt Miosen (Burdigalien)</i>
	Diskordans
Ahlat konglomerası	<i>Eosen - Oligosen (?)</i>
	Açısal diskordans
Ahlat - Adilcevaz kompleksi	<i>Üst Kretase</i>
<i>Kuaterner çökeller</i>	- Yeni alüvyon - Taraça - Traverten
<i>Senozoik sonu volkanikleri</i>	- Volkanik küller - Sünger taşı - Bazalt - Çimentolanmış tuf - Andezit ve riolit

1.1.2.2. Adilcevaz Kireçtaşları

Adilcevaz Kireçtaşları Muş Havzasının kuzey bölümünü ve Varto-Bulanık arasındaki bölgeyi kapsamaktadır. Adilcevaz Formasyonu adını bölgeye yakın bir konumda bulunan Adilcevaz ilçesinden almıştır. Adilcevaz Formasyonu litolojik olarak sırasıyla alttan üste doğru, bentonik foraminiferli kumlu kireçtaşı, kumtaşı-çakıltası, çakıltası-kumtaşı-marn, ince kumtaşı, ince orta tabakalı çakıltası-kumtaşı ardalanmalarından oluşmaktadır (Akay, Erkan ve Ünay'dan aktaran Uzelli, 2019). Adilcevaz Kireçtaşları Formasyonu altta Yazla Formasyonu ile uyumlu olarak dokanak oluşturup yaklaşık 690 metre kalınlığa sahip birimüstünde bulunan Solhan volkanitleri ile açısız uyumsuzluk oluştururken Sergen Formasyonu ile de uyumsuz bir şekilde bulunmaktadır. Adilcevaz Kireçtaşları havzanın daha çok kuzey ve kuzeybatısında sığ bir şekilde görülmektedir. Adilcevaz Kireçtaşları genel olarak çok sığ bir şekilde görünür ve derinliği yaklaşık olarak 200 metre civarında bir kalınlığa sahiptir. Adilcevaz Kireçtaşları üst seviyelerde yer aldığı ve içerdiği fosil yaşları sebebiyle kireçtaşlarının Erken Burdiganiyen yaşında olduğu, formasyonun ise Erken Miyosen yaşlı olduğu düşünülmektedir (Sakıncı 1982'den aktaran Uzelli, 2019). Adilcevaz Kireçtaşları genel olarak killi kireçtaşları ile temsil edilip Muş Havzasının kuzey bölümünde daha çok kireçtaşları bulunurken havzanın doğu bölgesinde de genellikle killi ve kumlu kireçtaşları görülmektedir. Adilcevaz Kireçtaşları beyaz, pembemsi, sert ve kırılkan olup tabakalaşma göstermemektedir. Adilcevaz Kireçtaşları bol miktarda mikro ve makro fosilleri içerisinde bulunduran formasyon denizel ortam ürünü ve resifal fasiyeste olup içerisinde Burganiyen yaşlı fosiller bulunmuştur (Şaroğlu, 1985).

Üst Miyosen döneminde kıta kıta çarpışması sonucu meydana gelen tektonizma ve buna paralel olarak gerçekleşen volkanizma ile ilk büyük faylanmalar meydana gelmiştir. Üst Miyosen tektonik olarak neotektonik dönemin başlangıcı olarak görülür. Neotektonik dönemde Anadolu plakası kuzey güney hareketini büyük ölçüde tamamlamış ve plaka bir bütünlük kazanmıştır (Erol, Türkiye'nin Jeomorfolojik Evrimi ve Bugünkü Genel Jeomorfolojik Görünümü, 1989).

Üst Miyosen de kumtaşı, miltaşı ile başlar, üste doğru andezit-bazalt akıntıları tuf ve aglomera ardalanması ya da yinelenmesi şeklinde sürer. Murat nehrinin Muş havzasını terkettiği batı bölümünde bu birim doğrudan Bitlis metamorfitlerinin üstüne

gelir (Şaroğlu, Fuat; Güner, Yılmaz, 1981). Murat nehri ile Muş havzası arasında açısız bir uyumsuzluğun oluşmasına neden olur. Üst Miyosen de karmaşık ve uyumsuz bir şekilde üst üste gelen birimler de Alt ve Üst Miyosen arasında stratigrafik boşluk(lakün) meydana gelir. Üst Miyosen kıt fosillidir, var olan fosiller ise karakteristik özellikte değildir ve lamellibrans, gostropod ve bitki parçaları türündedir (Şaroğlu, Fuat, 1985).

1.1.2.3. Solhan Volkanitleri

Solhan formasyonunu Yılmaz, Şaroğlu ve Güner (1987) tarafından verilmiştir Solhan Volkanitleri adı. Solhan volkanitleri yaygın olarak Muş Havzasının batısından başlayıp kuzey ve kuzeybatında yaygın olarak volkanik karakteristik özellik gösteren kayalar, lavlar, lav platoları ve domlar şeklinde yaygın olarak görülmektedir. Solhan formasyonunun ilksel ürünleri trakibazalt türü bazik lav ve aglomeralar iken daha sonra trakiandezitik-andezitik lav, tuf ve aglomeralarla karakterize edilen birimin üst manto kökenli olduğu düşünülmektedir (Uzelli, 2019). Solhan Volkanitleri Muş düzlüğünün batı kısmında, Murat nehrinin açtığı vadide tipik kesitler verip vadi boyunca akıntıların sürekli buna karşılık tuf ve aglomera düzeylerinin yanal olarak süreksiz oldukları izlenebilir (Şaroğlu, 1985). Solhan volkanitleri tabakalaşmasında kumtaşı, silttaşı, çakıltaşı orta ve ince tabakalı, açık sarı-gri renkli ve karasal ortam ürünlerdir. Solhan volkanitleri oldukça geniş bir yayılıma sahip olup kendinden yaşlı diğer formasyonlar ile açısız uyumsuzluk oluşturmaktadır. Solhan volkanitlerinde birimler de alttaki birimlerin üstüne uyumsuz olarak gelen birim Muş Havzası kuzeyindeki volkanik breş düzeyleri ile Adilcevaz kireçtaşlarının, Solhan güneyinde ise kumtaşı, çakıltaşı düzeyi ile Bitlis metamorfizminin üzerinde yer almaktadır. Solhan volkanitlerinin yaklaşık kalınlığı 1000 metre olup alt düzeylerinde fosiller bulunur.

1.1.2.4. Zırnak Formasyonu

Zırnak Formasyonunun stratigrafisi; tufit, tüflü marn, marn, kilaşı, çamurtaşı, çakıltaşı, silttaşı, silisifiye tuf, cörf, traverten kalker, gölsel kireçtaşı ve killi kireçtaşlarından oluşur. Bunların yanı sıra, yer yer formasyon içinde lav (bazalt, nazaltik andezit, dasit, ignimbrit) ile volkanik kırıntı (aglomera, volkanik breş, tuf, lapilli), kama, mercek ve arakatkıları izlenir (Tarhan, 1991: 48).

Zırnak Formasyonu kumtaşı, kireçtaşı ve lav ardalanmalarından meydana gelen birim tuf, tufit ve aglomera da bulunmaktadır. Muş Havzası'nın kuzeyinde yaygındır (Şaroğlu, 1985: 30). Zırnak Formasyonu çalışma alanının kuzey sınırını oluşturan Şerafettin Dağlarında görülmektedir. Zırnak Formasyonu Üst Miyosen – Pliyosen zaman aralığını karakterize edip alttaki birimler üzerinde uyumsuz olarak yer alır (Şaroğlu, 1985: 31)

1.1.3. Pliyosen – Kuvaterner

Pliyo – Kuvaterner volkanik kayalar andezit, bazalt, tuf, ignimbirit, lav akıntısı ve piroklastiklerden oluşmaktadır. Çalışma alanının genelinde etkili olan ve yüzeylenen bu birimler Nemrut Dağı, Süphan Dağı, Tendürek Dağı ve Ağrı Dağları çevresinde kalan geniş alanlarda yüzeylenmektedir.

Pliyosen – Kuvaterner yaşlı volkanik kayalarla ilgili incelemeler yapılır. Çalışma alanında yüzeylenen kayalardan olan bazaltlar, genellikle koyu siyah renkli, ince kristalli, plajiyoklaz ile koyu renkli piroksen fenokristallidir. Daha çok plakalı, yer yer akıntı yapılı ve sütunsal eklemlidir. Porfirik dokulu ve çoğunlukla gaz boşlukludur (Gül, 2012). Erkanol ve diğ. (1991) tarafından yapılan çalışmalarında bazaltların yaşının Pliyosen olduğu belirtmiştir.

Andezit ve piroksen andezitler; genelde kırmızı, bazı kesimlerde koyu gri, açık gri renklidir. Mineral ayrışmasına bağlı olarak katmanlanma izlenen birim, akma yapılı ve bol eklemlidir. Piroksen andezitler; porfirik dokulu, plajiyoklas, piroksen, amfibol ve az miktarda biyotit kapsamaktadır.

Çalışma alanında görülen tüfler; andezitik tuf, bazaltik tuf, kaynak tuf ve döküntü tuf olarak adlandırılmıştır. Andezitik tüfler; gri, yeşil, sarı renkli, ince-orta katmanlı, genellikle tuf ve külden oluşmaktadır. Şaroğlu'na göre (1985) Pliyosen yaşlıdır. Bazaltik tüfler; grimsi ve sarımsı renkli katmanlaşmış tabakalar, bazaltik kül ve tüften oluşmaktadır. Erkanol ve diğ.(1991) tarafından yapılan çalışmalarda Pliyosen yaşındadır. Döküntü tufü; ignimbirit ve kaynak tuf seviyeleri arasında izlenen, ince toz parçacıklarından meydana gelmiştir. İgnimbiritlerin yaşını Öngür ve diğ.(1974) tarafından dört ayrı seviyeye ayrılarak tanımlamıştır. Birinci seviye; gri, siyah, sarı, kahverengi ve genellikle sert yapılı obsidyenden oluşmaktadır. Birinci seviye üzerine çok az kaynaklı, yerel döküntülü ikinci seviye tüfler gelmektedir. İkinci seviye tüfleri

ise kaynaklı ve kaynaksız kesimleri iri pomza parçaları içermektedir. Üçüncü seviyede; koyu renkli, pomza parçalarının çoğunlukta olduğu, ilk sıcaklığı yüksek bir akıntı olarak gözlemlenmiştir. Dördüncü seviye; örtü şeklindedir. Çalışma alanında görülen tüflerin yaşının Alt Pliyosen olduğu belirtmiştir (Gül, 2012). Bazaltik lav ve tüfleri, yan püskürük evreye ait olup, ana baca dışında gelişen tali baca ürünleridir. Bazaltik lavlar, koyu renkli, masif ve akma yapıları olup serttir. Tüf ve küller ise grimsi renklidir (Şaroğlu, Fuat; Güner, Yılmaz, 1981).

Pliyosen'in başlamasıyla volkanik etkilerle dağ bloklarının yükseldiği ve ova çanaklarının giderek daha da derinleştiği görülmektedir. Doğu Anadolu Bölgesi'nin tektonizma sonucu giderek yükseldiği bir dönemdir. Pliyosen döneminde oluşan havzalar ve o havzalara açılan geniş vadi olukları içinde ufak taneli kırmızımsı – kahverenkli akarsu ve akarsu – göl tortulları birikmeye başlamıştır (Oğuz Erol, 1983). Pliyosen döneminde oluşan havzaların üzerini örten alüvyal dolgular çok geniş düzlükleri kaplamaktadır.

Pliyosen'de Doğu Anadolu da genel olarak kumtaşı, silttaşı, marn, çakıltası, tüf, tüfit, aglomera ve gölsel kireçtaşları bulunmaktadır. Kireçtaşı katmanları içerisinde bol miktarda fosil barındırmaktadır. Fosillere karakteristik olarak Pliyosen – Dasiyen yaşlar verilmiştir (Şaroğlu, Fuat, 1985). İron Sazlığı ve çevresinde Pliyosen döneminde meydana volkanlardan bölgeye bazalt, andezit, tüf ve andezit bazalt türünde akıntılar meydana gelmiştir.

Pleyistosen dönemi Doğu Anadolu bölgesinde daha çok karasal fasiyeste oluşmuştur ve aynı zamanda bu fasiyesler daha çok göl ve akarsu birikimleridir. Pleyistosen de daha çok iyi tabakalaşmamış kumtaşı, çakıltası, silt, kil, kum ve çakıl depolarından oluşmaktadır. Pleyistosen kayalarının çoğu bugünkü göl veya akarsu yataklarının eski morfolojisini az çok yansıtır durumdadır (Şaroğlu, Fuat, 1985). Pleyistosen dönemindeki birimler birbiri üzerinde aşıl uyumsuzlukla oluşmaktadır. Bu dönemde etkili olan yanardağlar çıkardıkları malzemelere göre andezit, tüf, tüfit, aglomera, bazalt ve riolit akıntılarını barındırır.

Pleyistosen'in en iyi görüldüğü yerlerden Muş Havzası'nda bu kayalara Anzar Formasyonu adı verilmiştir ve aynı zamanda Anzar formasyonu 300 m kalınlığındadır (Şaroğlu, Fuat; Yılmaz, Yücel, 1986).

Çalışma alanında yüzeyleyen Kuvaterner yaşlı güncel çökeller; alüvyon, yamaç molozu, eski akarsu çökelleri, eski göl çökelleri, traventer ve ayrılmamış karasal kırıntılı kayalardan oluşmaktadır. Çalışma alanında İron Sazlığı ve çevresinin batıya doğru alanın büyük bir kısmını örtmektedir sediment örtüler. Muş Ovası'nın doğu kısmında yer alan çalışma alanının içerisinde bulunan Karasu Çayı ve birçok küçük büyüklü derelerin geçtiği alanda geniş düzlüklerde yüzeilenmektedir. Akarsuların taşıdığı çakıl, kum, silt ve kil boyutunda birçok irili ufaklı tutturulmamış malzemeden oluşmaktadır.

1.1.3.1. Muş Ovası Formasyonu

Çalışma alanının batı kısmında yer alır. Muş Ovasının Formasyonu kil, kumtaşı ve çakıldan oluşmaktadır. Muş havzasının genel istifi; Alt Miyosen yaşlı Adilceviz Kireçtaşları, Aktiniyen yaşlı Abulbahar Formasyonu üzerinde geçişli bir şekilde yer alır. Bu formasyonların üstlerinde diskordant şekilde Üst Miyosen yaşlı Solhan Volkanitleri ve daha üstte uyumsuz olarak Pliyosen yaşlı Zırnak Formasyonu bulunmaktadır (Şaroğlu, 1985: 27).

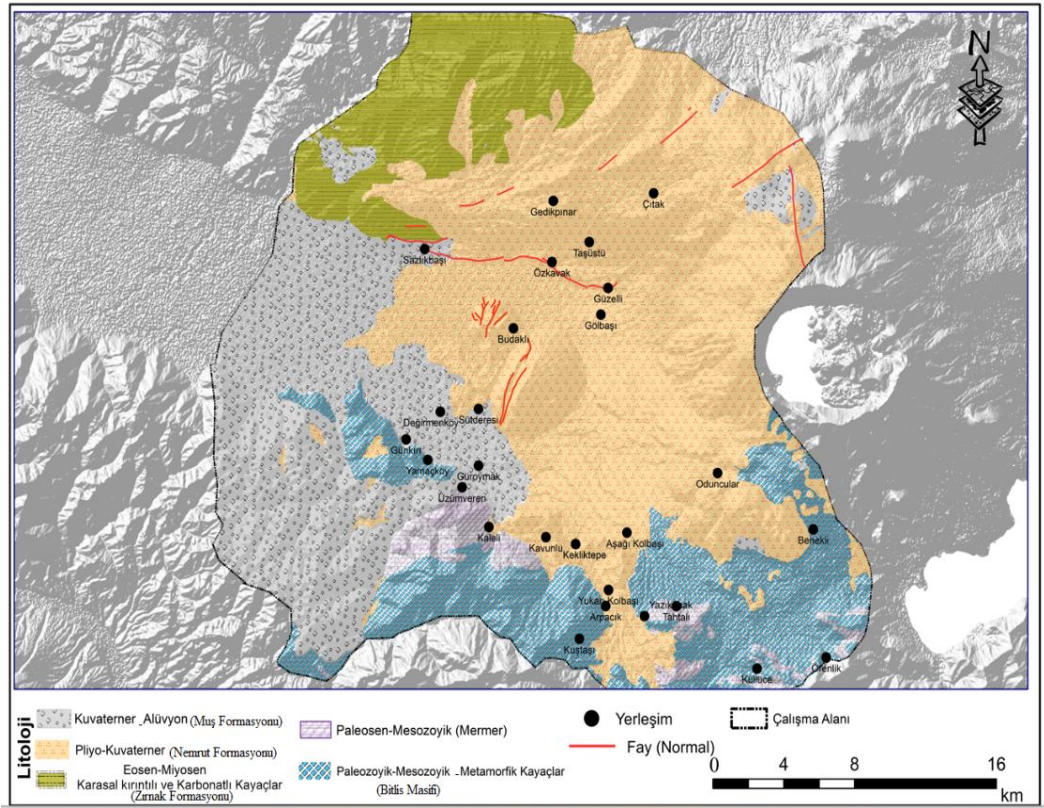
Genel olarak Muş Formasyonu üzerinde Kuvaterner yaşlı alüvyon örtüleri, volkanitler ve heyelanlar geniş yer kaplamaktadır.

1.1.3.2. Nemrut Formasyonu

Çalışma alanının doğu kesiminde geniş bir alanda yüzeilenmektedir. Nemrut Formasyonu adını Nemrut dağından almaktadır. Bu formasyon Muş Ovası, Van ve Ahlat civarında yüzeilenmektedir. Nemrut Formasyonu kendinden yaşlı birimleri aşıl uyumsuzlukla örter. Bulanık Formasyonu ile yerel geçişlidir. Genel kalınlığı 5 – 10 metre civarındadır (Akay, Erkan ve Ünay, 1989: 72). Nemrut Formasyonunun genel stratigrafisi obsidiyen, ignimbirit, grimsi tüflerden (Şaroğlu, 1985) oluşmaktadır. Kuvaterner yaşlıdır.



Görsel 1.1. Çalışma alanında yer alan birimler (Güneyden kuzeye doğru bakış)



Şekil 1.1. İron Sazlığı ve Yakın Çevresinin Jeoloji Haritası

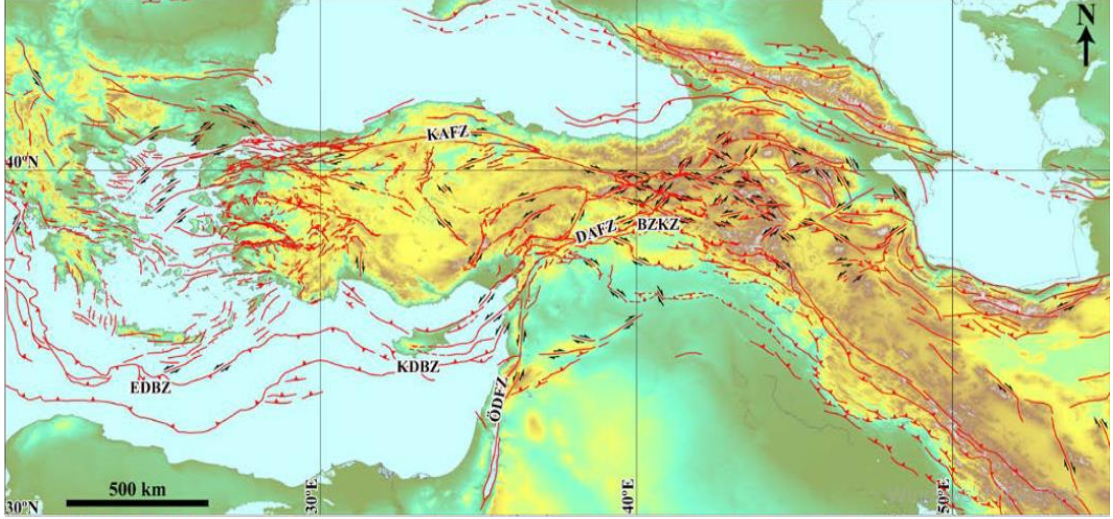
Tablo 1.3. Çalışma Alanı ve Yakın Çevresinin Genelleştirilmiş Stratigrafik İstifi

Zaman	Devir	Devre	Simge	Litoloji	Açıklamalar	
Senozoyik	Kuvaterner	Pleyistosen Holosen	PlQv Qal		Alüvyon, Yamaç molozu, eski alüvyon, gölsel çökeller, traverten vb.güncel çökeller	
		Neojen			Pliyosen	Andezit, bazalt, tüf, iğlimbirit, lav akıntısı, piroklastik vb. volkanik kayalar
	Tersiyer	Paleojen	Eosen- Miyosen		Tmec	Neritik kireçtaşı, evaporitler, ayrı edilmemiş karasal kırıntılı kayalar vb. kırıntılı ve karbonatlı kayalar
		Kamriyen-Kraterse			PzMzm	Bitlis Masifine ait mermer ve rekristalize kireçtaşı
			PzMz		Bitlis Masifine ait gnays, şist, kuvarsit vb.	

Kaynak : Gül, 2012: 7

1.2. Tektonizma ve Volkanizma:

Tektonizma yer kabuğunun geniş ölçekte hareket etmesi sonucunda meydana gelen sarsıntılardır. Tektonizma ile hareket eden levha küresel ve bölgesel ölçekte etki yapacağı için çalışma alanının tektonizma ve volkanizmasına değinmeden önce Anadolü Plakasının küresel ve bölgesel tektonik özelliklerine değinilmelidir.



Şekil 1.2. Türkiye ve Yakın Çevresinin Tektonik Durumu

Kaynak : Seyitoğlu vd., 2017: 3.

Günümüzde Türkiye karasını oluşturan yerkabuğu Paleozoik öncesinde başlayan bir dönemde meydana gelmiştir. Kristalen masifler, plutonik kütleler halindeki bu temel parçaları, Orta Jura – Orta Triyas döneminde en geniş durumunu kazanmış olan Neotetis okyanusunun temelini oluşturmuş ve adalar şeklinde deniz üzerine çıkmıştır. Üst Kratase sonları, Neotetis okyanusunu oluşturan dalma – batma şeritleri hareketlerinin başladığı dönemdir (Erol, 1989: 8). Üst Kretase – Paleosen sonunda görülen dalma – batma hareketi Kratase sonuna doğru kuzeyde daha önce kratonlaşmış Pontid bloku ile güneyde Arabistan Platformunun sıkışması ile Anadolu da yükselme gerçekleşmiş ve karalaşma haline gelmiştir (Ketin, 1976: 1-2). Gerçekleşen sıkışma sonucunda güney kısmında Neotetis’in kuzey kolundan oluşan ofiyolitik ve kalker nap dilimleri Orta Anadolu’nun (Anatolitlerin) Menderes ve Kırşehir masifleri üzerinden aşarak, Torosların (Toridlerin) yerleşik otokton seriler üzerinden itilmeye başlamış (Erol, Türkiye'nin Jeomorfolojik Evrimi ve Bugünkü Genel Jeomorfolojik Görünümü, 1989).

Paleosen – Eosen dönemi öncesinde birbirine yaklaşan Neotetis kollarının kapanması olayı büyük çoğunlukla tamamlamış ve Kretase sonlarında Laramiyen hareketleri ile olukların arasında yükselen eski kıta parçaları üzerinde, Anadolu’nun ilk aşınım yüzeyleri oluşmuştur (Erol, Türkiye'nin Jeomorfolojik Evrimi ve Bugünkü Genel Jeomorfolojik Görünümü, 1989).

yani Orta Miyosen’de başlamıştır (Şaroğlu ve Yılmaz, 1986: 73). Doğu Anadolu Neotektonik dönem öncesinde oldukça düz bir sahaya hakimken, Neotektonik dönemde Doğu Anadolu’da kıvrımlar, bindirmeler, doğrultu atımlı faylar, açılma çatlakları ve yoğun bir tektonik hareketlilik meydana gelmiştir (Şaroğlu ve Yılmaz, 1986: 73). Doğu Anadolu’nun genel tektonik oluşumuna etki eden Arap levhası ile Avrasya Levhası’nın çarpışması sonucunda meydana gelen Bitlis Zagros Dağ kuşağı yükselmeye başlamıştır. Doğu Anadolu bölgesinde de etkili olan sıkışmalar sonucunda meydana gelen:

-D – B doğrultulu kıvrımlar

-D – B doğrultulu ve K ya da G’ e eğimli açılı bindirmeler

-KD – GB, KKD – GGB doğrultulu sol yönlü doğrultu atımlı faylar

-BKB – DGD, KB – GD doğrultulu sağ yönlü doğrultu atımlı faylar

-K – G doğrultulu açılma çatlakları gelişmiş (Şaroğlu ve Güner, 1981: 41).

Doğu Anadolu bölgesinde meydana gelen Neotektonik dönemdeki sıkışmalar ve yukarıda anlatıldığı gibi D-B doğrultulu kıvrımlar ve K-G yönündeki kabuğun kabaca kısılması ile oluşan yapılarıdır.

İron Sazlığı tektonizmasında etkili olan Arap Levhası ile Anadolu Levhasının çarpışması sonucunda Bitlis Bindirme Zonu boyunca yükselmeler meydana gelip levha kuzeye doğru hareket etmektedir. İki levhanın çarpışması sonucunda Doğu Anadolu Fay Zonu’nun Karlıova’da Kuzey Anadolu Fay Zonu ile birleştiği ve fay sisteminin diğer ucunda Ölü Deniz Fay sistemi ile birleştiği anlaşılmaktadır (Arpat, Esen; Şaroğlu, Fuat, 1973). Kuzey Anadolu Fayı ile Doğu Anadolu Fayının Karlıova’da birleşmesi sonucunda, KB – GD doğrultulu sağ yönlü, KD – GB doğrultulu sol yönlü faylar oluşmaktadır. Oluşan bu fay zonları sonucunda D – B doğrultulu Muş –Van ve Pasinler rampa havzaları Doğu Anadolu Bölgesinin göze çarpan tektonik oluşum özellikleridir (Işık, Ercan; Aydın, M.Cihan; Bakış, Abdulrezzak; Özlük, M.Hamidullah, 2012). Çalışma alanında baskın olarak Kuzey ve Doğu Anadolu Fay zonlarına paralel sağ – sol yönlü doğrultu atımlı faylar bölgenin en baskın tektonik unsurlarıdır (Işık, Ercan; Aydın, M.Cihan; Bakış, Abdulrezzak; Özlük, M.Hamidullah, 2012). Bitlis ve Muş illerinin sınırında bulunan çalışma alanı tektonik ve volkanik etkilerinin görüldüğü bir sahadır. Çalışma alanının kuzey kısmında kalan Bitlis Bindirme Zonu, Güneydoğu Türkiye’den İran’daki Zağros

dağlarına kadar uzanan, kıta-kıta ve kıta okyanus çarpışması sonucunda alanının kuzey sınırını oluşturmuştur (Işık, Ercan; Aydın, M.Cihan; Bakış, Abdulrezzak; Özlük, M.Hamidullah;, 2012).

İron Sazlığı çalışma sahasının genel konumu D – B uzanımlı düzlüklerden oluşan ve sahanın iki tarafı yüksek sırtlarla sınırlı ve senklinale karşılık gelen dağarası havzanın doğu bölümünü oluşturuyor (Şaroğlu, Fuat; Yılmaz, Yücel;, 1966). Çalışma alanında ve Doğu Anadolu'nun genelinde meydana gelen volkanizma Alt Miyosen yaşlı olup adayayı volkanizmayı türündedir (Şaroğlu, Fuat; Yılmaz, Yücel;, 1966). Genel olarak çalışma sahasında meydana gelen volkanik etkilerin fay hatlarına paralel olarak geliştiği görülmektedir. İron Sazlığı'nın kuzeydoğusunda bulunan Nemrut volkanının etkisi görülmektedir. Nemrut volkanı çalışma sahasının morfolojik oluşumlarına, jeotermal su kaynaklarının oluşmasına ve alanın litolojik özelliklerinde etkili olmuştur. Nemrut Volkanik Dağı Van Gölü'nün batı kıyısında Bitlis ili sınırları içerisine yer alır. Nemrut Volkanik Dağı, faaliyetlerine yaklaşık 1 milyon yıl önce başlamış ve aynı zamanda birçok kez patlama gerçekleştiren bir stratovolkan özelliğindedir (Yakupoglu, Türker; Selçuk, Gülbin Özcan;, 2020).

Çalışma alanının jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri üzerinde en çok etkide bulunan unsurlar aktif faylar ve volkanik çatlaklardır. İron Sazlığının jeolojisi üzerinde etkili olan üç önemli açılma çatlakları bulunmaktadır. Bu açılma çatlakları; Nemrut açılma çatlakları, Mazik domu açılma çatlakları ve Germav açılma çatlaklarıdır. Nemrut ve Mazik Domu üzerinde bulunan çatlaklar oluşumu lokal açılmalara bağlı gelişen normal faylar olup Pliyo- Kunaterner yaşlı geniş, izole edilmiş, çeşitli stratovolkanların zirve noktalarında gözlenmektedir (Tolluoğlu, Karaoğlu, & Özdemir, 2003).

İron Sazlığı üzerinde en etkili olan açılma çatlakları Nemrut Volkanik Dağı üzerinde bulunan Nemrut açılma çatlaklarıdır. Nemrut Volkanı iki kıta çarpışması sonucu oluşan açılma çatlaklarına paralel olarak lav çıkışlarının meydana gelmesi sonucu oluşmuştur. Nemrut açılma çatlakları, Nemrut Stratovolkanı'nın kuzey kısmında. Nemrut açılma çatlakları Kantaşı mevkinde kaldera duvarına yaklaşık 6 km, kaldera duvarından buhar bacalarına kadar 4 km boyunca devam eden açılma çatlakları toplam 10 km uzunluğunda olup K – G doğrultuludur (Işık, Ercan; Aydın, M.Cihan; Bakış, Abdulrezzak; Özlük, M.Hamidullah;, 2012). Nemrut açılma çatlakları kırık hatları takip

eden ve birçok açılma çatlağından oluşmaktadır(Görsel 1.2). Kırık hatlar boyunca oluşan açılma çatlağının halen aktif olduğuna dair kanıtlar görülmektedir. Bu kanıtlardan en önemlilerden biri sıcak su kaynakları ve buhar bacalarınınından çıkan gazlardır. Nemrut açılma çatlağına bağlı olarak lavlar ve küçük proklastik maddeler çalışma alanının büyük bir kısmında etkisini göstermektedir. Nemrut açılma çatlağı aynı zamanda Nemrut Boynu olarak da adlandırılmaktadır.

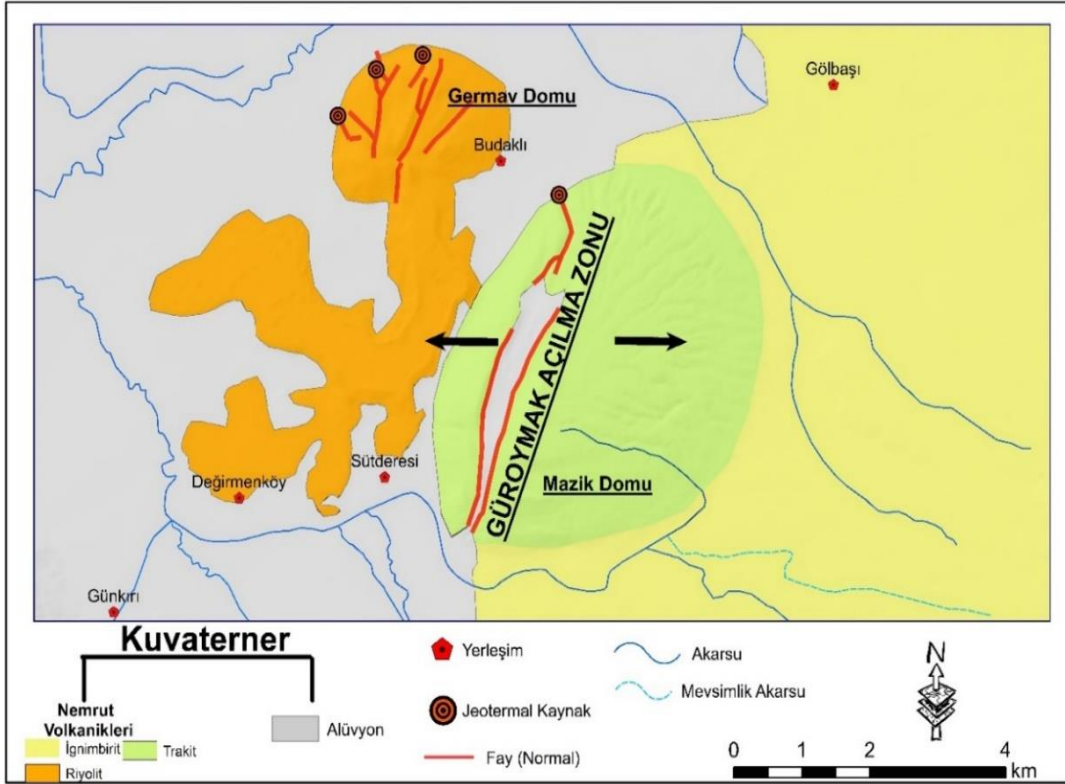


Görsel 1.2. Nemrut, Mazik ve Germav Domu'nun görüntüsü

Kaynak : Google Earth

İron Sazlığı'nda Nemrut açılma çatlağının dışında Mazik ve Germav domları üzerindeki açılma çatlakları da sahanın jeolojisinde etkilidir. Mazik ve Germav domlarında KD – GB eksenli açılma çatlakları bulunur. Bu açılma çatlaklarına bağlı traki-bazaltik kayaların yüzeylenmiş olduğu saptanmıştır (Tolluoğlu, Karaoğlu, & Özdemir, 2003). Mazik ve Germav domları İron Sazlığı çalışma sahasının içerisinde bulunup Güroymak ilçe merkezinin kuzey kesiminde yer alır. Mazik domu Nemrut Volkanı'nın batısında bulunur. Mazik ve Germav domu genel olarak Nemrut dağ sistemi ile Muş ovasının birleştiği sahada yer almakta olup saha üzerinde Nemrut Volkanının etkisi oldukça fazla olmaktadır. Bu iki domun esas malzemesi trakittir. Mazik ve Germav domlarında Germav domu daha genç olup, ilksel morfolojisini korumaktadır (Elmastaş, 2019: 94).

Mazik ve Germav domlarının esas malzemesi trakittir (Elmastaş, 2019: 94). Esas olarak trakit malzeme gösteren iki domun farklı oluşum aşamalarından geçmiştir(Şekil 1.4). Bundan dolayı Germav domu riyolit özelliğinde bir dom karakterindeyken açılma çatlığı ve Mazik domu etrafında ise trakit bileşimindedir (Uzelli, 2019).



Şekil 1.3. Germav ve Mazik Domlarının Jeoloji Haritası

Kaynak: Uzelli, 2019'dan dönüştürülerek yapılmıştır.

2. JEOMORFOLOJİ

Jeomorfoloji, karalar üstünde ve denizlerin altında litosferin üstünde olan oluşumları inceleyen, oluşum ve evrimlerini açıklayan, bunları gruplandıran, coğrafik yayılım ve özellikleri nedenleriyle birlikte ele alınan bilimdir (Erinç, 1958: 3). Jeomorfolojik yapı üzerinde iç ve dış etmenler önemli ve geniş alanları etkilemektedir. Çalışma alanının genel jeomorfolojik özelliklerini belirleyen en önemli iki unsur iç ve dış etmen ve süreçlerdir.

Doğu Anadolu'da, Orta Miyosen'de Bitlis Kenet Kuşağında kıta-kıta çarpışması sonucu bütün olarak yükselme meydana gelmesiyle yeni bir morfolojik sürece girmiştir. Doğu Anadolu Orta Miyosenden önce genel görünüm olarak peneplen ve peneplene yakın bir paleocoğrafya (Şaroğlu ve Yılmaz, 1981: 40) sahiptir. Bu dönemden sonra jeomorfolojik oluşumlara etki eden tektonizmaya paralel olarak gelişen volkanizma etkili olmuştur. Orta Miyosenden sonra gerçekleşen Neotektonik sonucunda düz bir yapı özelliği gösteren topoğrafya kıvrımlanma ve dalgalanmaya başlamıştır.

Bitlis Kenet Kuşağı içerisinde olan çalışma alanı, gerçekleşen tüm tektonik oluşumlardan etkilenmiştir. Çalışma alanı Bitlis Kenet Kuşağı içerisinde yer alır. Bundan dolayı jeomorfolojisinde tektonizmanın etkisiyle yeni oluşum ve değişimlere maruz kalır. Gerçekleşen tektonizma sonucunda Genç Miyosen ve sonrasında, genellikle D – B uzanımlı düzlüklerden oluşan ve sahanın yüksek sırtlarla sınırlı, senklinallere karşılık gelen dağarası havzalardan (Şaroğlu ve Yılmaz, 1966: 156) oluşur. Günümüzün genel jeomorfolojik yapısını meydana getirmiştir.

Pliyosen sonlarında gerçekleşen tektonik hareketler, yükselme ve kıvrımlara neden olduğu için daha önceden var olan akarsu drenaj sisteminin değişmesine ve yeni bir akarsu drenaj sisteminin oluşmasında önemlidir. Pliyosen peneplenlerinin veya havzalarının çökmesi, eğim değerlerinin değişmesi, tekrar göllenmeler veya çukur havzaların oluşması özellikle pliyosen sonları ve kuvaterner başlarında bir takım eksoreik havzalar andoreik duruma geçmiştir (Ardos, 1996: 2). Modern tektonik detay araştırmaları, akarsu drenaj sisteminin önemi üzerinde daha fazla durmuştur. Yalnız jeomorfolojinin ana hatlarında değil, bir nehir yatağının kavisleri gibi morfolojik

özellikleri tektonik etkiler belli olur. Böylece bir bölgenin morfolojik analizi ilk bakışta kolayca görülmeyen tektonik olayların izlerini gösterir (İlhan, 1969: 13).

2.1.Jeomorfolojik Birimler

2.1.1. Havza ve Ova

Türkiye’de havzalar ve ovalar genel olarak kıyı bölgelerde ve Alp orojenezi kuşağının olduğu yerlerde görülür. Ova ve havzaların oluşum ve gelişimleri ile ilgili birçok tanım yapılmaktadır. Genel olarak ovalar için yapılan terim, “ akarsuların hemen yüzeye yakın akış olacak biçimde az gömüldükleri, eğim değerleri az olan düzlük veya hafif dalgalı alüvyal örtülerdir” (İzbırak, 1977: 159). Türkiye ovaları, oluşum ve gelişimleri bakımından 4 gruba ayrılır: Tektonik kökenli (Sübsidans çöküntü), karstik kökenli ovalar (Polye – uvala), kıyı ovaları, flüviyal kökenli ovalar (Akarsu- Dağ eteği ovaları) (Ardos, 1984: 111) olarak gruplara ayrılır. Havza terimi ise çökme sonucu oluşmuş, tabanı düzlük ve çevresi yüksek sahalara çevrili çukur (çanak) alanlarıdır (Atalay, 2016). Havzaların oluşumunda Üst Tersiyerden itibaren etkili olan tektonik hareketler ve sıkışmaların – açılmaların etkisiyle sert kütlelerin çökmesi ile meydana gelmiştir. Meydana gelen çökmeler sonucunda çöken havzanın etrafında bulunan akarsuların getirdiği alüvyon malzemeler çukur alana biriktirmesi sonucunda bataklıklar ve bazı sulak alanlar alüvyal malzemeyle dolmuştur. İron Sazlığı’nın batı kısmını kaplayan Muş Havzası da Doğu Anadolu’da Toros Alp Orojenik kuşağına bağlı kollar tarafından çevrelenmiş bir alandır (Kıranşan, 2017).

2.1.1.1.Muş Havzası ve Ovası

Havza tanımı genel olarak çok çeşitlilik göstermektedir. Havza tanımı İzberak(1995)’a göre, çukur ve nispeten genç tabakalarla örtülü, kenarları yüksek ve daha yaşlı malzemelerle çevrili yer şekilleri olarak tanımlamıştır. Atalay (1987)’a göre havza, etrafına göre çok alçakta olan oluk ve tekne halinde uzanan, çevresindeki akarsuların biriktiği, göl ve bataklıkların yerleştiği alan olarak tanımlamıştır. Muş Havzası’nın çevresindeki yüksek kesimlerin yaşlı formasyonda, alçak kesimlerin veya havza tabanının daha genç birimlerden oluşması çalışma alanının jeolojik havza olma özelliği kazandırmaktadır (Zorer, 2014: 258).

Muş Havzası çalışma alanının batı kısmında yer alıp, bu alan havzanın içerisinde yer alıyor (Görsel 2.1). Muş havzası 80 km uzunluğunda, 20 km genişliğinde ve deniz yüzeyinden 1250 m yükseltiye sahiptir (Şaroğlu, Fuat; Güner, Yılmaz, 1981). Muş havzası Doğu Anadolu bölgesinde yer alıp Yukarı Murat Van bölümü sınırları içerisinde yer almaktadır. Muş havzası kuzey kısmını Şerafettin ve Otluk dağları, güneyinde ise Bitlis Masifi (Muş Güney Dağları) ve doğu kısmında Nemrut Dağı bulunur.



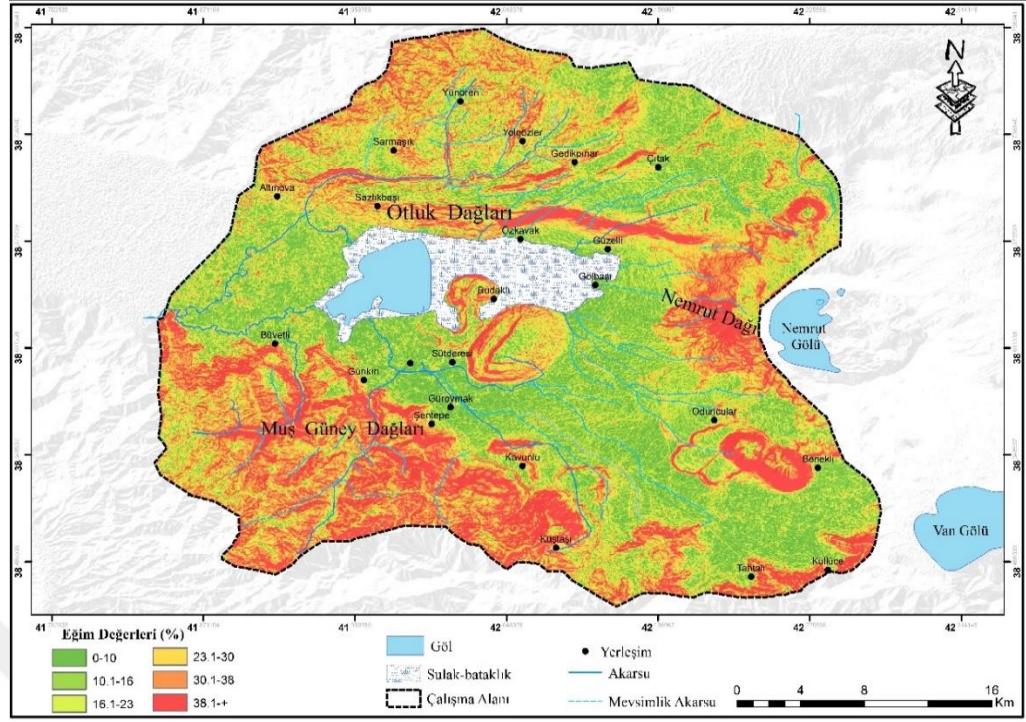
Görsel 2.1. İron Sazlığı'ndan Muş Havzasına Güneyden Kuzeye Doğru Bakış

Muş Ovası dört tarafını dağlarla çevrili bir ova özelliği göstermektedir. Muş Ovası aynı zamanda Türkiye'nin önemli iki aktif fayı olan KAF ve DAF faylarının kesişme alanlarında yer almaktadır. Muş havzasının D – B doğrultulu bir uzanım göstermesi yani havzanın iki tarafının yüksek sırtlarla sınırlı senklinallere karşılık gelen dağarası havza olarak tanımlanır (Şaroğlu, Fuat; Yılmaz, Yücel, 1986). Muş ovası Doğu Anadolu bölgesinin çöküntü ovalarından biridir (Ardos, 1995). Genel olarak jeomorfolojik gelişimi: Ova pliyosen sonlarına kadar kapalı bir havza halinde iken Kuvaterner başlarında havzanın tektonik sıkışmaya uğraması havza içerisinde bulunan akarsu yataklarında değişimlere neden olmaktadır. Kuvaterner başlarında

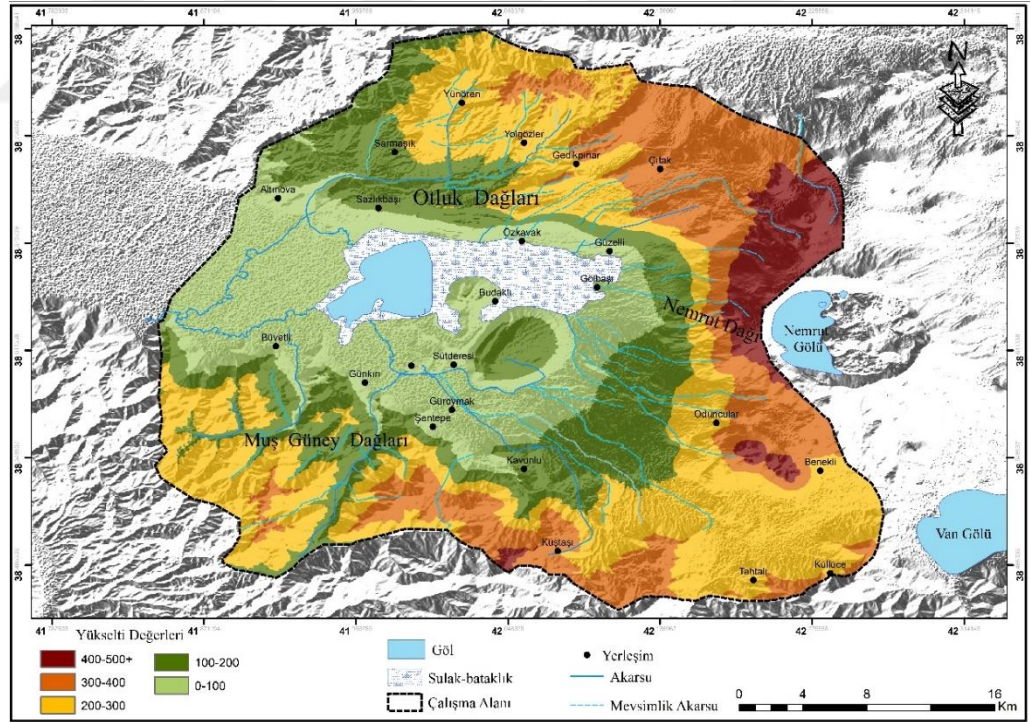
etkili olan fluvial süreçler sonucunda Murat Nehri yatağını geriye doğru aşındırmasıyla havzanın batı kısmı böylece dış drenaja bağlanmıştır (Atalay, 1983: 58-59). Ovanın batı kısmının epirojenik karakterli bir yükselme, doğu bölgesinde ise çökme olayı görülmektedir (Atalay, 1983: 58-59). Muş ovasının doğusunda bulunan İron Sazlığı'ndaki sulak ve bataklık alan ovanın batı kısmının yükselmesi ve doğu kısmının çökmesi sonucu bu alanda akışı olan akarsuların dışa akış sağlayamadığı için sulak ve bataklık alanların oluştuğu görülmektedir.

Çalışma alanını oluşturan ovalık ve dağlık alanların genellikle eğim değerleri çok yüksek seviyelerde değildir. Eğim değerlerinin yüksek olduğu yerler çalışma alanının kuzey ve güney sınırını oluşturan dağların yüksek kesimleridir. Çalışma sahasının iç kısımlarını oluşturan ovalık kısmının eğimi düz ve düze yakın bir değerdedir.(Şekil 2.1).

Sonuç olarak Muş Ovası Tersiyer dönem de etkili olan tektonik hareketlerle ovanın kuzey kesiminde dağlık alanlar yükselirken ova kısmında da çökme oluşmuştur. Neotektonik dönemde ova içinde bulunan fayların aktifleşmesi sonucu ova yeni görünümüne dönüşüp tekrar çökmüş ve çökmelere karşılık gelen senklinal ova özelliğini almıştır. Muş havzasının çökme sonucu Neojen de göl haline gelmiştir. Muş ovası meydana gelen tektonik olaylarla sürekli gençleşme olayına maruz kalıp sedimantasyonla dolmuş ve bir Neojen dolgu oluşturmuştur. Kuvaterner döneminde ise Murat Nehri ovayı dış drenaja bağlamasıyla Neojen göl boşalmış ve ova akarsular tarafından yarılmış (Ardos, 1995) olup ova günümüzdeki halini almaya başlamıştır.



Şekil 2.1. İron Sazlığı ve Yakın Çevresinin Eğim Değerleri Haritası



Şekil 2.2. İron Sazlığı ve Yakın Çevresinin Fiziki Haritası

2.1.2. Dağlık ve Tepelik Alanlar

Anadolu topoğrafyasının genel orojenik oluşumu, neotektonik dönemde kara kütlelerinin deformasyonu sonucunda mikro plakalara bölünmesiyle oluşmuştur. Anadolu topoğrafyasını dört ana morfotektonik kuşağa ayrılmıştır (Erol, 1989). Bu dört morfolojik kuşak Pontidler, Anatoridler, Toridler ve Kenar Kıvrımlarıdır (Erol, 1983:1). Bu morfotektonik kuşak çalışma alanın dağlık sahalar bu dönemde oluşmuştur.

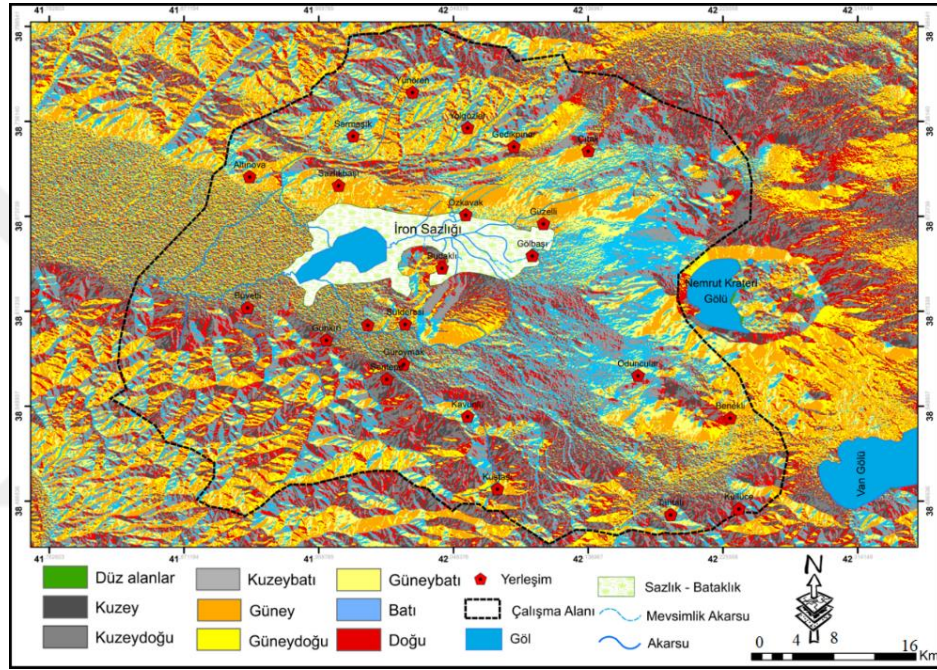
İron Sazlığı ve çevresinde (Muş) yer alan dağlık alanlar ise dört ana kuşağa ayrılan morfotektonik alanlar içerisinde Toros dağlarını oluşturan Toridlerin Güney Doğu Toroslar (Muş Güney Dağları) kuşağına bağlı toros silsilesinin bir kolunu oluşturmaktadır. İron Sazlığı ve çevresinde meydana gelen dağlık alanlar Alp orojenezinin Toros silsilesine bağlı olup, Senozoyik – Neojen ve Kuvaterner yaşlı kıvrım, volkanik dağ ve tepelerden oluşmaktadır.

Çalışma alanının genel olarak kuzey ve güney kısmını kaplayan orojenik dağ kuşağı, güneydoğu – kuzeybatı doğrultulu uzanır. Bunlar, güneyde Muş Güneyi Dağları (Güneydoğu Toroslar) (ortalama yükseltisi 2000 m) kuzey kısmında ise Otluk Dağları (2155 m) kapsamaktadır. Alp orojenezi sonucu oluşan ve sahanın kuzey – güney kısımlarını kapsayan dağlar morfolojik olarak birbirinden farklılık göstermektedir. Sahanın kuzey kısmını kaplayan dağlar daha engebeli ve eğimli bir yapı gösterirken, güney kısmını kapsayan dağların eğim ve engebe durumu genel olarak daha azdır (Görsel 2.2).



Görsel 2.2. İron Sazlığı'nın kuzey bölgesinde yer alan sıradağlar (Bakış güneyden kuzeye doğru)

Çalışma alanı güney ve kuzey kısmının dağlık sahalar ile kaplı olması sahaya genel bakışın D – B yönde olmasına ve bakı üzerinde de bu genel uzanımın etkisi olmuştur. Çalışma alanı üzerinde etkili olan tektonizma ve volkanizma sahada farklı pozisyonlarda olan bakı yönünü etkilemiştir. Bakı yönünün çeşitlilik göstermesinde tektonik çarpılmanın etkisiyle tabaka ve istiflerde deformasyona neden olmuştur. Bu tektonik deformasyonda en çok etki tektonik olarak yükselen dağlık ve tepelik alanlar üzerinde etkilidir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. İron Sazlığı ve Yakın Çevresinin Bakı Haritası

Volkanik dağ ve tepeler İron Sazlığı'nın doğu kısmında yer almaktadır. Doğu kısmında yer alan bu volkanik dağ ve tepeler Kuvaterner yaşlıdır. İron Sazlığı ve çevresini çevreleyen bu dağlar doğu – batı uzantılı olup çalışma sahasının kuzey ve güney sınırlarını oluşturmaktadır. Çalışma alanını çevreleyen dağlar jeomorfolojik açıdan aşağıda değerlendirilmiştir.

2.1.2.1. Kıvrımlı Dağlar

2.1.2.1.1. Muş Güneyi Dağları (Güneydoğu Toroslar – Bitlis Masifi)

Toroslar alp orojenik kuşağında Anadolu'nun güney ve doğu kesiminden geçen önemli bir bölümünü oluşturmaktadır (Özgül, 1976: 66). Muş Güney dağlarını, Doğu

Anadolu fayının doğusu ile Güneydoğu Anadolu bindirmesinin kuzeyinde kalan Toroslardır (Akay, 1989: 77). Doğu Toroslar kıta-kıta çarpışması sonucu oluşan deformasyonlardır. Doğu Toroslar'da farklı stratigrafik, litolojik, tektonik ve metamorfik özellikler gösteren üniteler, Oligosen öncesinde yan yana gelmiştir (Akay, 1989: 78). Bu değişik metamorfik özellikler gösteren ve çalışma alanının içerisinde bulunan metamorfik kaya topluluğundan biri Bitlis Masifidir. Bitlis Masifi, Anadolu'nun güneydoğu kısmında olan, büyük bir alanı kaplayan metamorfik bir alandır (Genç, 1990: 1). Bitlis masifinin oluşumunda farklı metamorfik süreçlerden geçmiştir. Bu süreçlerden biri Bitlis masifinin üst Devoniyen – Mesozoik yaşlı metakarbonatlardan oluşup örtü ve çekirdek kısmı alpin deformasyonları sonucu kıvrımlanma – yükselme – makaslanma ve masifin örtü, çekirdek kısmı açısız uyumsuzluklara maruz kalmış olmasıdır (Şengün, 1993: 1). Diğerisi ise Bitlis masifinin Alpin deformasyonuna maruz kalması Bitlis masifinin arap levhasının deforme olmuş alpin pasif kıtası kenarı olduğunu göstermektedir (Şengün, 2006: 20). Böylelikle Bitlis masifinin çok evreli metamorfizmaya uğradığı görüşü genel olarak kabul edilmiştir (Şengün, 1993: 1). Bitlis Masifinin farklı orojenik koşullara maruz kalması masifin farklı iki kaya grubu oluşturmaya neden olmuştur. Bu iki kayaç grubu masifin farklı yerlerinde bulunup birbiri üzerinde açısız uyumsuzluk göstermektedir. Bitlis masifini oluşturan kayaç gruplarının genellikle alt ve üst grup olarak iki gruba ayrılır. Bitlis masifinde üstteki kaya grubu alttaki kaya grubu üzerinde açısız bir uyumsuzlukla gelişmiştir. Alt grup kayaçlarının üst paleozoikten daha eski, üst grup kayaçlarının ise daha genç olduğu bilinmektedir (Genç, 1990: 1). Alt grup kayaçları granatist, biyotitist, kuvarsmikaşist, amfibolit ve gnays ardalanmasından oluşan toplulukla, giritli mikaşist, mikaşist, metakuvarsit, mermer, masif amfibolit ve gözlü gnayslardan oluşur. Üst birlik ise mikaşist, kloritist, metakuvarsit, kalkışist ve mermer içerir (Genç, 1990: 2).

Bitlis masifinin içerisinde bulundurduğu kayaçlara bakılarak masifin genel olarak metamorfik kayaçları bünyesinde bulundurduğu ve metamorfik kayaçları temsil ettiği görülür.

2.1.2.1.2.Otluk Dağları

Otluk Dağları çalışma alanının kuzey kısmını kaplayan kıvrım dağlardır. Otluk dağlarının ortalama yükseltisi 2000 metreden fazla olup çalışma alanının su bölüm

çizgisine karşılık gelmektedir. Otluk Dağları Paleozoikten Kuvaterner'e kadar uzanan zaman dilimine ait çok farklı kayaç tiplerine rastlanır (Durmuş ve Çağlıyan, 2019: 332). Farklı kayaç tiplerinin görülmesi jeolojik ve jeomorfolojik olarak farklı süreçlerin etkili olduğunu göstermektedir. Otluk Dağları'nın litolojisi Orta-Üst Eosen döneminde çakıltası – killi kireçtaşı, Üst Eosen – Alt Miyosen döneminde karasal kumtaşı-miltaşı-çakıltısından oluşan Ahlat Formasyonu, denizel çakıltası-miltaşı-kumtaşıdan oluşur. Kireçtaşı-kumtaşı-miltaşıdan oluşan Adilcevaz Formasyonu içermektedir. Çalışma alanında geniş alanlar kaplayan bu birimlerden sonra Orta-Üst Miyosen yaşlı andezitik-dasitik lav ve tüfleri yer alır. En üstte de Üst Pliyosen-Kuvaterner zamanı kumtaşı-miltaşı-çakıltısından oluşur (Türkecan, 1991: 86)

2.1.2.2.Volkanik Dağlar

2.1.2.2.1. Nemrut Dağı

Nemrut Vokanik Dağı çalışma sahasının doğu sınırında yer alır. Nemrut Dağı'nın yüksek kısımları çalışma alanının su bölüm çizgisini oluşturmaktadır. Nemrut Dağı Bitlis'in Tatvan ilçesine 15 km uzaklıkta Tatvan'ın kuzeyinde ve Van Gölü'nün batı sınırında yer almaktadır. Nemrut Muş Havzasını ve Van Havzasını birbirinden ayırıp Van Gölü kapalı havzasını oluşturmuştur. Nemrut'un güneyinde Tatvan, batısında Muş, doğusunda Ahlat ve kuzeyinde de Nazik Gölü yer almaktadır. Nemrut Dağı'nın en yüksek noktası 2335 metredir. Nemrut Dağı morfolojik olarak güneyden kuzeye doğru yönelim gösteren hafif oval bir geniş kalderaya sahiptir.

Nemrut Dağı'nın oluşumu Doğu Anadolu bölgesinde etkili olan Neotektonik dönem, Bitlis Kenet kuşağındaki okyanus kapanması sonucunda Arap plakası ile Anadolu plakası arasındaki kıta-kıta çarpışmasıyla başlamıştır (Ercan, Fujitani, Matsuda, Notsu, Tokel, Tadahide, 1990: 144). Doğu Anadolu bölgesinde etkili olan bölgesel sıkışmalı – gerilmeli tekno – volkanik rejim (Tolluoğlu, Karaoğlu ve Özdemir, 2003: 1) Nemrut volkanının oluşumunda etkili olmuştur. Nemrut volkanı, faaliyetlerine yaklaşık 1 milyon yıl önce başlamış ve ondan sonraki süreçlerde ara ara faaliyete geçmiştir (Yakupoglu ve Özcan Selçuk, 2020: 2). Nemrut'un son olarak faaliyete geçtiği tarih 1441 ve ayrıca olasılıkla 1443'te de püskürmüş olduğu belgelenmiştir (Erinç, 2012: 441). Nemrut Dağı'nın birçok kez faaliyete geçmesi ve faaliyete geçtiği dönemde magmatik kayaçların üst üste ardalanmalı şekilde birikmesi, Nemrut'a stratovolkan özelliği kazanmasına sebep olmuştur. Nemrut'un volkanolojik

gelişimi kaldera öncesi evre, kaldera sonrası evre ve genç evre olmak üzere üç ana safhada gerçekleşmiştir (Yakupoglu ve Özcan Selçuk; 2020: 2).

Kaldera öncesi evre genellikle kuzey – güney yönlü çatlaklardan, ikincil çıkış noktalarından ve stratovolkana ait ana bacadan yeryüzüne gelen lavlar piroklastik türlerden oluşmaktadır (Tolluoğlu, Karaoğlu ve Özdemir, 2003: 1).

Kaldera öncesi evrede Nemrut volkanı K –G yönlü sıkışmalara bağlı olarak gelişen sol ve sağ doğrultulu faylar, açılma çatlaklarına paralel olarak gelişme göstermiştir. Kaldera öncesi evrede Nemrut volkanından bazaltik lavlar düşük enerjili olup akışkan karakterde, lav akıntıları da Aa lavları karakterize etmekte, trakitik ignimbiritik akış ise yüksek enerjili patlamalar sonucu meydana gelir (Tolluoğlu, Karaoğlu ve Özdemir, 2003). Nemrut kalderasının batısında görülen ve çalışma alanının da doğu kısmında bulunan alanda genellikle kaldera öncesinde çıkış gösteren bazaltik lav akışları ve bloklı lavlar bulunmaktadır.

Kaldera oluşması ve kaldera sonrası evre de Nemrut krateri, kaldera öncesinde ve oluşumunda çok fazla volkanik malzeme püskürmesiyle baca kısmında tıkanıklığa sebep olarak uzun süre volkanik faaliyette bulunmamıştır. Volkanik faaliyetin olmadığı evrede gaz bakımından iyice zenginleşen, viskozitesi artan magma şiddetli patlamalarla bacayı açarak kraterin ve koninin parçalanmasına ve oluşmasına sebep olmuştur (İhsan Ketin, 1983). Kaldera oluşumundan sonra kaldera içerisinde lav akışı, piroklastik madde akışı ve kaldera içerisinde kaldera gölü gelişmiştir. Bu aşamada bol gaz boşluklu vitrafirik riyolit lav çıkışları, piroklastik yayılımlar bu sürece ait volkanik ürünlerdir (Tolluoğlu, Karaoğlu ve Özdemir, 2003: 17).

Nemrut volkanının son evresi ve geç evresi genel olarak sakin geçmiştir. Nemrut kalderasının kuzeyinde yer alan Nemrut kırığına bağlı volkanik etkinlik devam etmiş ve parazit konu oluşmuştur (Tolluoğlu, Karaoğlu ve Özdemir, 2003: 17). Nemrut volkanındaki açılma çatlağına bağlı olarak gelişen volkanik aktivite de lav akıntıları ve aa tipi lavlar akış göstermektedir. Nemrut volkanında genel olarak ışınsal ve halkalı şekilde yarıklar gelişmiştir. Bunlara paralel olarak bu yarıklardan lavlar ve piroklastik akışlar meydana gelmiştir.

Sonuç olarak Nemrut volkanı birçok volkanik patlamalı faaliyetler geçirerek genel oluşumunu gerçekleştirmiştir. Nemrut'un çok fazla lav ve piroklastik madde akışı Bitlis Vadisinin tıkanmasına ve Van Gölü'nün oluşumuna sebep olmuştur.

Nemrut Volkanı aktif olmadan önce Muş havzası ve Van havzaları tek birleşik bir havza konumundaydı. Nemrut Volkanında gerçekleşen patlama sonucunda Muş ve Van havzaları bir birinden ayrılıp ayrı iki havza özelliği almıştır. Patlama sonucunda meydana gelen lav çıkışları volkanik set özelliği göstererek Van Gölünün oluşmasına neden olmuştur. (Dölek ve Şaroğlu;2017: 13). Nemrut Volkanının da gerçekleşen patlama sonucu Van – Muş havzalarının birbirinden ayrılması bölge drenajında da etkili olarak değişimlere neden olmuştur. Gerçekleşen volkanizma sonucunda bölgede bulunan akarsularda saptamalara, kurumalara ve başka akarsu havzasına doğru kaymasına neden olmuştur. Havza içerisinde akış gösteren akarsularda K – G yönlü akan akarsular sırtları dik bir şekilde kesen yarma vadileri, D – B yönünde akan akarsular ise havza içerisinde menderesli akış göstermektedir. Çalışma alanında ve çevresinde etkili olan Karasu Nehri, Mazik Deresi, Çoraksu Deresi ve olmak üzere küçük büyük birçok akarsuyun bugünkü drenaj sisteminin oluşmasında etkili olmuştur.



Görsel 2.3. İron Sazlığı'nın doğu kesimini oluşturan volkanik dağ ve domlar (Güneyden kuzeye doğru bakış)

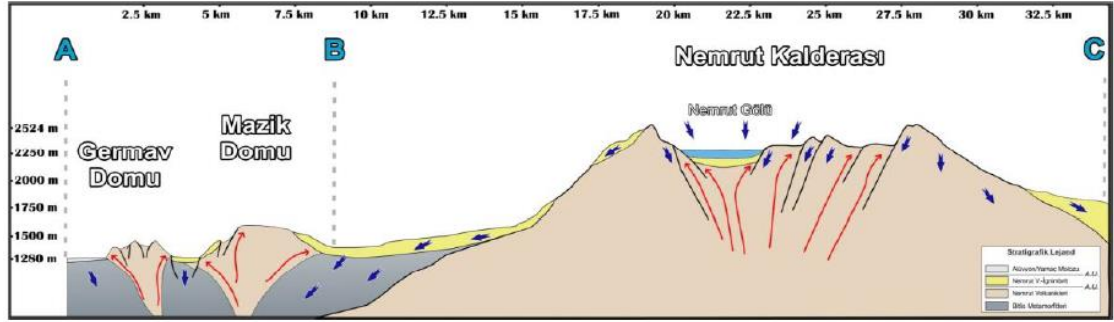
2.1.2.3.Tepelik Alanlar

2.1.2.3.1.Germav ve Mazik Domları

Nemrut yanardağı yakınının da ve yaşıt olan Kuvaterner'de oluşmuş ufak boyutta volkanik domlar bulunmaktadır (Şaroğlu, 1985). Nemrut stratovolkanı sistemine bağlı gelişen domlar, kalderanın etrafında dairesel olarak bir dizim göstermektedir

(Tolluoğlu, Karaoğlu ve Özdemir, 2003). Kalderanın etrafındaki domlar genellikle irili ufaklı çeşitli şekillerde oluşan domlar bulunmaktadır. Bu domlar yapısal olarak hem tektonik hem de volkanik etki altında kalarak gelişme göstermiştir.

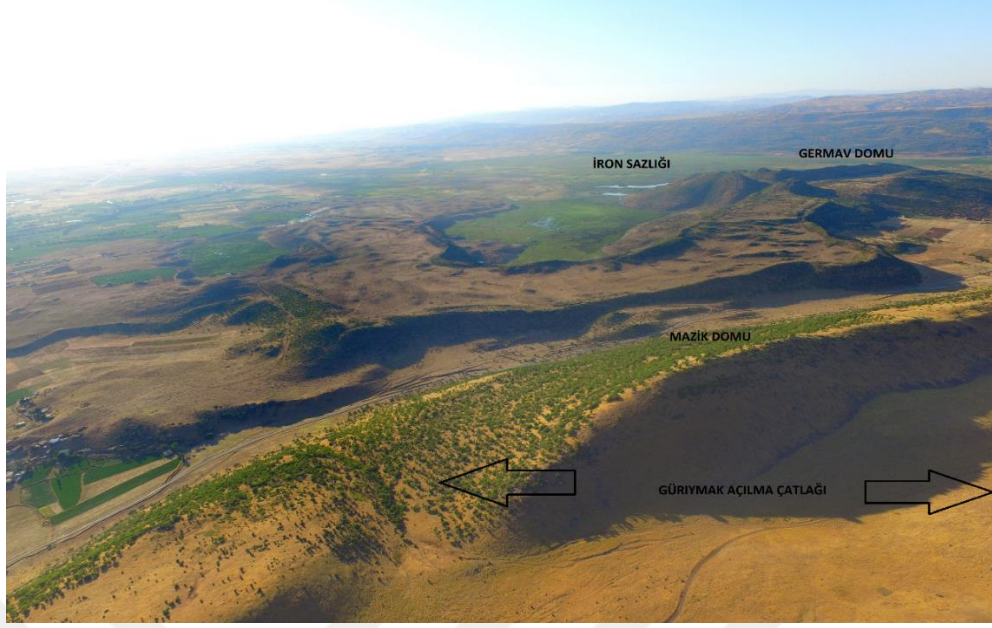
Mazik ve Germav domları Nemrut stratovolkanının güneybatısında bulunur ve çalışma sahasının içerisinde olan volkanik karakterli domlardır. Mazik ve Germav domları yatay kesitler halinde daire ve elipse benzeyen kubbe şeklindeki tek antiklinale karşılık gelen dom şeklini karakterize eder. Domların oluşumlarında birçok etmen etkili olmuştur. Domlar tektonik hareketler sonucu veya magma intrüzyonu sonucu da oluşmuştur. Mazik ve Germav domunun genel olarak oluşumu Nemrut volkanizmasına bağlı olup kırık hatlara paralellik göstermektedir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Nemrut ve Güroymak Jeotermal sahasına ait jeolojik kesit (siyah şekiller fayları, mavi şekiller yeraltına sızan suları ve kırmızı oklar ise sıcak su çıkışlarını göstermektedir.)

Kaynak : Uzelli, 2019: 97.

Germav ve Mazik domlarının bulunduğu alan Güroymak Açılma Zonu (GAZ) çevresinde yer almaktadır (Uzelli, 2019). Germav domu daha genç olup ilksel morfolojisini korumaktadır (Yılmaz Güner, 1984). Mazik domuysa oluşum olarak Germav domundan daha yaşlıdır. Mazik domu kendisini oluşturan magmatik kütleyi tam olarak yüzeye çıkaramamış bu sebeple morfolojik açıdan yükseltisi daha fazla olan bir kütledir (Uzelli, 2019). Germav domu ise Mazik domuna göre daha basık bir karakterde ve çevresine doğru lav akışları gerçekleştirdiği gözlemlenmektedir (Görsel 2.4).



Görsel 2.4. Mazik Domu'ndan kuzeye doğru İron Sazlığı ve Germav Domu'nun görünüşü(güneyden kuzeye doğru bakış)

Kaynak: Dölek, İ., arşivinden yararlanılmıştır.

Germav ve Mazik domu GAZ açılma çatlağının her iki tarafında oluşup kırık fay hatlarına paralel olarak lav ve volkanik karakterdeki kayaların yüzeye çıktığı gözlenmektedir.

2.1.3. Volkanizma ve Volkanik Şekiller

İron Sazlığı Doğu Anadolu Bölgesi'nin yukarı Murat Bölümün de bulunur. Çevresinde volkanik arazilerin çok geniş alan kapladığı bir sahayı oluşturur. Çalışma sahasının ve çevresini kapsayan volkanik araziler alanın genel olarak yüzölçümünün yarısına karşılık gelir. Volkanizma arazisi Doğu Anadolu Bölgesin de etkili olan volkanizma içerisinde önemli bir yer tutmaktadır.

Genel olarak Doğu Anadolu da ve çalışma sahasında tektonizmaya bağlı olarak gelişen volkanizma, Üst Miyosen ve Pliyosende ana fay çizgilerine paralel şekilde gelişmiş ve stratovolkan özelliğinde Kuvaterner'de dar alanlı merkezi volkanizmaya doğru dereceli bir değişim göstermiştir (Erol, 1983: 18).

Çalışma alanında genel olarak görülen volkanik şekiller volkan konisi, volkanik domlar, lav akıntıları ve tüfler etkili olmuştur. İron Sazlığının doğu kısmında yer alan Nemrut Dağı volkanik karakterdedir. Nemrut Dağı Pliyo – Kuvaterner yaşlı volkanitlerden oluşur. Orta Miyosenden sonra gerçekleşen Anadolu ve Arap

levhalarının çarpışmasına bağlı olarak oluşan kırık hatlar üzerinde oluşmuştur. Pliyo-Kuvaterner dönemde faaliyet gösteren Nemrut volkanı bol miktarda volkanik malzeme çıkarmıştır. Bu volkanik malzemeler genel olarak tüf, bazalt, ignimbirit ve camsı volkanik kayalar alanın büyük bir kısmını kaplamaktadır. Nemrut volkanı strato tipinde olup daha sonraki süreçlerde flüviyal süreçlerin alanda etkili olduğu ve volkanik karakterdeki kayaların farklı şekiller oluşturmaya sebep olmuştur. İron Sazlığında volkanik şekiller genel olarak lav akıntıları, volkanik domlar, parazit koniler, basınç sırtlar ve hornitoslar genel olarak çalışma sahasında görülen volkanik şekillerdir. Volkanik şekillerden lav akıntıları ve domlar çalışma alanı üzerinde en etkili olan şekillerdir.

2.1.3.1. Lav Akıntıları:

Lav akıntılarının oluşumu volkanlardan çıkan lavların yamaç aşağı akması sonucu lavın soğuyup katılaşması sonucunda oluşan şekillere lav akıntısı denir. Lav akıntıları genel olarak volkanizmanın oluşum şekline göre değişiklik gösterir. Çalışma sahasının doğu kısmında yer alan Nemrut volkanından çıkan lav akıntıları alanın doğu kısmını ve güney kısmını kapsayan akışları gerçekleştirilmiştir. Nemrut volkanı genellikle aa lavları şeklinde düzensiz bir yayılım ve inişli çıkışlı şekiller oluşturmıştır. Nemrut volkanından çıkan lavlar Pliyo – Kuvaterner yaşlıdır. Çalışma sahasında akış gösteren lavların Pliyo – Kuvaterner yaşlı olması alanda bulunan lavların oluşturduğu şekillerin çok fazla deformasyona uğramamıştır. Çalışma alanının da akış gösteren lav akıntıları genellikle bazalt karakterinde olup (Tolluoğlu, Karaoğlu ve Özdemir, 2003) bazalt, obsidiyen, ignimbirit ve tüf gibi volkanik kayalar çalışma alanının doğu ve güneydoğu kısmında görülmektedir. Bu görülen volkanik kayalardan en fazla lav akıntısında ve çalışma alanında bulunan kayalar türü bazaltlardır.



Görsel 2.5. Germav Domu üzerindeki Trakit - Riyolit volkanik malzemeler (Güneyden kuzeye doğru bakış)

2.1.3.2. Volkanik Domlar:

Çalışma alanının güneyinde ve güneydoğusunda da volkanik domlar bulunmaktadır. Bu volkanik domlar Germav domu, Mazik ve Kirkor domudur. Oluşum olarak tektonik ve volkanik özellik göstermektedirler. Çalışma alanının jeomorfolojisinde en çok etkili olan domlar Mazik ve Germav domlarıdır. Çalışma alanının orta kısmında Mazmik ve Germav domu bulunur. Germav ve Mazik domları Nemrut güneybatı kısmında bulunur. Bu domların oluşumunda Nemrut volkanı etkili olmuştur. Mazik ve Germav domları yatay kesitler halinde olup daire ve elipse benzeyen kubbe şeklinde tek antiklinale karşılık gelen domlardır. Çalışma alanının jeomorfoljisi üstünde en çok etkili olan Mazik ve Germav domlarıdır. Çünkü bu iki dom İron Sazlığı'nın oluşmasında etkili olmuştur. Mazik ve Germav domu oluşmadan önce İron Sazlığı Muş Ovasına doğru düz bir uzanım göstermekteydi. Mazik ve Germav domu oluşuktan sonra İron Sazlığı'nın orta kısmında eğimin artmasına neden olmuştur. Mazik ve Germav domu fay hatlarına paralel oluşması sazlık alanda jeotermal kaynaklarının oluşmasına neden olmuştur. Jeotermal kaynaklar Mazik ve

Germav domlarının etrafında oluşmuştur. Domların etrafında oluşan jeotermal kaynaklar akışı olduğu alanda sulak-bataklık alan oluşmasına neden olmuştur. Çalışma alanının orta kısmında oluşturdukları eğim değerlerinden dolayı saha da akışı olan akarsuların akış yönün değişmesine ve akarsuların domun etrafını dolaşarak sazlık-bataklık alan içerisindeki göllere dökülmüştür. Böylelikle domlar İron Sazlığı'nın genel jeomorfolojik oluşumu üzerinde etkili olmuştur.

2.1.4. Flüviyal Şekiller

Yeryüzünün oluşumunda ve şekillenmesinde genel ikinci etmen dış kuvvetlerdir. Yeryüzünün genel morfolojik hatlarının oluşumunda yapıcı etken olan iç kuvvetlerin oluşturduğu şekilleri, dış kuvvetlerin aşındırma, taşıma, biriktirme gibi etkilerle yeniden şekillendirir. Dış kuvvetlerin yıkıcı etkileri ile yeni oluşum şekilleri meydana getirir. Dünya da farklı iklim sahalarının olması farklı dış kuvvetlerin etkisi ön plana çıkar. Yeryüzünde etkili olan farklı iklimlerden dolayı farklı özellikteki yeryüzündeki dağılışını dikkate alarak, belirli süreçlerin egemen olduğu bu bölgelere morfoklimatik bölge veya morfojenetik bölge adı verilir (Türkeş, 2021). Morfoklimatik bölgelerin oluşmasında ve morfoklimatik bölgeler arasında yeryüzünü en çok etkileyen ve etkili olan en genç sahaya yayılan dış kuvvet akarsulardır (Erinç, 2012: 373). Bunda dolayı nehir sistemleri, yeryüzünü şekillendiren en önemli dış kuvvetler arasında (Avşin, 2014: 2) olup etki alanı ilk sıradadır.

Flüviyal morfoloji üzerinde akarsular sadece dış kuvvet olarak aşınma, taşıma, ayrışma ve suyun çözünmesi gibi sadece bu etkilere bağlı kalan süreçleri barındırmaz. Yani sadece akarsuyun etkisi bu etkilere bağlı basit bir etmen değildir. Akarsuyun oluşum ve etki süreci iklimatik faktörlerin yanı sıra; tektonizma, volkanizma, eğim, litoloji, yapı ve stratigrafik dizilim vb. etkiler üzerinde de etkilidir. Bundan dolayı yerbilimleri kapsamında çalışmalar açısından flüviyal morfoloji, yeryüzünün şekillendiren önemli bir güç olmasının yanında iklimsel ve tektonik (faylanma, yükselim, kıvrımlanma vb.) gibi kuvaterner çevresel değişimlerine tepki veren ve bu tepkinin önemli kayıtlarını içeren morfolojik sistemlerin başında gelmektedir (Schumm ve diğ., 2000'den aktaran Avşin, 2014: 2).

İron Sazlığı ve yakın çevresi, litolojik özelliklerinden dolayı farklı flüviyal şekillerin görüldüğü bir sahadır. Çalışma alanında geniş tabanlı vadilerin oluşması,

birikinti konilerin oluşması, etek döküntüleri gibi flüviyal morfolojiye ait şekiller görülmektedir.

2.1.4.1.Vadiler

Flüviyal morfolojiye bağlı oluşan en karakteristik şekiller akarsu vadileridir. Akarsuların hakim olduğu bir bölge de vadi oluşumu bölgenin genel morfolojisini yansıtır. Bundan dolayı Sırrı Erinç; “ Akarsu şebekesi topoğrafyanın tomografisidir” demiştir (Erinç, 2012).

Bir alanda vadilerin bulunması bu alanda sadece akarsuların meydana getirdiği derine kazma ve aşındırma yapmasını sadece göstermez. Aynı zamanda vadilerin yapısını, enine ve boyuna yatak profillerini, yatak dokusunu, biriktirme ve aşındırma şekillerini, tektonizmayı ve iklimik özellikler gibi genel özelliklerini yansıtan bir morfolojik belirteçtir vadiler. Bunun yanında Türkiye gibi Neotektonik’ten ciddi anlamda etkilenen ve bu yeni tektonizma koşullarının etkisinin bariz olduğu jeolojik anlamda genç bir ülkede, Neotektonik hareketler vadi kuruluşuna etki etmekle kalmamış, vadi şebekesinin gelişmesi sırasında da tesirini göstermekte devam ederek akarsu şebekesinde bazı bölgelerde dikkate değer bozulmalara, kapmalara ve kaymalara neden olmuş ve Neotektonik’in bu etkisi bilhassa yırtılma fayları boyunca çok daha açık görülmüştür (Erinç, 1973: 17). Çalışma alanında da Neotektonik dönem hareketliliği etkili olduğu için vadiler, tektonizmadan etkilenmiştir.

Çalışma alanındaki vadi oluşumu, yüksek sahadan Pliyosen havzasına doğru konsekant bir şekilde oluşmuştur. Bu oluşan vadiler günümüz dağlık alanların vadi sistemelerini oluşturur. Oluşan bu vadiler havza tabanında akışı olan Karasu Nehri’ne doğru yataklarını kazıp Karasu Nehri’ne drene olurlar.

Çalışma alanının kuzey ve güney kısımlarında göze çarpan vadi oluşumları vardır. Bu vadilerden kuzey kısmındaki Otluk Dağlarının yükselimi sonucu yatağını derine kazan mevsimlik akarsuların oluşturduğu vadilerdir. Güney kısmında bulunan vadiler ise Muş Güney Dağlarının olduğu bölgede yatak eğiminin az olduğu tabanlı vadilerden oluşur.

Çalışma alanının kuzey kısmında oluşan vadiler genellikle çentik vadilerdir (V profilli). Kuzey kısmında yer alan dağlık saha üzerinde etkili olan nehirler için yerel taban seviyesini Karasu Nehri oluşturmaktadır. Otluk dağları taban seviyesine ulaşmak için nehirler vadileri derine kazarak bu aktıkları yatağın “ V” profilli vadi

oluşmasına neden olmuşlardır(Görsel 2.5). Aynı zamanda çalışma alanının kuzey kısmının da geniş yayılım gösteren Pliyo-Kuvaterner dönemine ait volkanik kayalar ve Eosen-Miyosen çökellerinin bölgede geniş yayılım göstermesi aşındırmaya karşı dirençsiz olmaları çentik vadilerin oluşumunda etkili olmuştur. Çalışma alanının kuzey kısmında “V” profilli vadilerin oluşmasını etkileyen diğer bir etken ise yamaçların dik olmasıdır. Sahanın yüksek, eğimli ve engebeli bir topoğrafya olması dağlık alandan kaynağını alan mevsimlik ve sürekli bazı akarsuların yataklarını derine kazarak “V” profilli vadilerin oluşmasına sebep olmuşlardır.



Görsel 2.5. Otluk Dağları üzerindeki "V" profilli vadiler

Kaynak: Google Earth

Çalışma alanının güney kısmında oluşan vadiler ise genellikle geniş tabanlı vadilerdir. Burada akışı olan akarsular derine aşındırmanın azaldığı, daha çok yana doğru aşındırma ve biriktirme süreçleri etkilidir. Akarsuların yana aşındırma ve biriktirme süreçlerinin ön plana çıktığı flüviyal süreçte daha çok yana aşındırma ve gerilemenin etkili olması geniş tabanlı vadileri oluşturmaktadır. Çalışma alanının güney kısmının eğim değerlerinin daha az olması da etkilidir. Tabanlı vadinin görüldüğü alanda akışı olan akarsular genellikle mevsimlik akışı olan ve ilkbahar mevsiminde akımı artan ve bol alüvyal malzeme taşımaktadır. Taşıdığı alüvyal malzemeyi vadinin taban kısmına biriktirir. Geniş tabanlı vadilerin yamaç kesimleri daha çok yerleşim alanı olarak kullanılırken taban kesiminde ise daha çok tarım için kullanılmaktadır. Çalışma alanında geniş tabanlı vadilerin bulunduğu yerler, Küllüce

köyü mevkisi ve Büvetli köyünün bulunduğu sahalar tabanlı vadinin en iyi geliştiği yerlerdir(Şekil 3.7 – 3.8).



Görsel 2.6. Küllüce köyünde bulunan " Geniş Tabanlı Vadi"
Kaynak: Google Earth



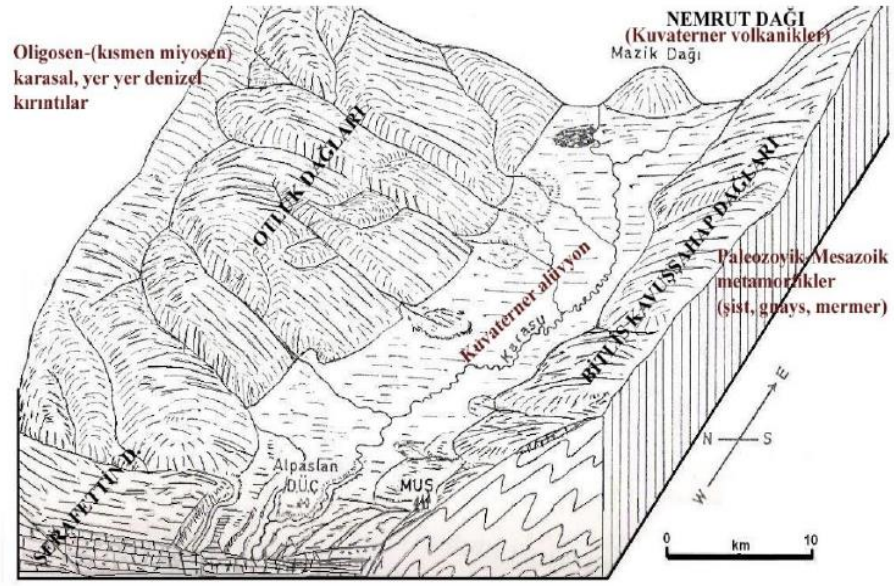
Görsel 2.7. Büvetli köyünde bulunan "Geniş Tabanlı Vadi"
Kaynak: Google Earth

2.1.4.1.1.Karasu Nehri Vadisi

Karasu Nehri, Murat Nehri'nin önemli kollarından biri olup, Van Gölü'nün doğusunda yer alan Muş ovasına drene etmektedir (Avşin, 2014: 45). Karasu Nehri kaynağını çalışma alanının kuzeyinde bulunan Nemrut Dağı eteklerinden alır. Karasu Nehri, Mış ovasının kuzeybatısından akış gösterip Murat Nehri ile birleşerek, Fırat Nehri'nin bir kolunu oluşturur. Karasu Nehri, Muş havzasının yaklaşık 60 km GD-KB yönünde kat ettikten sonra Muş yakınlarında Murat Nehri ile birleşerek batıya yönelir (Avşin, 2014: 45).

Karasu Nehri vadisinin jeolojisine ve tektonizmasına baktığımızda çalışma alanı Palezoyik-Mesozoyik yaşlı metamorfitle, Eosen-Miyosen yaşlı karasal kırıntılar-denizel kırıntılar, Pliyo-Kuvaterner yaşlı volkanik kayalar ve Kuvaterner yaşlı volkanik kayalar ve Kuvaterner yaşlı alüvyal dolgular oluşturur. Karasu Havzası, Alp-Himalaya orojenik kuşağı içerisinde yer almaktadır. Çalışma alanının Arabistan ve Avrasya plakalarının sıkışması sonucu, Muş ovasının kuzey ve güneyinin tektonik yükselmesi sonucu dağlık alanlar oluşurken (şekil 2.8) aynı zamanda faylanmalara, bindirmelere neden olmuştur. Havzanın tektonik gelişimi havza da akışı olan Karasu Nehri'nin drenaj özelliklerini etkilemiştir.

Karasu Nehri vadisi, Muş havzası içerisinde bulunan önemli bir vadidir. Karasu vadisi, Muş ovası içerisinde açılmış genç bir vadidir (şekil 3.5). Ovadaki en genç jeolojik tortulların Pliyosen yaşlı olduğu dikkate alındığında Karasu Nehri'nin, ovaya Pliyosen sonrası yerleştiği ve nehrin yaşının bu nedenle 5.3 milyon yıldan genç olmalıdır (Avşin, 2014) . Muş havzası Pliyosen sonlarına kadar kapalı havza iken Kuvaterner başlarında etkili olan flüviyal süreçlerle Murat Nehri'nin yatağını geriye doğru kazması sonucu dış drenaja bağlamıştır. Çalışma alanının en önemli akarsuyu olan Karasu Nehri de bu süreçlerde yatağını aşındırması sonucu Murat Nehri'ne drene olması sonucu açık havza özelliğini almıştır. İron Sazlığı Muş havzasının batı kısmı epirojenik hareketler sonucu yükselirken, doğu kısmı ise çökmeye uğramıştır. Bu çökme sonucu doğu kısmında drene olan akarsuların dışa akış sağlamayıp çöken alanlar içerisinde birikmesi sonucu çalışma alanında bulunan göller ve bataklık alanlarını oluşturmaktadır.



Şekil 2.8. Muş Havzasında bulunan dağlık alanlar ile Karasu Nehri'nin havza içerisindeki akışını gösteren blok diyagram

Kaynak: Atalay, 1983'ten aktaran Avşin, 2014 : 49

Karasu Nehri genç oluşumlu bir vadi sistemidir. Karasu Nehri'nin Muş havzasına muhtemelen Kuvaternerde yerleştiği düşünülmektedir. Karasu Nehri üzerinde etkili olan jeomorfolojik oluşumlar vardır. Bu oluşumlar; birikinti yelpazeleri, nehrin aktığı yatak üzerinde oluşturduğu alüvyal dolgular, kopmuş menderesler Karasu Nehri vadisi içerisinde göze çarpan jeomorfolojik oluşumlardır.

Karasu Nehri akışını tektonik bir depresyon sahası olan Muş ovasında gerçekleştirir. Karasu Nehri havza içerisinde D-B yönünde drene olan nehir havzının tektonik özelliklerini yansıtan bir flüviyal oluşum süreci yaşamıştır. Tektonik belirtilerin en önemli göstergesi nehir yatağının ötelenmesi ve kopmuş mendereslerin görülmesidir. Karasu Nehri kaynağını Gürpınar yakınlarından alarak Hasköy yakınlarına kadar ovanın güneyinden akışını sürdüren nehir, bu kesimden itibaren ani bir yön değişimi ile yaklaşık 3 km kuzeye ötelenmiştir (Avşin, 2014: 50). Bu 3 km'lik ötelenme gösteriyorki tektonizmanın Karasu üzerinde etkili olduğunu. Ayrıca nehir yatağında ani ötelenmelerin bir diğer sebebi de çalışma alanında görülen birikinti konilerinin nehrin yatağını değiştirmeye sebep olmuştur. Karasu Nehri havzasında görülen kopmuş menderesler de alanda etkili olan tektonizmanın bir kanıtıdır. Karasu Nehri'nin genellikle güney kısmında kopmuş menderesler oluşmuştur. Muş ovasını

güneyden ve kuzeyden sınırlandıran dağlık sahaların asimetric yükselimiyle, ovanın güney batısının daha büyük bir yükselim oranına sahip olmasına ve nehrin kuzeye kaymasına yol açmış olabilir (Avşin, 2014: 50). Bunun sonucunda Karasu Nehri havzasının çökmesine ve yatağını değiştirmesine neden olmuştur. Yani böylelikle Karasu Nehri drenaj sistemi tektonizmadan etkilenmiş ve kopmuş mendereslerin oluşmasına neden olmuştur (Görsel 2.9).



Görsel 2.6. Karasu Nehri'nin menderesli akışı ve kopmuş menderesler

Kaynak: Dölel, İ., arşivinden yararlanılmıştır.

Karasu Nehri Muş ovasının taban kısmında akış sağlamaktadır. Ova tabanının eğimi oldukça az olduğu için Karasu Nehri'nin yatak eğimi azdır. Eğim değerlerinin düşük olması nehrin menderesli bir akış sağlamasına neden olur.

Karasu Nehri çalışma alanının en önemli akarsuyu olup, dağarası havza özelliğinde olan Muş havzasına D-B yönünde Murat Nehri ile birleşerek drene olan flüviyal bir sistemdir. Karasu Nehri çalışma alanının morfolojik ve tektonik özelliklerini yansıtan en önemli belirteçtir.

2.1.4.2.Birikinti Konileri

Birikinti konilerinin oluşumları, akarsuların yüksek ve eğimli dağlık alanlardan taşıdığı su, moloz-çamur malzemesini, yamaç eğiminin azaldığı veya düzlüğe kavuştuğu yerde çökmesi ve birikmesiyle oluşur (Kerey ve Erkal, 2014: 64). Birikinti

konileri yükseltisi fazla olan dağlık alandan gelen akarsuların taşıdığı alüvyonları ovaya bırakmasıyla oluştuğu gibi akarsuyun yan kolları ana akarsuyla birleştiği kesimlerde de oluşabilirler. Bu ikinci oluşum şekli ana akarsu, yan kolları için yerel kaide seviyesi oluşturur.

İron Sazlığı'nın çevresinde oluşan birikinti konileri Muş ovasını çevreleyen yüksek dağlardan gelen mevsimlik akarsular tarafından oluşturulmuştur. Çalışma alanında birikinti konileri bu mevsimlik akarsuların ovaya indiği ve eğim koşullarının birden bire azaldığı yerlerde oluşmuşlardır. Bu oluşan birikinti konileri çalışma alanının ana akarsuyu olan Karasu Nehir yatağını etkileyecek kadar ya da akarsuyu öteleyecek bir büyüklükte morfolojiye sahip değildir. İron Sazlığı'nın kuzey kısmında Sazlıkbaşı köyünün bulunduğu alan , güney kısmında Değirmenköy, Kaleli ve Kekliktepe köylerinde birikinti konileri vardır. Bu oluşan birikinti konileri çalışma alanının kuzey ve güney kısmındaki dağlık alanlardan aşındırmaya karşı dirençli olmayan flişlerden oluşması akarsuların bol malzeme taşıyıp birikinti koni ve yelpazelerinin oluşmasına sebep olmuştur(Görsel 2.10). İron Sazlığı'nın kuzey ve güney kesiminde oluşan birikinti konileri ova tabanında genişleyerek oluşmuştur. Çalışma alanında oluşan birikinti konileri üzerinde yerleşim alanı ve tarımsal faaliyetler yapılmaktadır.

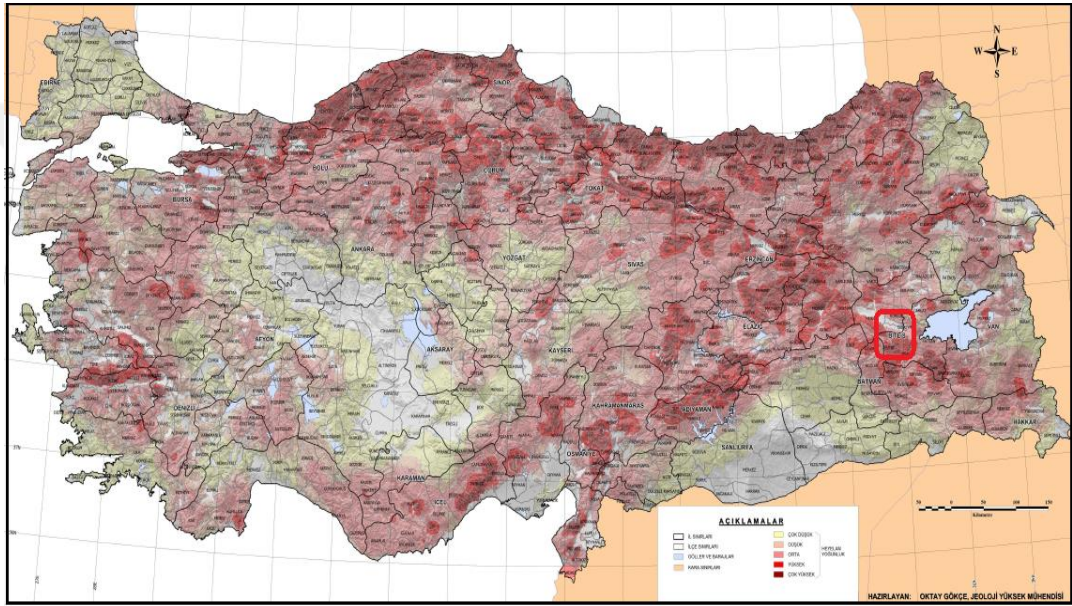


Görsel 2.7. Çalışma alanında görülen birikinti konileri

Kaynak: Google Earth

2.1.5. Kütle Hareketleri

Kütle hareketleri, topoğrafyanın eğim yönünde etkili olan tektonik hareketler, yerçekimi gibi birçok faktörün etkisiyle yamaç aşağı toprak kayması, kaya düşmesi ve blokların yamaç aşağı düşmesi olarak ifade edilebilir. Kütle hareketleri genel olarak, jeolojik – jeomorfolojik ve klimatolojik – meteorolojik faktörler ile insanların çeşitli etkisine bağlı olarak yamaç dengesinin bozulmasıyla ortaya çıkmaktadır (Şahin ve Sipahioğlu, 2007: 472).



Şekil 2.9. Türkiye Heyelan Yoğunluk Haritası

Kaynak : Bayındırlık ve İskan Genel Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü: 2008 (Kırmızı çerçeveli alan çalışma alanının yaklaşık konumudur.)

İron Sazlığı ve yakın çevresini kütle hareketleri bakımından ele aldığımızda üç tip kütle hareketi görülür. Çalışma alanı ve yakın çevresine yaptığımız arazi çalışmaları ve kütle hareketleri ile ilgili haritalardan elde ettiğimiz verilere göre İron Sazlığı ve yakın çevresinde paleoheyelan, aktif heyelanlar ve kaya düşmeleri görülmektedir. Bu görülen üç kütle hareketi tektonik hareketlerden dolayı yamaç aşağı dengesinin bozulmasına bağlı olarak oluşur.

İron Sazlığı ve yakın çevresi arazi de yapılan gözlemler ve harita incelemeleri doğrultusunda eski heyelan alanları (paleo-heyelan) tespit edilmiştir. Paleoheyelan alanı Muş Güney Dağları'nın doğusunda olan Bitlis Metamorfitlerinin bulunduğu

bölgede eski heyelan alanı bulunur. İron Sazlığı'nın güneydoğu bölgesinde oluşan bu eski heyelan alanı tektonizmanın etkili olduğu faylı arazilerde görülmektedir. Yani paleo-heyelanlar genellikle faylanmaya bağlı olarak eğim özellikleri ile paralellik göstermektedir. İron Sazlığı'nın güneydoğu kısmını oluşturan Muş Güney Dağı'nda fay dikliğinin bulunduğu doğu kesiminde, bu faylanmadan dolayı yamaç dengelerinin bozulmasına ve gevşek olan fliş tabakaların faylanmadan dolayı yamaç aşağı yer değiştirmesine neden olmuştur. Bu görülen yer değiştirme hareketi sonucunda çalışma alanında kopma bölgesi – heyelan gövdesi oluşur ve dairesel kaymalara bağlı olarak alanda bir paleo-heyelan oluşmuştur. Paleo-heyelanın oluşumunda toprak özellikleri de oldukça önemli olup heyelan oluşmasında kolaylaştırıcı etki yapmıştır. Bu sebeple killi formasyonların, fliş, marn ve tuf gibi depoların olduğu sahalarda kütle hareketleri meydana gelir (Öztürk, 2002: 35-50). Paleo-heyelanın olduğu arazi de genel olarak eğim değerleri azalmış ve yamaç dengesini morfolojik bakımdan sağlamış olup aktif heyelan özelliğini kaybetmiştir. Paleo-heyelan alanında aktif heyelanların özellikleri olan eğim değerlerinin fazlalığı ve heyelan oluşumunu gösteren çatlaklar bu alanda görülmemektedir.

Çalışma alanında görülen diğer kütle hareketi kaya düşmeleridir. Kaya düşmelerinde belirli bir hareket yönü yoktur, yerinden kopan ve hareket haline geçen kaya kütlesi topoğrafyanın elverdiği oranda mevcut potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye çevrilmesiyle bir hız kazanarak düşmesidir (Taşdemiroğlu, 1970: 26).

Kaya düşmeleri yamaç eğiminin fazla olduğu dağ yamaçlarında sıklıkla görülebilir. Kaya düşmeleri İron Sazlığı'nın kuzeyindeki Otluk Dağı üzerinde daha çok görülür. Bu alanda eğimli yamaçlar boyunca çatlak sistemleriyle yarılmaya uğrayan kaya kütleleri yarıp yamaç aşağı düşmektedir. Kaya düşmelerinin görüldüğü bu alanda morfolojinin elverişsizliğinden dolayı yerleşim oranı azdır.

Kaya düşmelerinin ana nedenleri daha çok klimatolojik ve kayacın cinsiyle ilgilidir. Kayaçtaki çatlak ve kırıklar arka arkaya gelen don ve gevşeme olaylarıyla açılır. Gece ve gündüz arasındaki farklı ısı farkı çatlamayı artırır (Taşdemiroğlu, 1970: 33). Bunun sonucunda gerçekleşen gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkı kaya düşmelerine sebep olur. İron Sazlığı'nın kuzeyinde bulunan Otluk Dağı litolojik olarak Eosen – Miyosen zamanlı karasal karbonatlı - kireçli kayalardan ve tuf- andezit-bazalt gibi volkanik kayaların geniş yer kapladığı alandır. Zeminin bu litolojik

özelliklerinden dolayı kaya düşmeleri görülür. Çalışma alanında kaya düşmelerine en iyi örnek Sazlıkbaşı köyünün kuzeyin de görülür(Görsel 2.11).



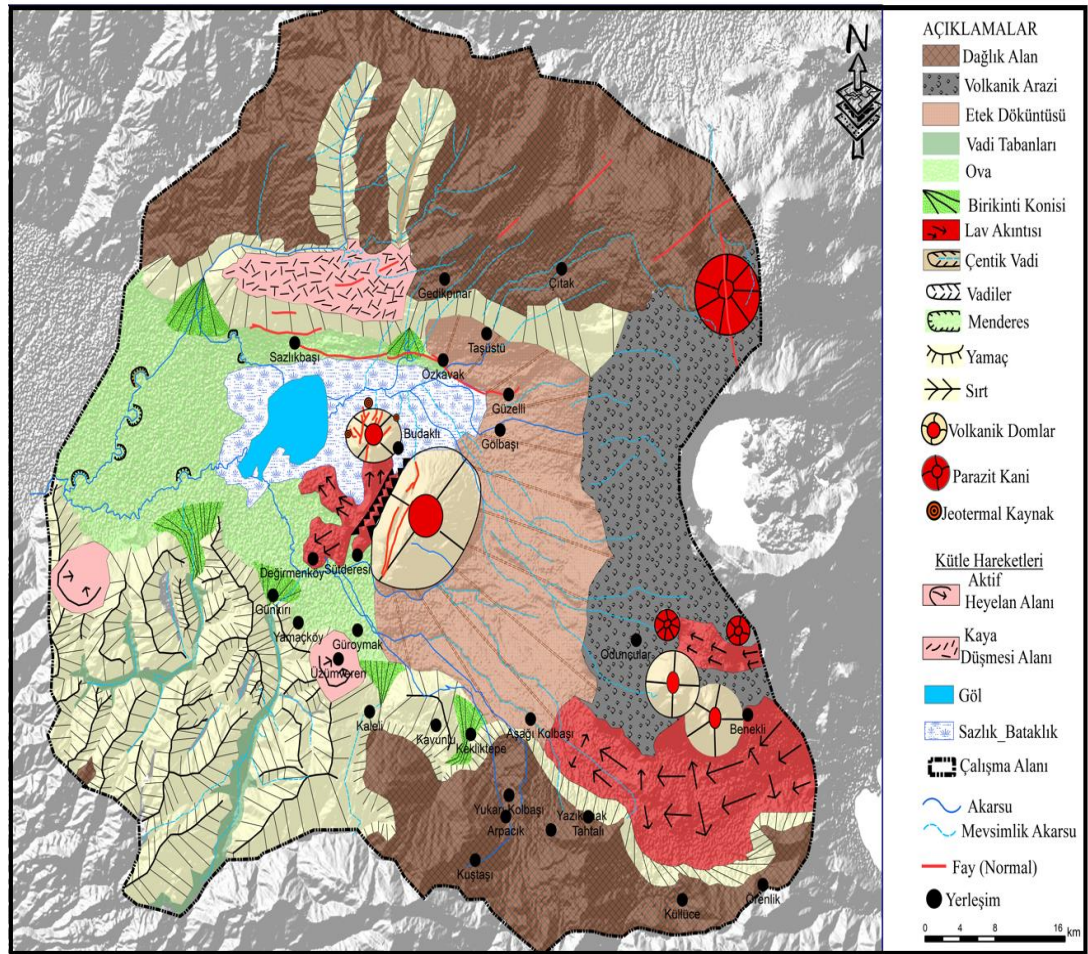
Görsel 2.8. Sazlıkbaşı Köyünde görülen kaya düşmeleri (Güneyden kuzeye bakış)

Çalışma alanında paleo-heyelan ve kaya düşmeleri dışında, aktif heyelanlar da görülmektedir. Aktif heyelanlar Sazlıkbaşı köyünün kuzeyinde, Büvetli köyünün kuzey kısmında ve Yamaç köyünün güneyinde aktif heyelanlar görülür (Görsel 2.12). Aktif heyelanlar, paleo-heyelanlar da olduğu gibi gevşek dokulu killi ve marnlı flişler üzerinde gerçekleşir. Aktif heyelanın en büyük etki yaptığı yer Yamaç köyüdür. Yamaç köyünde gerçekleşen heyelanlar iki temel nedene bağlı olarak gerçekleşir. Birinci temel özelliği heyelanın tektonizmaya bağlı gerçekleşmesidir. Yamaç köyünde bulunan faylara bağlı olarak yamaç diklikleri bozulmuş ve eğim değerlerinin artması neticesinde heyelanlar gerçekleşmiştir. İkinci temel neden ise ilkbahar mevsiminde artan yağışlar ve kar erimelerinden dolayı oluşan heyelanlardır.



Görsel 2.9. İron Sazlığı'nın güneyinde bulunan Yamaç Köyünde oluşan heyelan (Kuzeyden güneye bakış)

Kaynak: Dölek, İ, arşivinden yararlanılmıştır.



Şekil 2.10. İron Sazlığı ve Yakın Çevresinin Jeomorfoloji Haritası

2.2. İron Sazlığı'nın Jeomorfolojik Evrimi

İron Sazlığı'nın jeolojisine baktığımızda, İron Sazlığı tabanda Paleozoyik - Mesozoyik yaşı Bitlis Masifi metamorfik kayaçları yer almakta olup bu birimler üzerine diskordanslı olarak Eosen - Miyosen yaşı kırıntılı ve karbonatlı kayaçlar, Pliyosen – Kuvaterner yaşı volkanik kayaçlar Muş ve Nemrut formasyonlarını oluşturmaktadır. Kuvaterner yaşı güncel sedimanter örtülü kayaçlar ova tabanını örtmektedir. Çalışma alanının üst kısımlarında yaşı birimlerin taban kısımlarında ise genç birimlerin yer kaplaması sahanın jeolojik havza özelliği almasına neden olmuştur.

İron Sazlığı'nın genel tektonik oluşumunda ise Bitlis kuşağının içerisinde yer aldığı için Orta Miyosen'de gerçekleşen kıta kıta çarpışması sonucu bütün olarak yükselmeler meydana gelmesiyle morfolojik sürece girmiştir. Orta Miyosen'de gerçekleşen Neotektonik sonucu topoğrafya da kıvrılmalar ve dalgalanmalar başlamıştır. Tektonizma sonucu D-B uzanımlı düzlüklerden oluşan ve yüksek sırtlarla sınırlı, senklinallere karşılık gelen dağarası havza görünümü alır. Böylelikle günümüz genel jeomorfolojik yapısı meydana gelmiştir.

İron Sazlığı'nın kuzey ve güneyindeki su bölüm çizgisini oluşturan dağlık alanlar Alp orojenezinin Toros silsilesine bağılı oluşur. Çalışma alanının doğu kısmının su bölüm çizgisini ise Kuvaterner yaşı Nemrut volkanı oluşturur. Nemrut'un Kuvaterner de patlamasından önce Muş ve Van Gölü Kapalı havzası birleşik bir havza özelliğindeydi. Nemrut volkanının patlamasıyla Muş ve Van iki ayrı havza özelliğini almıştır. Böylelikle çalışma alanı ile Van Gölü Kapalı havzası arasında Nemrut bir su bölüm çizgisi oluşturmuştur.

Muş havzasının doğusunda bulunan ve Muş havzasının devamı olan İron Sazlığı'nın oluşumu paralellik göstermektedir. Muş havzası Pliyosen sonlarına kadar kapalı havza iken Kuvaterner başlarında etkili olan flüviyal süreçlerle Murat Nehri'nin yatağını geriye doğru kazması sonucu dış drenaja bağlanmıştır. İron Sazlığı'nın da Karasu Nehri'nin bu süreçte yatağını aşındırması sonucu Murat Nehri ile birleşmesi sonucu İron Sazlığı açık havza özelliğini almıştır.

İron Sazlığı'ndaki sulak ve bataklık alanların oluşumu ise çalışma alanında etkili olan tektonizma sonucu sahanın batı kısmının yükselmesi ve doğu kısmının ise çökmesi sonucu çalışma alanında akışı olan akarsuların dışa akışının olmaması sonucu akarsuların çöküntü alana drene olmasıyla sulak ve bataklık alanları oluşmuştur.



3. İKLİM

İklim, coğrafi çevrenin şekillenmesini ve insan yaşamını çok yakından kontrol eden etmen olup etkisini uzun yıllar boyunca göstermektedir (Oğuz, 2014: 1). Fiziki coğrafya alanındaki çalışmalarda önemli bir etkiye sahip olan klimatoloji (iklim bilimi), çalışma sahasının iklimik etkilerini detaylı olarak açıklar. Çalışma sahasının nem, yağış, sıcaklık, rüzgar, basınç, sis ve bulutluluk gibi iklim elemanlarını detaylı olarak ele alıp bunların oluşum özellikleri üzerinde çalışılır.

İron Sazlığı ve yakın çevresinde, çalışma alanının morfolojik özelliklerinin en temelinde iç kuvvetler etkili olur. Ancak oluşan morfolojik oluşumların şekillenmesinde ikincil olarak değişiminde ve morfolojik oluşumunda dış kuvvetlerin etkisi doğrultusunda oluşmuştur. Bu doğrultuda yeryüzünde etkili dış etmen ve süreçlerin dağılışı, etki şekilleri ve süreçleri iklim denetimi altındadır (Türkeş, 2021: 3). Bu doğrultuda çalışma alanının iklimik özelliklerini morfolojik oluşum üzerindeki etkisi aşağıda ele alınacaktır. Çalışma alanının iklimik özelliklerine değinilmeden önce Türkiye ikliminin genel özelliklerini oluşturan iki temel faktör olan planeter faktörler ve coğrafi faktörler ele alınarak anlatılmıştır.

3.1.İklimi Etkileyen Faktörler

Yeryüzünde makro veya mikro klima sahalarını oluşturan iklim sistemlerinin, sıcaklık, basınç, rüzgar, yağış, bulut ve nem gibi tüm öğeleri, Yerküre / atmosfer sisteminin içindeki enerji transferi (taşıma) ve dönüşümlerinin bir sonucudur (Türkeş, 2021: 64). Yerküre üzerinde gelişen karşılıklı ilişki ve enerji transferi Güneş kaynaklı enerjinin kontrolünde gelişir. Güneş ışınlarının geliş açısı iklim üzerinde sıcaklığı etkileyen en temel etkindir. Makro düzeyde meydana gelen ve tüm glakside etkili olan basınç ve sıcaklık kuşakları, depresyonlar, küresel rüzgarlar vb. durumların hepsi Güneş ışınlarının gelme açısına bağlı olarak oluşurlar.

İklimin oluşmasına sebep olan hava olayları için atmosfere ulaşması için enerji gereklidir. Güneş ışığından kaynaklanan enerjinin hava sistemlerine transfer edilme düzeneği dolaylı bir süreç olmasına karşın, Güneş ışınları yeryüzündeki ve atmosferdeki enerjinin temel kaynağıdır (Türkeş, 2021: 64). Güneş ışınlarının atmosfere geniş ya da dar açı ile gelmesi diğer iklim elemanlarını etkilemekte ve

böylelikle yeryüzü üzerindeki “coğrafi faktörler” etkisini göstererek farklı iklimik etmenler ortaya çıkmaktadır.

3.1.1. İklimi Etkileyen Planeter Faktörler

Planeter faktörler iklim özelliklerini genel olarak makro düzeyde etkiler. İklim koşullarını meydana getiren sonraki dönemde ikincil süreçlerdeki değişikliğe sebep olan tüm özellikleri kapsar. Bu meydana gelen küresel düzeydeki makro iklim özelliklerini oluşturan en önemli faktörlerdendir.

Planeter (küresel) etkenler, yeryüzünün görülen yerlerinin yağış özelliklerini, sıcaklık koşullarını küresel etmenler belirler. Türkiye ikliminde, hava kütlelerinin nemlilik ve kararlılık özelliği, genel atmosfer dolaşımı açısından dünya üzerindeki önemli konveksiyon ve konverjans ya da sübsidans ve diverjans alanlarına ve hava kütleleri ile basınç merkezlerinin mevsimlik hareketlerine göre konumu ile ilişkili olan genel yağış koşulları başlıca gezegensel etmenleri oluşturur (Türkeş, 2021: 434).

Türkiye, konumundan dolayı yıl içinde farklı hava kütlelerinin etkisinde kalmasında dolayı hava koşulları ve mevsimlik değişikliklerin görülmesine neden olur. Makro klima özelliklerine bakıldığında Türkiye’nin yıl boyunca farklı hava kütleleri etkisinde kalan, sadece bir hava kütlelerinin etkili olduğu çekirdek saha üzerinde yer almadığı için Türkiye’nin iklim şartlarını belirleyen dinamik-jenetik özellikleri bakımından Türkiye’nin bir geçiş sahası üzerinde bulunması etkilidir (Temuçin, 1990: 162). Yazın tropikal, kışın ise tropikal (sıcak) ve polar (soğuk) hava kütlelerinin etkisi altında kalır. Yazın ve kışın gelen bu hava kütleleri kaynak olarak kuzeyden Avrasya ve Kuzey Denizi, güneyden ise Arabistan - sahra çölü üzerinden tropikal – denizel hava getirmektedir

Tablo 3.1. Türkiye’yi Etkileyen Hava Kütleleri

Hava kütlesi	Kaynaklandığı yer	Etkili olduğu mevsim
cPk	Sibiryaya, Rusya, İskandinavya	Soğuk mevsimde
cPw	Güney Rusya ve Balkanlar	Nispeten sıcak mevsimde
mPk	Kuzey Atlantik (Atlas) Okyanusu	Yıl boyunca
mPw	Kuzey Atlantik Okyanusu	Soğuk Mevsimde
mTw	Subtropikal denizler (Akdeniz ve Azor)	Yıl boyunca
cTw	Subtropikal bölgelerdeki karalar	Yıl boyunca

Kaynak : (Atalay, 2011: 9.)

Türkiye, dünya üzerinde yapılan iklim sınıflandırılmasına göre kıtaların batı tarafında görülen subtropikal iklim kuşağının Akdeniz iklim bölgesinde bulunmaktadır (Atalay, 2011: 10). Türkiye'nin subtropikal kuşağıta bulunmasından dolayı kuzey kısmı kutbi, güney kısmında ise tropikal hava kütleleri görülmektedir. Ancak ülkemizde görülen subtropikal iklim özelliği ülkemizin özel konumundan dolayı subtropikal iklimin karakteristik özelliklerinin değişmesine sebep olmaktadır. Yani dağların bakı ve eğim durumu, yükseklik ve dağ sıralarının uzanışı yönünde sıcaklık, yağış, bağıl nem, bulutluluk dağılışında önemli değişimlere sebep olan bu fiziki coğrafya özellikleri ülkemizde farklı iklim şartlarının oluşmasını sağlar (Atalay, 2016: 88).

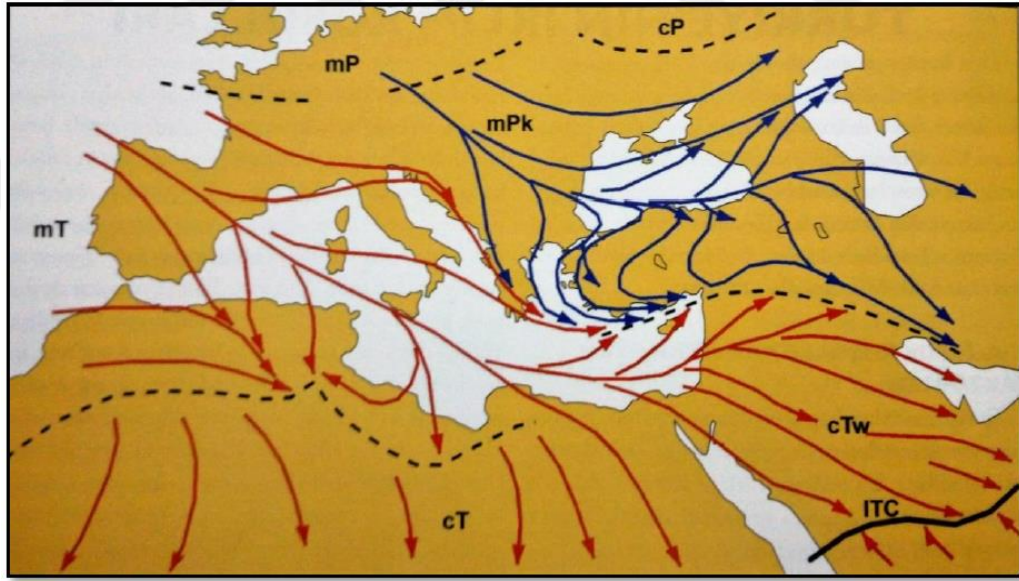
Türkiye, kuzey ve güney bölgelerinde birbirinden farklı iki hava kütesinin etkisi altındadır. Bundan dolayı mevsimlere göre bir geçiş sahasında bulunduğundan iki farklı mevsimin oluşması ve farklı hava karakterlerini ortaya çıkarmıştır. Geçiş bölgesi içerisinde olan ülkemizde yaz – kış mevsimlerinin genel karakteristik özellikleri üzerinde aşağıda durulmuştur.

Yaz mevsiminde subtropikal yüksek basınç etkisi altında kalmaktadır (Temuçin, 1990). Yaz mevsiminde polar hava kütlesi Kuzey Yarım Küre'de 60. Paralel civarına gelir (Atalay, 2016: 88). Bundan dolayı Türkiye yaz mevsiminde genel atmosfer koşullarına bağlı olarak güneyden kuzeye doğru ilerleyen sıcak (tropikal) hava kütesinin etkisi altına da kalır (Atalay, 2011:9). Bu durumda yazın Türkiye genel olarak tropikal hava kütleleri hakimiyeti altına girer. Türkiye'nin Batı ve Kuzeybatı bölgesi üzerinde etkili olan mT hava Atlantik üzerinden gelip Türkiye'nin batı kısımlarında etkili olur. Türkiye'nin Güney ve Güneydoğu kısmında ise cT hava kütleleri yayılış gösterir.

Yazın etkili olan Tropikal hava kütlesi Akdeniz Bölgesi'ni tamamen kaplayan ve yüksek basınç şartları gösteren tropikal hava kütesinden Büyük Sahra'nın güneyinden Musonlar Asyası'na kadar gelen alçak basınç sahasına doğru genel bir

hava akımı olur (Atalay, 2016: 88). Yaz mevsiminde etkili olan tropikal hava, etkili olduğu sahayı genişleterek kuzey bölgelere ilerleyen mT hava etkili olduğu sahayı nemli, ılık ve yağışlı bir hava etkisi altına alır.

Yaz mevsiminde Güney ve Güneydoğu bölgesinde etkili olan cT hava ise çok kuru ve sıcaktır. Ayrıca yaz mevsiminde tüm Anadolu’da etkili olan yüksek karasallıktan dolayı hemen hemen tek tip hava karakteri yurdun her yerinde görülmektedir (Erinç, 1984: 300-301).



Şekil 3.1.Türkiye'de Yaz Mevsiminde Etkili Olan Hava Kütleleri

Kaynak: (Atalay, 2011: 10)

Kış durumunda Türkiye'nin genel iklim özelliklerinin üzerinde en çok etkili olan ve ülkenin güney kısmını etkisi altına alan Akdeniz'in etkisi çok fazladır. Denizlerin geç ısınıp soğumasından dolayı Akdeniz havzası bir siklon saha haline gelir.

Kış mevsiminde genel hava dolaşımı güney kısmında GB, kuzey kısmında ise KD ekseninde bir yol izler. Farklı iki yönden gelen hava akımları Akdeniz havzasında karşılaşırlar. Bu iki hava kütesinin karşılaşması ile frontal (cephe) faaliyetleri oluşturur. Bunun sonucun da yağışlar başlar (Atalay, 2016: 90). Kış mevsiminde Kuzeybatı Avrupa'dan Güneydoğu'ya doğru uzanan siklon – antisiklonların sık sık yer değiştirdiği ve batıdan doğuya doğru dönerek ilerleyen polar cephe teşekkül eder (Atalay, 2016: 90). Siklon ve antisiklonların sık sık yer değiştirmesi bol yağışların

Türkiye ikliminin kış mevsiminde genel karakteristik özelliğini gösteren diğer bir özelliği de Anadolu'nun iç kısımları ve özellikle Doğu Anadolu'nun yüksek basınç şartları altında uzun bir süre kalmasıdır (Atalay, 2016: 91). Anadolu'nun iç kısımlarında etkili olan cP hava koşulları kışın Doğu Anadolu bölgesinde az yağışın düşmesinde etkili olmaktadır.

This map illustrates the circulation patterns in the North Atlantic. Red lines represent the meridional overturning circulation (mPw, mTw, cTw) and blue lines represent the wind-driven circulation (cPk). Arrows indicate the direction of flow. The map includes labels for the Mediterranean, Atlantic, and Arctic regions.

Kaynak: Atalay, 2011: 10

Coğrafi etmenler, Yerküresel etmenlerin denetlendiği büyük ölçekli küresel yağış dağılışı içinde bölgesel ya da yöresel değişikliklere neden olan fiziki coğrafya etmenleridir (Türkeş, 2021: 434).

57

üzerinde ikincil koşul olarak etki etmektedir. Türkiye iklimini makro düzeyde iklim özelliklerinin belirlenmesinde etkili olan ikincil faktör coğrafi etmenler; yükselti, dağların uzanış doğrultuları, karasallık, denizellik gibi fiziki coğrafya unsurları etkili olmaktadır.

Kontinentalite (karasallık) ve denizellikten dolayı Anadolu'nun iç kısımları ile kıyı kesimleri arasında belirgin iklim ve yağış farklılıkları vardır. Denizel hava kütlelerinin etkili olduğu kıyı kesimlerine göre daha fazla yağış bırakır (Türkeş, 2021: 435). Karasallığın etkili olduğu iç kesimlerde ise doğrudan yüzeye gelen Güneş radyasyonunun şiddeti arttığından yazın çok fazla ısınır (Atalay, 2016: 93), kışın ise aşırı soğuma görülür. Deniz kıyısında ise nem oranı ısıyı sabit tuttuğu için yaz ve kış arasında fazla ısınma ve soğuma görülmez.

Dağların uzanış doğrultusu, denizel ve karasal etkiyi etkileyen bir unsurdur. Dağların uzanış yönü denizel etkinin iç kısımlara ulaşmasını belirler. Türkiye'de dağlar genel olarak Anadolu yakasının Kuzey ve Güney kesimlerinde D – B doğrultuda uzanıp kıyı kesimin nemli havasının iç kesimlere ulaşmasını engellemektedir. Akdeniz ve Karadeniz kıyısında dağlar D – B doğrultuda olması nemli havanın iç kesimlere ulaşmasını engeller ve bu bölgede orografik yağışların oluşmasına neden olur. Ege bölgesinde ise dağlar K – G doğrultuda uzanır ve nemli hava iç kesimlere kadar ulaşır. Yani dağların genel uzanışı depresyon sahalarının Türkiye çevresinde izlediği yolda etkili olur.

Yükselti olarak Anadolu topoğrafyası kısa mesafelerde ciddi değişiklikler görülmektedir. Bundan dolayı da farklı iklim özellikleri görülür. Anadolu'nun kuzey ve güneyindeki dağ kuşaklarımızdaki yükselti durumunun sık sık değişimi, bu şartlara bağlı olarak yağış ve sıcaklık dağılışında da çok önemli değişimler oluşturur (Atalay, 2016: 91).

3.2. İklim Elemanları

Türkiye ikliminin genel karakteristik özellikleri yukarıdaki kısımda kısaca değinilmiştir. İron Sazlığı sulak alanının iklimik özelliklerinin belirlenmesinde etkili olan iklimin 5 temel elemanlarından yağış, rüzgar, sıcaklık, nem, bulutluluk ve basınç koşulları ele alınacaktır. Çalışma alanının genel iklimik özellikleri Güroymak

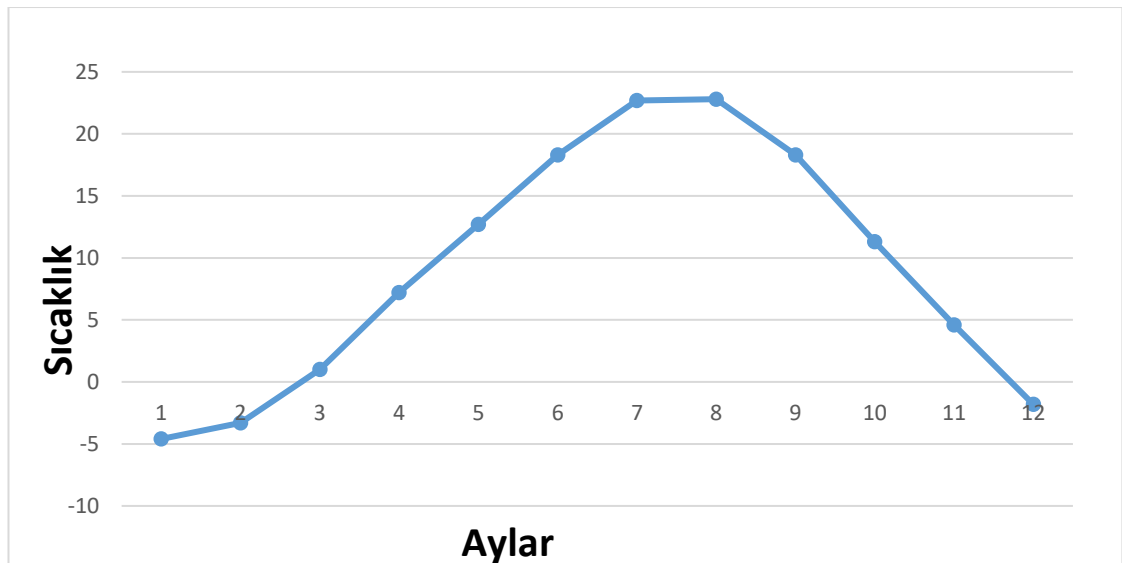
ilçesindeki meteoroloji istasyonunun verileri kullanılmıştır. Böylelikle genel bir iklimatik değerlendirme yapılmıştır.

3.2.1. Sıcaklık

İklim çalışmalarının en temel bileşimlerinden biri sıcaklıktır. Yağış, rüzgar, buharlaşma, don gibi etmenlerin oluşmasında ve parametrelerin etkisini belirleyen sıcaklık, klimatolojik çalışmalarda önce ele alınan ve değerlendirilen iklim elemanıdır.

İron Sazlığının ve yakın çevresinin sıcaklık derecelerinin belirlenmesi için çalışma alanına en yakın olan ve uzun yıllar ölçüm değerleri bulunan Güroymak istasyonunun meteorolojik verileri kullanılmıştır. 2014 ile 2021 yılları arasında ölçülen sıcaklık dereceleri kullanılarak çalışma alanının genel sıcaklık karakteri ortaya çıkarılmıştır. Güroymak istasyonunun seçilmesinde; çalışma alanının Güroymak ilçesinin sınırlarının içerisinde yer alması etkili olmuştur.

İron Sazlığı ve yakın çevresinin sıcaklık değerlerine ve genel olarak yıl içindeki sıcaklığın seyrine baktığımız zaman Güroymak istasyonunda Aralık – Ocak – Şubat ayları haricinde aylık sıcaklık eksi değerlere düşmediği görülmektedir. Şubat ayından sonra çalışma alanının düzenli bir şekilde yükselen sıcaklık derecelerinin Ağustos ayında en yüksek seviyeye ulaştığı gözlemlenmektedir. Sıcaklıklar da Ağustos ayından sonra genel olarak azalma görülmektedir (şekil 3.3).



Şekil 3.3. İron Sazlığı'nın Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri

Kaynak : Meteoroloji Genel Müdürlüğü

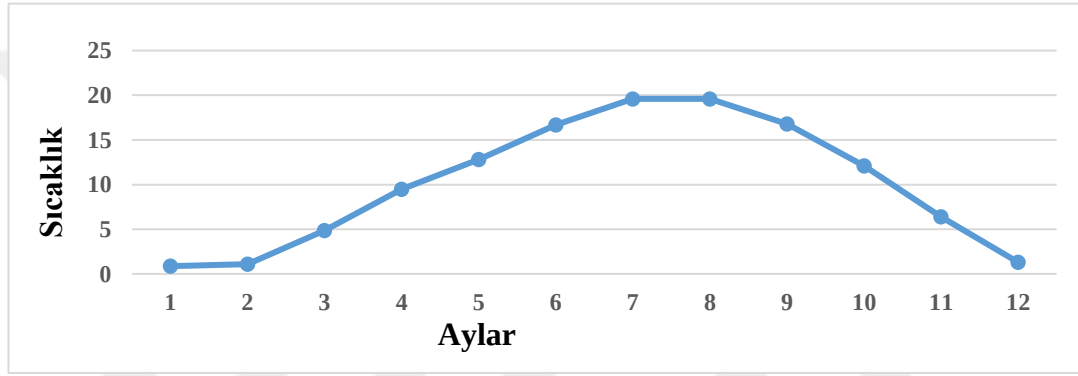
Bu değerlendirmeler doğrultusunda sıcaklığın en dūşük olduğu ay ocak, en yüksek sıcaklıkların olduğu ay ise ağustos ayıdır. Sıcaklık verilerine göre en dūşük sıcaklık ile en yüksek sıcaklık arasındaki ortalama değerlerinin fazla olması kontinentalite etkisinin yüksek olduğunu göstermektedir. Görülen sıcaklık farkının fazla olması ve yazın artan sıcaklıklar nedeniyle çalışma alanı ve yakın çevresinden yazın sıcaklık isteği fazla olan ürünlerin tarımı yapılmaktadır.

İron Sazlığı'nın ortalama maksimum ve minimum sıcaklık değerleri, Güroymak istasyonundan alınan 2014 ile 2021 yılları arasındaki sıcaklık değerleridir. İron Sazlığı'na ait ortalama maksimum ve minimum değerleri şekil 3.4 – 3.5 grafiklerinde gösterilmiştir.

Güroymak meteoroloji istasyonu verilerine bağlı olarak ortalama yıllık sıcaklıklar en dūşük Ocak ayına ait -4.6°C , en yüksek sıcaklıklar ise Aęustos ayına ait olup 22.8°C değerindedir. İron Havzası'nda yıllık ortalama sıcaklıklar; Ocak ayından Aęustos ayına kadar sürekli bir sıcaklık artışı, Aęustos ayından Ocak ayına kadar da sürekli bir dūřüş eğilimindedir. Ortalama sıcaklık ile maksimum sıcaklıklar arasındaki sıcaklık farkı Ocak'tan Aęustos'a doğru fark sürekli olarak artmaktadır. Ortalama sıcaklık ile maksimum sıcaklık arasında farkın azaldığı zaman ise Eylül ile Aralık ayı arasındadır. İron Havzası'nda en yüksek ortalama maksimum sıcaklık değeri 19.6°C ile Aęustos ayında görülür ve ortalama maksimum ile ortalama sıcaklık değeri arasındaki bu fark 3.2°C olarak görülür. İron Havzası'nın ortalama minimum sıcaklık değerlerine bakıldığında, en dūşük ortalama minimum sıcaklık oranı -4.5°C ile Ocak ayında görülür. Ortalama minimum sıcaklık değeri ile ortalama sıcaklık değerlerinin arasındaki farkın en fazla olduğu değer 10.7°C olup Aęustos ayında görülür. Ortalama sıcaklık ile ortalama minimum arasındaki sıcaklık farkı Ocak ayından Aęustos'a doğru gidildikçe aradaki fark artmaktadır. Farkın azaldığı tarih aralığı ise Eylül ayından Aralık ayına doğru azalmaktadır.

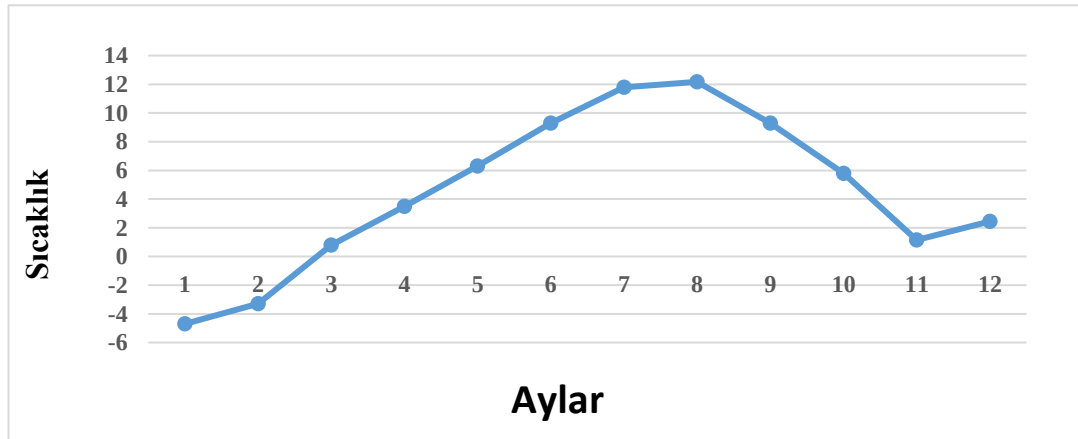
İron Havzası'na ait sıcaklık değerlerine bakıldığında ortalama maksimum sıcaklık ile ortalama minimum sıcaklıklar arasında en yüksek fark 7.5°C ile Ağustos ayına aittir. Ortalama maksimum ile minimum arasındaki fark nisan ayında başlayıp kasım ayına kadar devam eder. Kasım ayından aralık ayına kadar ise aralarındaki fark azalmaktadır.

İron Havzası'na ait sıcaklıkların karşılaştırılması şekil 3.6'ya bakıldığında, ortalama minimum, maksimum ve aylık sıcaklık değerlerine bakıldığında kasım ile mart arasında sıcaklık değerleri arasındaki farkın fazla açılmadığının, mart ayından ekim ayına kadar ise sıcaklık değerleri arasındaki farkın arttığı görülmektedir. Sıcaklık değerleri arasındaki farka bakıldığında ise maksimum ile minimum sıcaklık arasındaki en yüksek farkın 7.5 °C, ortalama maksimum ile ortalama aylık sıcaklık arasındaki farkın 3.2 °C, ortalama minimum ile ortalama aylık sıcaklık arasındaki fark ise 10.7 °C olup tüm bu değerlerin arasındaki en yüksek fark ağustos ayında görülür.



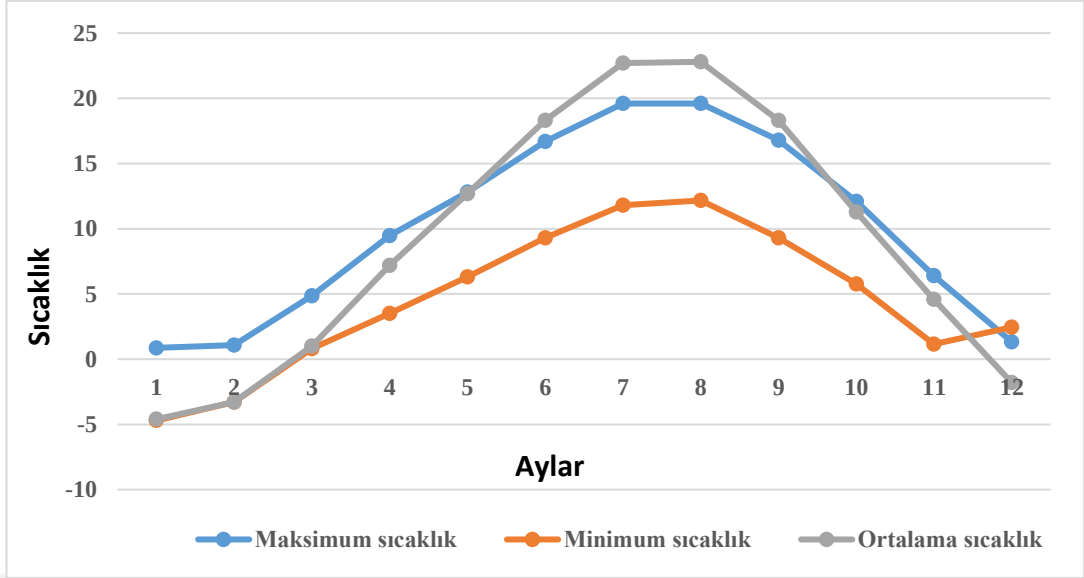
Şekil 3.4. İron Sazlığı'nın Aylık Ortalama Maksimum Sıcaklık Değerleri

Kaynak : Meteoroloji Genel Müdürlüğü



Şekil 3.5. İron Sazlığı'nın Aylık Ortalama Minimum Sıcaklık Değerleri

Kaynak : Meteoroloji Genel Müdürlüğü

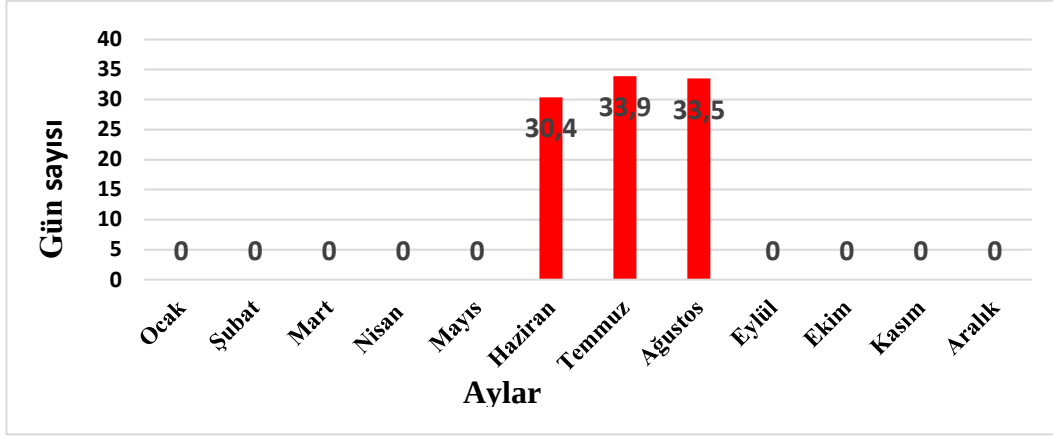


Şekil 3.6. İron Sazlığı'nın Maksimum-Minimum-Ortalama Sıcaklık Değerleri

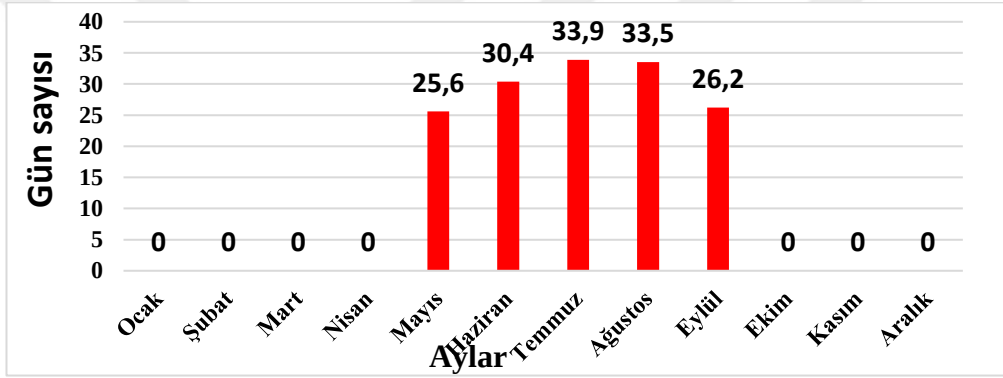
Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Güroymak istasyonunun sıcaklık verilerine baktığımızda tropik gün, yaz günü ve donlu gün değerleri irdelenmiştir;

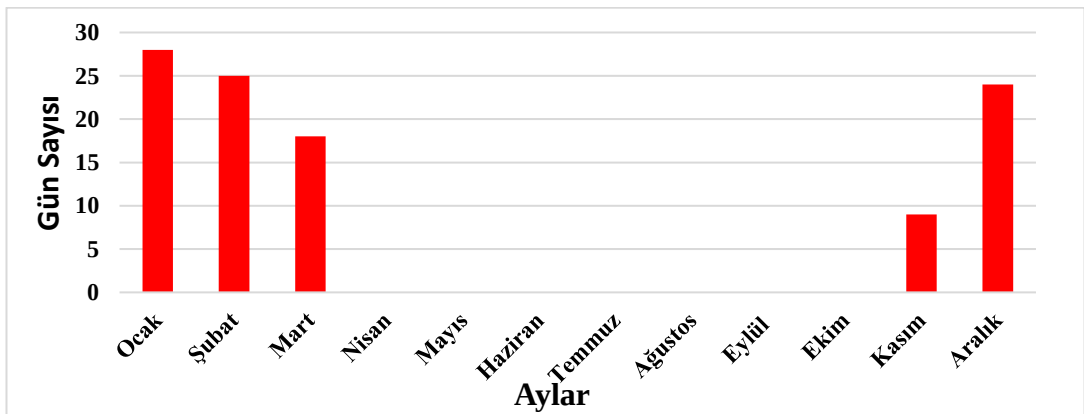
Günler sıcaklık özelliklerine göre farklı gruplara ayrılır. Gün içerisinde sıcaklığın, günlük en yüksek sıcaklığın 30 °C'nin üzerinde olması tropik gün, 25 °C üzerine çıktığı zaman yaz günü, günlük en düşük sıcaklığın 0 °C'nin altına düştüğü gün ise donlu gün (Erol, 2014: 71) olarak değerlendirilir. Güroymak istasyonunun ölçümlerine göre İron Havzası'nın tropik gün sıcaklığı yaşanan aylar; haziran, temmuz ve ağustos aylarıdır. Şekil 3.7'den de anlaşıldığı gibi İron Havzasında yıl içerisinde 96 gün tropik gün olarak yaşanmıştır. Bunu yanında şekil 3.8'de de görüldüğü gibi yıl içerisinde yaşanan yaz günü sayısı tropik günden fazla olduğu görülmektedir. Dolu gün sayısına baktığımızda şekil 3.9 da görüldüğü gibi İron Havzasında donlu gün olarak geçen mevsimler kasım, aralık, ocak, şubat ve mart aylarında donlu günler yaşanmaktadır.



Şekil 3.7. Güroymak İstasyonunun Aylık Ortalama Tropikal Gün Sayısı
Kaynak : Meteoroloji Genel Müdürlüğü



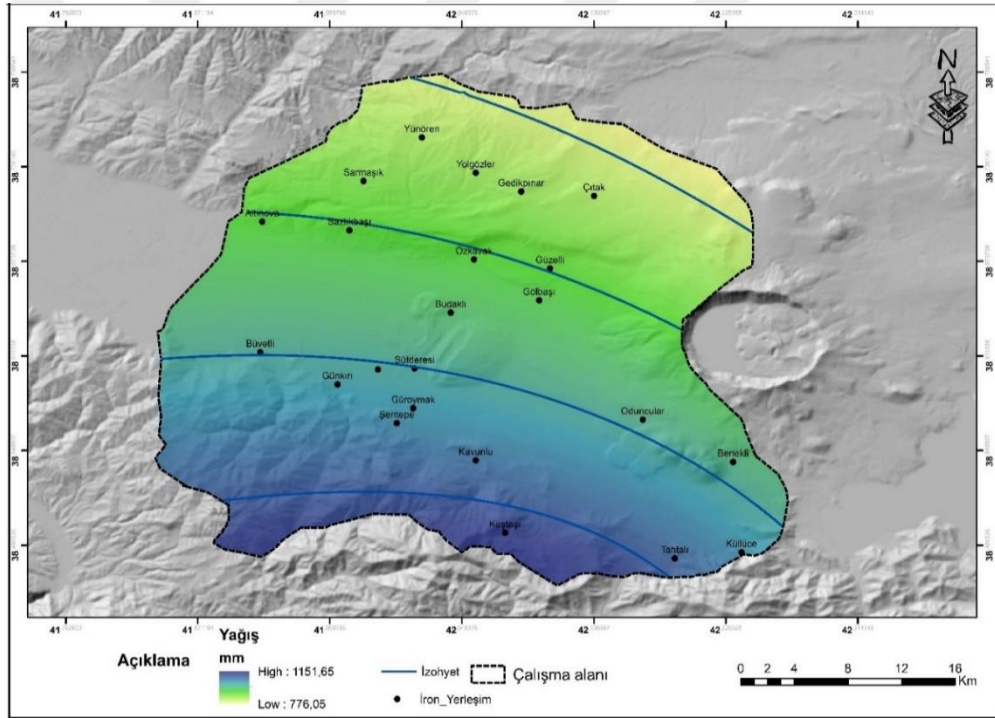
Şekil 3.8. Güroymak İstasyonunun Aylık Ortalama Yaz Günü Sayısı
Kaynak : Meteoroloji Genel Müdürlüğü



Şekil 3.9. Güroymak İstasyonunun Aylık Donlu Gün Sayısı
Kaynak : Meteoroloji Genel Müdürlüğü

İron Sazlığı etrafında bulunan meteorolojik gözlem istasyonunda uzun yıllar yapılan yağış ölçümleri dikkate alınarak, çalışma alanının toplam yağış miktarını aritmetik ortalama ve eş yağış grafiği eğrisi kullanılarak hesaplanmıştır. İron Sazlığı ve yakın çevresindeki Muş ve Güroymak istasyonlarının ölçümlerine göre çalışma alanının yıllık ortalama toplam yağışı 773 mm ile 1025.8 mm arasında değiştiği gözlemlenmiş olup aritmetik ortalaması ise 939.96 mm olarak hesaplanır.

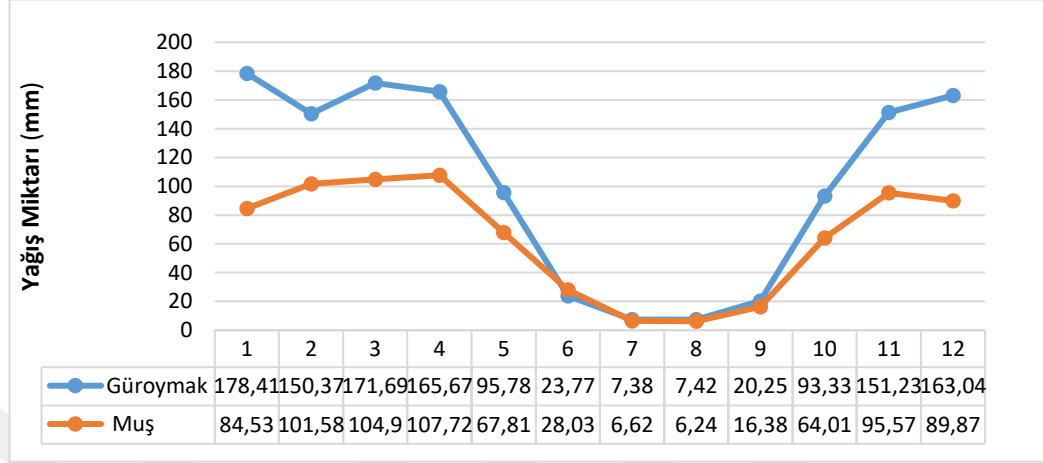
Eş yağış eğrisi yöntemi kullanılarak hesaplanan İron Sazlığı ve yakın çevresinin yıllık toplam en yüksek ve en düşük yağış miktarı hesaplanmıştır. Buna göre yıllık toplam yağışta en yüksek yağış 1151.65 mm, en düşük yağış miktarı ise 776.05 mm olarak hesaplanmıştır. Bu yöntemle hesaplanan çalışma alanında özellikle güney bölgesinin yağış miktarının daha fazla olduğu dikkati çekmektedir(Şekil 3.11).



Şekil 3.11. İron Sazlığı ve Yakın Çevresinin Yıllık Ortalama Yağış Haritası

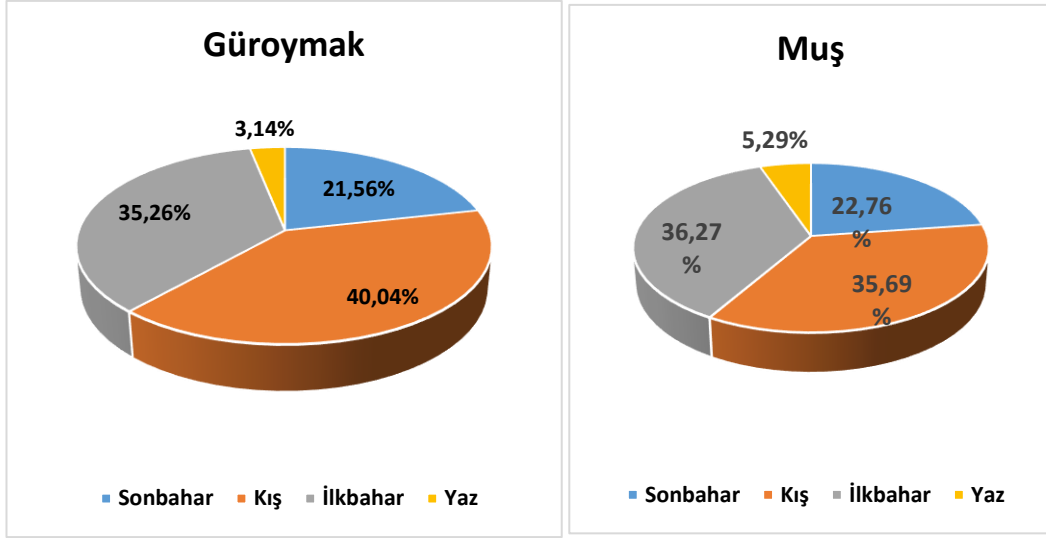
Muş ve Güroymak istasyonlarına bakıldığında en az yağışın düştüğü ay ağustostur. Bu ayda yağış çok çok azdır, düşen yağışlar da konveksiyonel yükselmeler sonucu meydana gelen yağışlardır. Meteorolojik açıdan bakıldığında aylara göre değerlendirildiğinde alanın en fazla yağış alan aylar şubat, mart, nisan, mayıs ve kasım

ayları olduğu belirtilmiştir (Şekil 3.12). Mayıs, eylül ayları arasındaki haziran, temmuz ve ağustos ayları ise kurak dönem olarak karakterize edilmektedir.



Şekil 3.12. Güroymak ve Muş İstasyonunun Yıllık Yağış Miktarı Grafiği
Kaynak : Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Yağışın mevsimlere göre dağılışına bakıldığında, Güroymak istasyonuna göre en çok yağışın kış mevsiminde, Muş istasyonuna bakıldığında ise en çok yağış ilkbahar mevsiminde görülür. Çalışma sahasının içerisinde bulunan Güroymak istasyonunda kış mevsiminde daha fazla yağışın almasının sebebi yükseltinin fazla olması ve orografik özellikler etkili olmuştur (Şekil 3.13). Çalışma alanının kuzeyinden gelen hava kütleleri sahanın güney kısmında olan Muş Güneyi Dağları ile karşılaşınca güney kısmına yağışların daha fazla bırakılmasına neden olmuştur (Şekil 3.11).



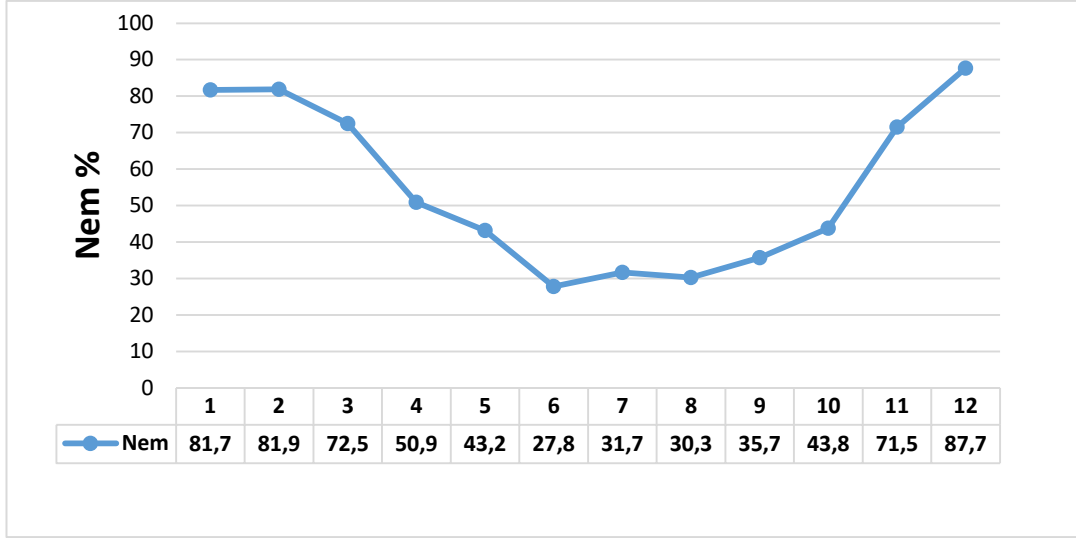
Şekil 3.13. Güroymak ve Muş'un ortalama toplam yağış tutarlarının mevsimlere dağılışı ve % olarak gösterimi

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

3.2.3. Nem ve Bulutluluk

Bir bölgenin klimatolojik özelliklerini gösteren verilerden olan nem ve bulutluluk, sıcaklık, yağış oranı, buharlaşma ve kontinentalite gibi önemli iklim olaylarının etkisinde kalır ve bunlara paralel olarak oluşur. Fiziki ve beşeri birçok özelliklerin belirlenmesinde ve bunları etkileyen nem yağış ile sıcaklık arasındaki dengeye bağlıdır.

İron Sazlığı ve yakın çevresinin nemlilik oranı belirlenirken Güroymak istasyonuna ait değerler baz alınır. Nemlilik oranına bakıldığında Güroymak istasyonuna göre en nemli dönem aralık ve ocak aylarına denk gelen kış mevsimi olduğu şekil 3.14'te görülmektedir. Nemlilik oranının en fazla olduğu mevsim olan kış mevsimi aynı zamanda çalışma sahasında en fazla yağış aldığı dönemdir. Nem bakımından en fakir olduğu dönem ise yaz mevsimidir. Yaz mevsiminde ağustos ayı nem oranı bakımından en fakir olduğu aydır. Ağustos ayının nem bakımından fakir olması bu ayda en az yağış düştüğü ve sıcaklık derecesinin en yüksek olduğu ay olması nem oranının en az olmasına neden olmuştur.

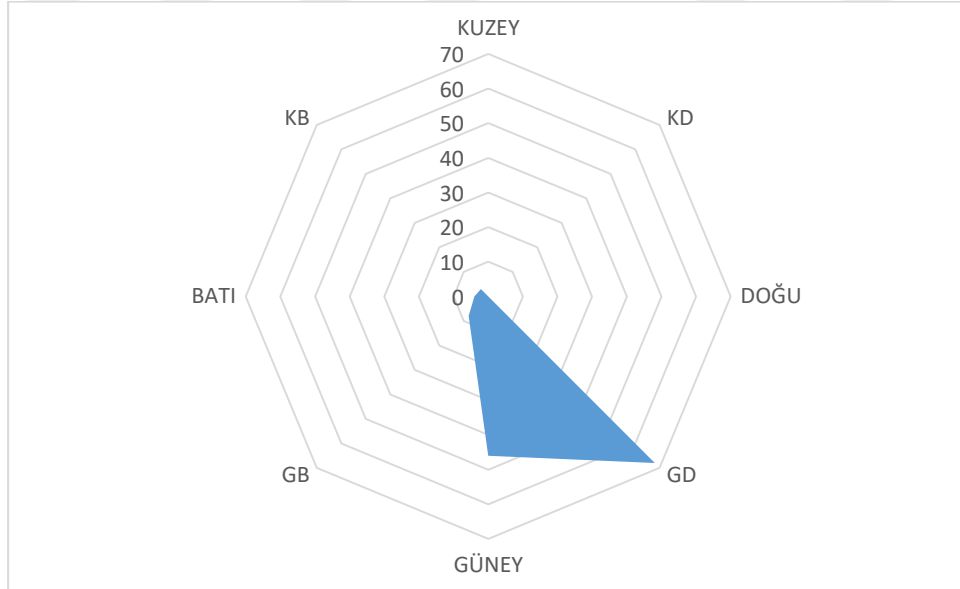


Şekil 3.14. Güroymak İstasyonunun Yıllık Nem Oranı

Kaynak : Meteoroloji Genel Müdürlüğü

3.2.4. Rüzgar

İron Sazlığı ve yakın çevresinin rüzgar değerlerinin belirlenmesinde Güroymak istasyonunun aylık rüzgar değerleri esas alınmıştır.



Şekil 3.15. Güroymak İstasyonunun Yıllık Rüzgar Frekansı

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Güroymak istasyonuna göre yıllık rüzgar frekansına bakıldığında hakim rüzgar yönünün G – GD yönlü olduğu şekil 4.15’de görülmektedir. Rüzgarın esiş doğrultusu

sahanın morfolojik özelliklerine paralel olarak esmektedir. Rüzgar genel olarak Kuzey yönlü yüksek basınç ekseninden Güney ve Güneydoğuya alçak basınç doğrultusunda esmektedir. Rüzgarın esiş doğrultusu genel olarak GD eksenli olması sahada K'den esen hava hareketlerinin etkisinde kaldığını göstermektedir.

3.3. Çalışma Alanının Klimatik Özelliğinin İklim Metoduyla Sınıflandırması

3.3.1. Erinç Sınıflandırması:

Erinç iklim sınıflandırmasında, esas etmen olarak yağış ve buharlaşmanın neden olduğu su kaybına yol açan yıllık ortalama maksimum sıcaklık dikkate alınmıştır. Erinç yönteminde evapotranspirasyon ile su kaybının neden olduğu kuraklık ve yağış ilişkisi formülize edilerek bir indeks bulunur ve bu indeks değerine göre iklim tipi belirlenmiş olur.

Bu indeks değeri şu şekilde hesaplanır ;

$$I_m = P / T_m$$

$$I_m = \text{Yağış etkinlik indeksi}$$

$$P = \text{Yıllık Toplam Yağış (mm)}$$

$$T_m = \text{Yıllık ortalama maksimum sıcaklık (°C)} \text{ (Bölük, 2016a: 3)}$$

Erinç indeksine göre Güroymak istasyonundan alınan verilere göre iklimik tipini belirlemeye çalıştığımızda Güroymak istasyonunun indeks sonucu 45 değerini verdiğini görmekteyiz. Bu yönden Erinç indeksine göre Güroymak istasyonu nemli iklim tipine dahildir.

Tablo 3. 2. Erinç Sınıflandırmasına göre İklim ve Bitki Örtüsü Değerleri

İklim Tipi	Yağış İndisi	Bitki Örtüsü
Tam Kurak (TK)	$Im < 8$	Çöl
Kurak (K)	$8 < Im < 15$	Çöl - Step
Yarı Kurak (YK)	$15 < Im < 23$	Step
Yarı Nemli (YN)	$23 < Im < 40$	Park Görünümlü Kurak Mıntika Ormanı
Nemli (N)	$40 < Im < 55$	Nemli Mıntika Ormanı
Çok Nemli (ÇN)	$55 < Im$	Çok Nemli Mıntika Ormanı

Kaynak: Demir vd. 2015: 335.

3.3.2. Köppen Metodu

Köppen klimatik iklim tasnifi ana iklim grupları altında sınıflandırılan başlıca büyük iklimlerinin, yağış ve sıcaklık koşulları ile bunların öne çıkan yıllık değişimleri ve farklılıklara dayanan genel özelliklerini de açıklanır (Türkeş, 2021: 457). Köppen büyük iklim kümelerini, büyük kümelerin içindeki alt kümeleri, sıcaklık ve yağışın belirli mevsimsel özelliklerini ayırmak için kısa harf simgelerini kullanır. Buna göre, beş ana iklim kümesi A-B-C-D ve E büyük harfleriyle gösterilir (Türkeş, Murat, 2021, s. 457). Köppen metodunda ikinci harf bölgenin yağış durumunu, üçüncü harf ise bölgenin sıcaklığını ifade etmektedir (Bölük, 2016b: 4).

Köppen iklim sınıflandırmasına göre C iklimi “Nemli Orta Enlem İklimleri (ılıman)” gösterir. Bu grupta en soğuk ayın ortalama sıcaklığı 0°C üzerinde ve $+18^{\circ}\text{C}$ ’nin altında olduğu, en sıcak ayın ortalama sıcaklığı $+10^{\circ}\text{C}$ geçtiği iklimlerdir (Türkeş, 2021: 456). Buna göre İron Sazlığı ve yakın çevresinin sıcaklık değerlerini belirleyen istasyon değerlerine göre C iklimi grubunda yer alır. Köppen’in iklim tasnifine göre yağış özelliklerini belirten ikinci harfi bulmak için çeşitli kurallar vardır. Çalışma alanının da görülen iklim özelliğine göre kurak yaz ve ılıman iklim özelliğini gösterdiği için, Köppen’e göre kurak yaz ve ılıman iklimlerde C ikliminde “s” harfi kullanılır. İkinci harfi bulmak için;

$P_{\text{min}} < P_{\text{wmin}}, P_{\text{wmax}} > 3 P_{\text{min}}$ ve $P_{\text{min}} < 40 \text{ mm}$ formülü kullanılır. (P_{min} = yazın en düşük yağış, P_{wmin} = kışın en düşük yağış, P_{wmax} = kışın en yüksek

yağışı gösterir.) bu formüle göre Güroymak istasyonu için $4.3 < 71.5$; $178,0 > 15$; $4.3 < 40$ mm eşitliği ortaya çıkar. Buna göre Cs iklimine dahildir.

Üçüncü harf ise çalışma alanının sıcaklık özelliklerini yansıtır. TSıcaklık ≥ 22 °C eşitliğine göre (TSıcak = en sıcak ay ortalaması) Güroymak istasyonu için $19,6 < 22$ °C'dir. Buna göre üçüncü harf ise ‘‘b’’dir. Köppen sınıflandırmasına göre İron Sazlığı ve yakın çevresi Köppen sınıflandırmasına göre ‘‘Csb’’ iklim grubuna girmektedir.

Tablo 3.3. Köppen Metoduna göre Sıcak Ilıman İklimleri Belirten Harf Sistemi

C			Sıcak Ilıman İklimler	TSıcak $\geq 10^{\circ}\text{C}$, ve $-3^{\circ}\text{C} < \text{Tsoğuk} < +18^{\circ}\text{C}$
	Cs		Kurak Yaz ile sıcak Ilıman İklim	$\text{P}_{\text{min}} < \text{P}_{\text{wmin}}$, $\text{P}_{\text{wmax}} > 3 \text{ P}_{\text{min}}$ ve $\text{P}_{\text{min}} < 40 \text{ mm}$
		Csa	Kış ılık, yazı çok sıcak ve kurak iklim (Akdeniz iklimi)	$\text{TSıcak} \geq 22^{\circ}\text{C}$
		Csb	Kış ılık, yazı sıcak ve kurak iklim	En az 4 Ayın Ort. Sıcaklığı $> 10^{\circ}\text{C}$ ve $\text{TSıcak} < 22^{\circ}\text{C}$
		Csc	Yazı Soğuk ve kurak iklim	En fazla 3 Ayın Ort. Sıcaklığı $> 10^{\circ}\text{C}$ ve $\text{TSıcak} < 22^{\circ}\text{C}$
	Cw		Kurak Kış ile Sıcak Ilıman İklim	$\text{P}_{\text{wmin}} < \text{P}_{\text{min}}$ ve $\text{P}_{\text{max}} > 10 \text{ P}_{\text{wmin}}$
		Cwa	Kış ılık ve kurak, yazı çok sıcak iklim	$\text{TSıcak} \geq 22^{\circ}\text{C}$
		Cwb	Kış ılık ve kurak, yazı sıcak iklim	En az 4 Ayın Ort. Sıcaklığı $> 10^{\circ}\text{C}$ ve $\text{TSıcak} < 22^{\circ}\text{C}$
		Cwc	Kış kurak, yazı soğuk iklim	En fazla 3 Ayın Ort. Sıcaklığı $> 10^{\circ}\text{C}$ ve $\text{TSıcak} < 22^{\circ}\text{C}$
	Cf		Her mevsim yağışlı sıcak Ilıman İklim	Cs ve Cw durumuna uymayan diğerleri.
		Cfa	Kış ılık, yazı çok sıcak ve her mevsim yağışlı iklim	$\text{TSıcak} \geq 22^{\circ}\text{C}$
		Cfb	Kış ılık yazı sıcak, her mevsim yağışlı iklim	En az 4 Ayın Ort. Sıcaklığı $> 10^{\circ}\text{C}$ ve $\text{TSıcak} < 22^{\circ}\text{C}$
		Cfc	Kış ılık, Yazı serin ve her mevsim yağışlı iklim	En fazla 3 Ayın Ort. Sıcaklığı $> 10^{\circ}\text{C}$ ve $\text{TSıcak} < 22^{\circ}\text{C}$

Kaynak: Bölük, 2016b, s. 6

Köppen metoduna göre yıllık yağışların %70 veya daha fazlası kış aylarında düşüyorsa, burada kış ayları ekim – mart ayları arasındaki 6 ayı gösterir (Bölük, 2016b, s. 7). Köppen’e göre %70 yıllık yağışın kış ayında düşmesi sonucu kış ılık, yazı sıcak ve kurak iklim tipi görülmektedir çalışma alanında.

3.3.3. De Martonne – Gottman

Yeryüzünün özellikle subtropikal kuşaktaki diğer birçok ülke de olduğu gibi, Türkiye’de de başta gelen ve sonuçları bakımından en önemli iklim özelliği kuraklıktır (Nişancı, 1987). Yapılan çalışmalarda De Martonne’nin hazırladığı formül de genel olarak kuraklık derecesini belirlemeye yöneliktir. 1942 yılında De Martonne

hazırladığı formüle Gotman ile eklemeler yapmıştır. De Martonne – Gotman formülünde bulunan Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Yıllık Toplam Yağış değerleridir. Bu formülle yapılan hesaplama sonucu Yıllık Kuraklık İndeksi (IDM) değeri elde edilmektedir (Bölük, 2016c: 5)

Tablo 3.4. De Martonne - Gottman Formülü ve İndeks Değerlerine göre İklim Tipleri

I_{DM}	İklim Özelliği	$I_{DMG} = \frac{1}{2} * \left(\frac{P}{T + 10} + \frac{12 * Pd}{Td + 10} \right)$ I_{DMG} : De Martonne – Gottman İndeksi P : Yıllık toplam yağış (mm) T : Yıllık ortalama sıcaklık (°C) Pd : En kurak ayın yağışı (mm) Td : En kurak ayın ortalama sıcaklığı (°C)
5 den küçük	Kurak	
5 – 10	Yarı Kurak	
10 – 20	Yarı Kurak – Nemli Arası	
20 – 30	Yarı Nemli	
30 – 60	Nemli	
60 dan büyük	Çok nemli	

Kaynak : Bölük, 2016c: 5 – 6

Yukarıdaki tabloda gösterilen formüle göre çalışma alanının yaklaşık olarak 31,40 değeri alarak nemli iklim grubunda yer aldığı anlaşılmaktadır.

De Martonne formülüyle aylık kuraklık oranında bulunulabilir. De Martonne aylık kuraklık indeksi değeri ise aşağıdaki formül ile hesaplanır;

$$IM = 12 * P / T + 10$$

IM = Aylık Kuraklık İndeksi

P = Aylık Toplam Yağış(mm)

T = Aylık ortalama Sıcaklık (°C) (Bölük, 2016c: 5)

Bu formüle göre Güroymak istasyonunun en nemli ve en kurak aylarının ayrımını yaptığımızda; istasyonun en nemli ayı ocak, en kurak ayı ise ağustostur. Sonuç olarak bakıldığında De Martonne'ye göre çalışma alanının nemli özellikte olması yağış miktarının çok fazla olması sadece etkili olmayıp; çalışma alanının orografik özellikleri, ilkbahar ve sonbahar döneminde düşük buharlaşma oranı da etkilemiştir. Çalışma alanı ve yakın çevresinin kış mevsiminde fazla yağış alması ve yağış miktarının çok olması alanın kuraklık sorunun olmadığını göstermez. Kış döneminde etkili kar yağışı ve düşük sıcaklıklardan dolayı pek kullanılmamaktadır. Ancak yaz ayında etkili olan yüksek sıcaklık ve buharlaşmanın fazla olması yaz

döneminde önemli bir kuraklık sorununu ortaya çıkarır. Yaz aylarında tarım, hayvancılık ve ekolojik ortam için gerekli sıcaklık koşulları oluşturduğuiçin yaz döneminde ortaya çıkan kuraklık çok daha önemlidir. Başka bir deyişle kuraklık, belirli bir bölgede ortalama yağış değerlerinden daha az yağışın gerçekleşmesiyle başlayan ve aylar veya yıllarca süren, suya bağımlı tüm doğal/ beşeri ortam bileşenleri üzerinde bir baskı oluşturan su eksiği olarak tanımlana bilinir (Yemen, 2013: 185). Kuraklık aynı zamanda beşeri olumsuzlukların ortaya çıkmasıyla tarımsal üretime ve dolayısıyla açlık ve yetersiz beslenmeye kadar varan çok çeşitli sosyal ve ekonomik sorunlara yol açar (Koçman, 1993: 26). Çalışma alanı ve yakın çevresinde yaz döneminde etkili olan kuraklık alanın ekolojik yaşamına ve sahadaki yeraltı ve yerüstü sularının debisinde önemli düşüşlere sebep olmaktadır.

4. HİDROGRAFYA

4.1. Akarsular

İron Sazlığı, Murat Nehri Havzası'nın içinde yer alıp, Muş Ovası'nın da doğu kısmında Karasu Nehri'nin beslenme alanında bulunmaktadır. Çalışma alanı Karasu Nehri'nin beslenme alanı içerisindedir. İron Sazlığı, batı kısmında bulunan Murat Nehri ile Karasu Nehrinin birbirine bağlanmasıyla Muş Havzası'na bağlanır.

Çalışma alanındaki başlıca akarsular GB yönünde akışı olan Karasu Nehri, KB yönünden akan Çoraksu Nehri ve doğu kesiminden akan Mazik Nehri çalışma alanında sürekli akarsu özelliğinde olup bunlar Karasu Nehrine dökülmektedir. Sürekli akarsular dışında birçok sayıda mevsimlik akışı olan akarsularda bulunmaktadır. Karasu Nehri'nin Murat Nehri ile birleşmesi sonucu açık havza (ekzoreik) özelliğini alır.

Çalışma alanın batı sınırını oluşturan Muş Ovası, İron Sazlığı'ndan akış sağlayan Karasu Nehri'nin boşaltımını yaptığı Murat Nehri iki alanın birbiriyle bağlanmasını sağlar. Çalışma alanının doğu sınırın da Nemrut Dağı bulunur. Nemrut Dağı, İron Sazlığı ile Van Gölü kapalı havzasını birbirinden ayırdığı gibi G-K doğrultusunda uzanan çalışma alanının su bölüm çizgisini oluşturur. Mazik ve Çoraksu nehirlerini besleyen mevsimlik yan kolların bir bölümü Nemrut Dağı yamaçlarından doğar ve bu dereleri besler. Çalışma alanının K-G sınırını sıradağlar oluşturup aynı zamanda bu sıradağlar K-G bölümün su bölüm çizgisini oluşturur.

Çalışma alanının en uzun akarsuyu Karasu Nehri'dir. Karasu Nehri yaklaşık olarak 703.9 km²'lik bir drenaj alanına sahip olup Karasu Nehri havzanın yaklaşık % 30'una karşılık gelmektedir (Gül, 2012: 15). Alanın diğer önemli akarsuları Mazik ve Çoraksu nehirleri ise daha kısa boylu olup İron Sazlığı'na boşaltım sağlamaktadır. Genel olarak çalışma alanındaki akarsular morfolojik yapıya uyumlu olarak akış gerçekleştirir.

İron Sazlığı ve yakın çevresine bakıldığında bugünkü morfolojik şeklini almasında akarsuların önemi büyüktür. Çalışma sahasının kuzey ve güney kısmının yükselti ve eğiminin fazla olması, akarsuların yapmış oldukları aşındırma ve biriktirme faaliyetlerinin fazla olmasına neden olmuştur.

Çalışma alanının iklim şartları, topoğrafya şartları, eğim, bitki örtüsü ve zeminin özellikleri gibi etmenler (Erinç, 1957: 98) akarsu drenajının genel karakterini büyük ölçüde belirlemektedir.

4.1.1. Akarsu Ağının Kuruluşu ve Gelişimi

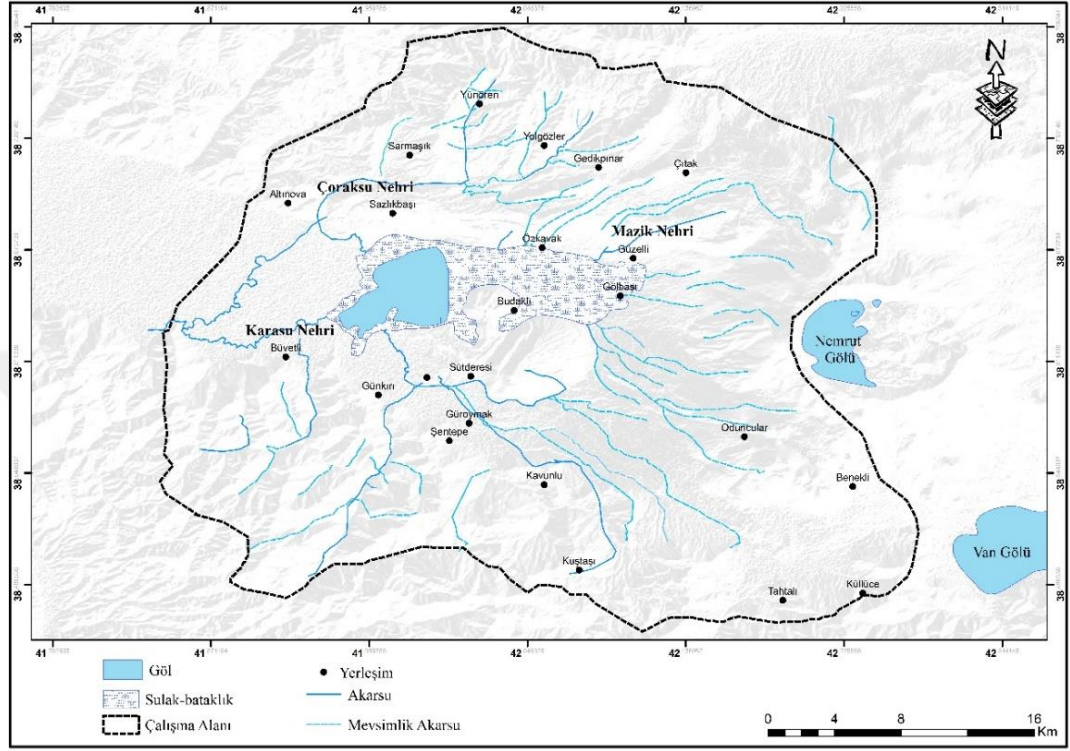
Çalışma alanının genel jeomorfolojik görünümü Orta Miyosen’de sıkışma tektoniği rejimi ile başlamıştır (Şaroğlu ve Yılmaz, 1981: 39). Orta Miyosen’de kıta – kıta çarpışmasıyla havza tabanında çökelme, kuzey ve güney bölgelerinde de dağlık alanlar yükselmiştir. Gerçekleşen sıkışma tektonik hareketler sonucunda havza tabanı ile dağlık alanlar arasında nisbi yükselti ve eğim farkını arttırmıştır. Havzanın kuzey ve güney alanındaki yüksek dağlık alandan havza tabanına doğru konsekant akarsular oluşmuştur. Dağlık alandan akış sağlayan konsekant akarsular aşındırdıkları malzemeleri havza tabanına taşıyıp doldurmuştur.

Çalışma alanının oluşum süreçleri ile Muş Havzası’nın oluşumu paralel olarak gelişir. İron Sazlığı ve Muş Havzası Pliyosen’de etkili olan dikey hareketler sonucunda havza tekrar çökerken, çevre dağlar yükselmiştir (Ardos, 1985: 170). Muş Ovası, Kuvaterner başlarında Murat Nehri’nin yatağını geriye doğru aşındırması sonucu batıdan kapılmış ve dış drenaja bağlanmıştır (Avşin, 2014: 48). Gerçekleşen tektonik hareketler sonucu açık havza özelliğini alıp akarsuların devamlı sedimantasyon taşınması, dağlık alanlarda ise aşındırma etkili olmuştur.

Çalışma alanının doğu sınırını oluşturan, genellikle Kuvaterner esasında bugünkü şekillerini alan Nemrut Dağı ve bunun parazit konileri (Dölek ve Avcı, 2017: 198) çalışma alanının genel flüviyal süreçlerini etkilemiştir. Nemrut Dağı çalışma alanının doğu kesiminde olması, havza tabanının doğu ve güney kesminin eğimlerinin artmasına sebep olmuştur. Aynı zamanda Nemrut Dağı, çalışma alanı ile Vangölü Kapalı Havzası arasında su bölüm çizgisini oluşturmuştur. Doğru sınırını kapalı havza haline olması genel akışın doğudan batıya doğru olmasına sebep olmuştur.

İron Sazlığı ve yakın çevresinin akarsu ağının gelişimi jeolojik yapıyla doğrudan ilişki içerisindedir. Şöyle ki; çalışma alanı jeolojik olarak bir D - B uzanımlı olan iki tarafı yüksek sırtlarla ve senklinallere karşılık gelen havzalar dağarası havza (Şaroğlu ve Yücel, 1986) özelliklerini gösterir. Bu jeolojik oluşuma bağlı olarak akarsu ağları iki dağ kuşağı arasında D - B yönlü bir akış göstermektedir. Çalışma

alanındaki en büyük akarsu olan Karasu Nehri iki dağ kütlesi arasında D-B yönünde bir akış göstermektedir. Çalışma alanının uzanışına paralellik gösteren Karasu Nehri, boyuna bir akarsu olup subsekant bir özellik gösterir (Şekil 4.1).



Şekil 4. 1. İron Sazlığı ve Yakın Çevresinin Hidrografi Haritası

Çalışma alanındaki Karasu Nehri, alanın içinde akış gösteren diğer bütün akarsular için yerel kaide seviyesi oluşturur. Karasu Nehri ve diğer nehirlerin yatak değişiklikleri, yataklarını derine kazması sonucu yerel kaide seviyesinin değişmesi akarsuların gençleşmesine sebep olmaktadır. Çalışma alanı içerisinde bulunan fay hatları tektonik hareketler sonucu akarsuların yönlerini değiştirmelerine ve kapma dirseklerinin oluşmasına neden olmuştur.

İron Sazlığı ve yakın çevresinde, akarsu ağı sıklığı olarak her yerde aynı değildir ve farklı özellikler gösterir. Çalışma alanının batı kısmı yani Muş Ovasının bulunduğu bölgede arazi genellikle geçirimli yapının olduğu çakıl, kumtaşı, aglomera ve kil gibi akarsuyun taşıdığı alüvyonlar bulunur. Batı kısmında alüvyal malzemelerin biriktirmesi eğimin azaldığını gösterir. Eğimin arttığı ve geçirimsiz kayalardan oluşan güney kısmında ise akarsu ağı yoğunluk kazanmaktadır. Güney kısmın da geçirimsiz

yapının ve eğim değerlerinin fazla olmasının en önemli nedeni Nemrut Dağı'dır. Bu alanda bulunan volkanik tüfler akarsu ağının oluşumunu engellemiştir.

4.1.2. Akarsu Drenaj Tipi

İron Sazlığı ve yakın çevresi morfolojik olarak dışa açık havza özelliği gösterir. Çalışma alanına bütün olarak bakıldığında; çalışma alanının çevresindeki yüksek dağlık alandan çöküntü alana, başka bir deyişle çevreden merkeze doğru akan konsekant akarsular sentripedal drenaj ağını meydana getirmiştir (Zorer, 2014).

İron Sazlığı'nda yüksek dağlık alanlardan havzanın tabanına doğru akışı olan akarsulardır. Dağlık kesimden akışı olan akarsular genellikle birbirine paralel bir şekilde morfolojik yapıya uygun olarak akış yapmaktadır. Karasu Nehri'ni besleyen akarsular genellikle sahanın kuzeyindeki yüksek dağlık kesimden akış sağlayan ve sahanın doğu kesiminden gelen akarsular doğrusal hatlar boyunca akış sağlamıştır. Kuzey ve doğu kesimlerden akan akarsular yataklarını eğim doğrultusunda aşındırmıştır. Akarsuların toplandığı İron Sazlığı'nda ise homojen yapıdan dolayı dentritik akarsu ağı gelişmiştir (Zorer, 2014). İron Sazlığı ve çevresi morfolojik karakteri yapıya uygun bir drenaja sahiptir. İron Sazlığı'nın taban kısmı genel olarak fazla eğimli olmayıp burada akış gösteren Karasu ve yan kolları havza tabanını şekillendirmektedir. Karasu Nehri genel olarak havza tabanının da menderesli bir drenaj ağına sahiptir (Görsel 4.1).



Görsel 4.1. Karasu Nehri'nin menderesli akışı

Karasu Nehri'nin akış gösterdiği çalışma alanı genel olarak eğim koşullarının oldukça azaldığı menderesli bir akış gösterir. Havza tabanındaki eğim oranının az olması ve menderesli akışın göstermesinden dolayı bazı jeomorfolojik oluşur bunlar; birikim yelpazeleri, ova tabanı ve yamaçlarında aşınım ve birikim, menderesli akış ve kopmuş menderesler gibi oluşumlar görülür. Eğimin azaldığı alanda Karasu Nehri ve diğer önemli akarsulardan Mazik ve Çoraksu akarsularının genel akışı menderesli akarsu özelliğindedir. Görülen menderesli drenaj ağı özelliği ilkbahar aylarında kar erimeleri ve yağışın artmasına bağlı olarak yüzeysel akışa dönüşür. Çalışma alanında bulunan akarsu ağlarının debisinin değişkenlik göstermesi akışın genel olarak değişken ve karasız olduğunu gösterir. Yağışlı dönem ve kar erimelerinin bitmesi sonucunda Karasu Nehri genel drenaj ağı olan menderesli ağ tipinde devam eder.



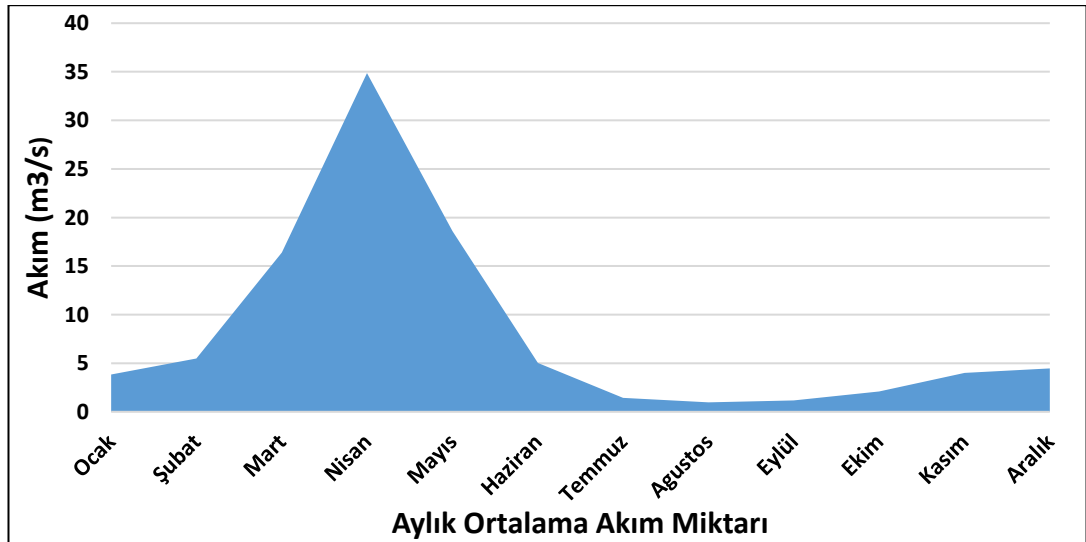
Görsel 4.2. Karasu Nehri'nin Kasım Ayında Görüntüsü

4.1.3. Akım Özellikleri ve Rejim

İron Sazlığı ve yakın çevresinin akım özellikleri ve rejim özelliklerinin belirlenmesinde, Karasu Nehri'nin akım özellikleri doğrultusunda çalışılmıştır. Çalışma alanı içerisinde bir akım gözlemi yapan istasyon bulunmamaktadır. İron

Sazlığı'nda birçok yeraltı ve yerüstü kaynak bulunup bunların debisi yıl içerisinde değişkenlik göstermektedir. Ancak söz konusu alanın sazlık-bataklık olması nedeni ile bu kaynakların debilerinin ölçülmesi olanak dahilinde değildir (Göl, 2012: 18). Çalışma alanı içerisinde akım değerlerini ölçen istasyon olmadığından dolayı Karasu Nehri'nin yüzeysel akımını ölçen Devlet Su İşleri Etüt Planlama ve Tahsisler Daire Başkanlığı Rasatlar Şube Müdürlüğü tarafından ölçülen Karasu Nehri - Sungu istasyonunun akım verileri kullanılmıştır. Karasu Nehri akım verileri 2009-2021 yılları arasında her yıl 1 Ekim Su yılında ölçümlemlerini gerçekleştirmiştir.

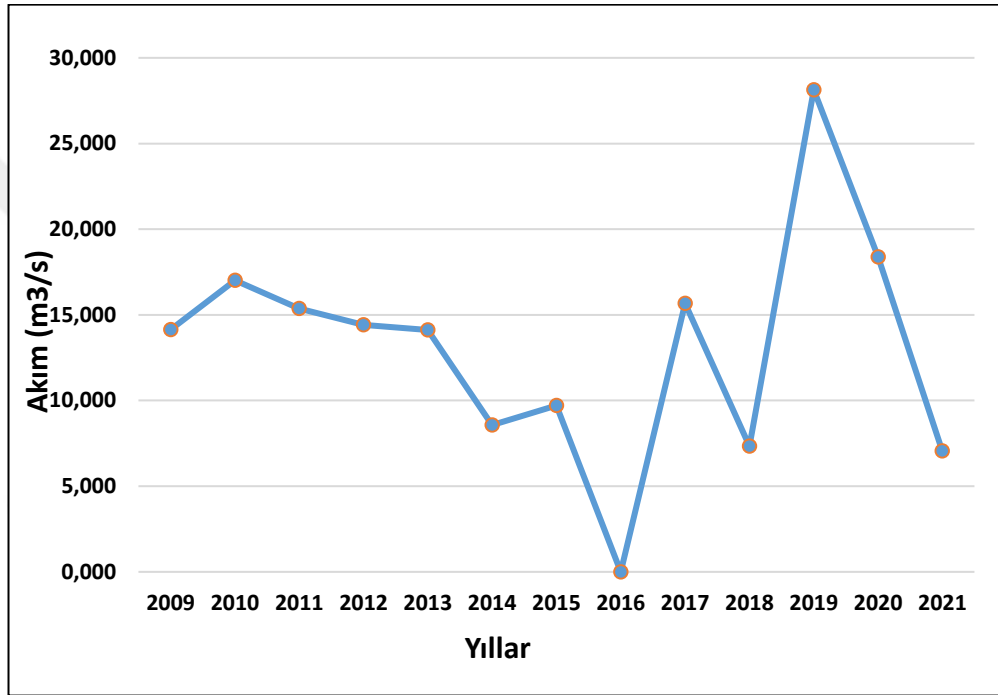
Çalışma alanına en yakın istasyonun ölçüm değerine göre Karasu Nehri verilerine baktığımızda; şubat ayından itibaren akım değerleri yükselmekte, nisan ayında ise en yüksek akım değerine ulaşmaktadır. Akım değerlerindeki artış, kış döneminde kar şeklinde düşen yağışın hava sıcaklığının artışıyla beraber eriyip akışa geçmesi etkili olur akım değerlerinin artmasında. Mayıs ayından itibaren akım değerleri hızla azalmaya başlamaktadır. Mayıs ayından itibaren düşen akım sıcaklıklarla beraber buharlaşmanın artması ve yağış miktarının azalmasıdır. En az akım Ağustos ayında olmaktadır. Akım değerleri, tekrardan ekim – kasım aylarında yükselmeye başlamaktadır. Sonbahar mevsimindeki akım verilerindeki artış ilkbahar mevsimine göre oldukça azdır. Ekim – kasım aylarında artışın sebebi etkili olan yağışlara bağlıdır (Şekil 4.2).



Şekil 4. 2. Karasu Nehri'nin Aylık Ortalama Akım Değerleri

Kaynak: DSİ Etüt Planlama ve Tahsisler Daire Başkanlığı Rasatlar Şube Müdürlüğü

Çalışma alanının 2009-2021 arasında ortalama yıllara göre akım grafiğine baktığımızda; 2009 ile 2014 yılları arasında normal bir seyir gösterirken 2016 yılının değerlerine ulaşılmamıştır. 2019 yılında ise en fazla akım değerine ulaşılmış, 2021 yılında ise en az akım değeri ölçülmüştür. 2019 ve 2021 yılları arasındaki akım değerleri arasındaki farklar küresel iklim koşullarının yaratmış olduğu aşırı sıcaklık ve iklimsel değişikliklerin göstergesidir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Karasu Nehri'nin Yıllık Ortalama Akım Değerleri

Kaynak : DSİ Etüt Planlama ve Tahsisler Daire Başkanlığı Rasatlar Şube Müdürlüğü

4.2. Kaynaklar

İron Sazlığı ve yakın çevresi yeraltı ve yerüstü kaynakları bakımından oldukça zengin bir bölgedir. İron Sazlığı'nda kaynaklar genel olarak GD – D ve K(Budaklı, Özkavak, Gölbaşı, Güzelli) kesimlerinde ağırlıklı olarak yer almaktadır.

İron Sazlığı'nda bulunan sazlık - bataklık alan özellikle Pliyo – Kuvaterner yaşlı volkanik kayalardan olup Kuvaterner yaşlı alüvyal birikimin hakim olduğu sahaya dökülmektedir kaynaklar. Soğuk su kaynakları yüksek dağlık saha ile ovalık alanın kesiştiği yerde soğuk su kaynakları yer almaktadır.



Görsel 4.3. Budaklı Köyü'nün kuzeybatısında yer alan soğuk su kaynağı(Kuzeyden güneye doğru bakış)

Çalışma alanındaki sıcak su kaynakları da bulunmaktadır. Sıcak su kaynakları fay hatlarına paralel olarak çalışma alanının orta kesiminde bulunan Germav Domu'nun batı ve kuzeybatı kısmında bulunur. Fay kaynağı olarak değerlendirilen bu sıcak su kaynakları yıl boyunca sıcaklık değerleri aynı olup akım özellikleri de pek değişmemektedir. Sıcak su kaynaklarının kimyasal özellikleri;

Budaklı kaynağı, sıcaklıkları 22-44 °C aralığında değişen beş ayrı lokaliteden su çıkışının olduğu “termal bir kaynak” özelliği gösterir (Avşın, Kıvrak ve Kavak, 2019: 117). Bunun yanında, doğal sıcaklıkların 20 °C'nin üzerinde olması “Termal su” , bünyesinde 1litresinde 1 gr'ın üzerinde çözünmüş mineral içeren sulara “mineralli sular”, hem sıcaklık hem de mineral özelliğini barındıran sulara ise “Termomineral su” olarak adlandırılır (Özbek, 2011: 29).

Budaklı köyünde bulunan jeotermal kaynakların içerisindeki mineraller bikarbonat, sodyum, magnezyum, kalsiyum, bromür, demir ve kurşun (Elmastaş, 2011: 96) gibi mineraller bünyesinde bulunmaktadır. Bünyesinde barındırdığı kurşun elementinin oranının fazla olması jeotermal kaynağın kullanımı konusunda sorun yer almaktadır.

Tablo 4.1. Budaklı kaplıcasına ait su numunelerinin kimyasal içerikleri

	örnek No:	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Fe ²⁺	Pb ²⁺	As	F ⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
	1	461,9688	71,2366	122,9667	249,943	0,00774	0,0939	0,0242	1,3715	0,4193	1,2416	0,3924	124,0112	42,1105
Güroymak	2	369,5812	55,5446	95,1469	101,2684	0,0001≤	0,09431	0,01802	2,0429	0,4111	3,1093	0,3203	129,4457	2,3637
	3	298,9034	53,0158	74,1697	93,6425	0,0001≤	0,09091	0,01186	2,3752	0,4483	2,8826	0,3111	129,3281	2,999
	4	252,8648	35,7175	62,9848	72,8666	0,001074	0,08697	0,00967	1,7937	0,4761	0,2504	0,2595	104,3434	31,6683
	5	66,9481	13,6424	28,4809	28,7385	0,0001≤	0,04488	0,00311	1,8329	0,4997	0	0,3477	70,008	5,5924
	WHO, 2006	200	---	---	---	0,3	0,01	0,01	1,5	0,2	50	---	250	250
Standartlar	TS 266, 2005	200	---	---	---	0,2	0,1	0,01	1,5	0,5	50	---	250	250
	Afyon Gazlı Göl	840,95	72,63	18,19	54,195	0,11	< 0,01	< 0,01	3,05	< 0,01	1,245	< 0,05	120,175	8,69

Kaynakça: Avşin, Kıvrak ve Kavak, 2019: 119

Jeotermal kaynakta eriyik halde bulunan çeşitli elementler ile suların temas ettiği kayaçlardaki mineraller, tuz ve gazlar sıcak suya karışarak termal kaynağın kimyasal yapısını oluşturmaktadırlar. Basınçla birlikte fay hatları boyunca yeryüzüne çıkan bu sular çeşitli özelliklerdeki termal kaynaklara dönüşmektedir (Avşin, Kıvrak ve Kavak, 2019: 107). Bölgenin jeolojik özellikleri sulak alanların oluşum özellikleri üzerinde etkili rol oynamaktadır.



Görsel 4.4. Germav Domunun etek kısmında bulunan sıcak su kaynağı



Görsel 4.5. Budaklı Köyünde bulunan sıcak su kaynağı

4.3. Sulak Alan Sınıflandırması

Dünya genelinde çeşitli kuruluşların ve bilim insanlarının yapmış olduğu birçok sulak alan tanımı vardır. Bunlar arasında en yaygın kabul gören 1994 yılında Türkiye'nin de imzaladığı Ramsar Sözleşmesinde kullanılan tanımdır. Ramsar'a göre sulak alan, “ Doğal veya yapay, devamlı veya geçici, suların durgun veya akıntılı, tatlı, acı, veya tuzlu, denizlerin gel-git hareketlerinin çekilme devresinde altı metreyi geçmeyen derinlikleri kapsayan, bütün sular, bataklık, sazlık, ve turbiyeler” şeklinde tanımlanmaktadır (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019).

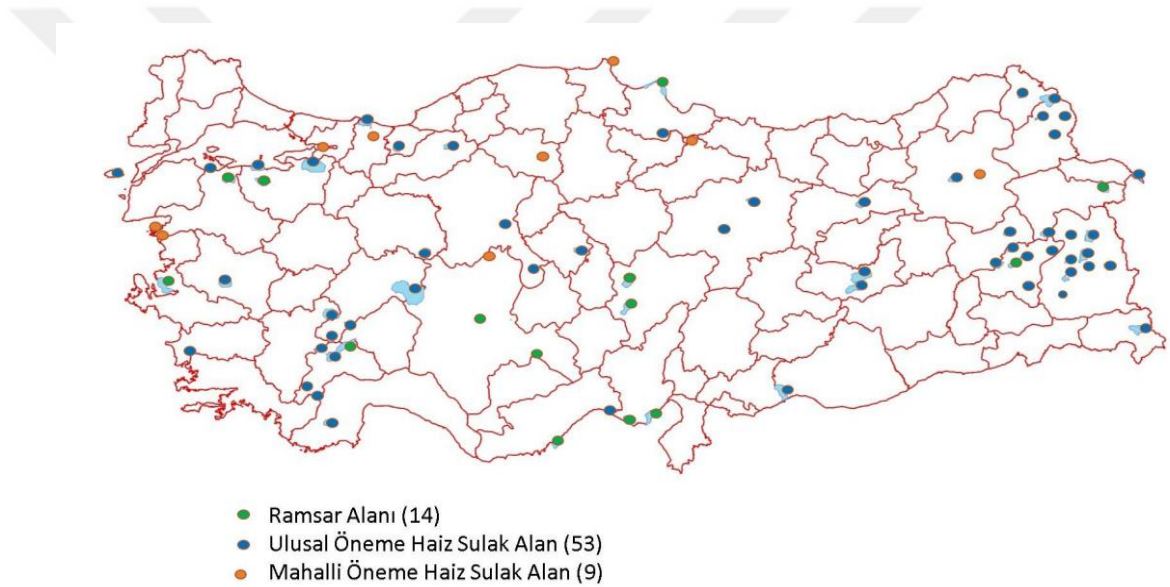
Sulak alan sınıflandırmasını genel olarak 2'ye ayrılabilir. Birinci sulak alan sınıflandırmasını 7 grup altına toplanabilir (Community 1993'ten aktaran Çağırankaya ve Köylüoğlu, 2013: 16). Bunlar;

- Haliçler ve deltalar
- Tatlı su bataklıkları
- Göller
- Nehirler ve taşkın ovaları
- Turbalıklar
- Kıyısulak alanlar
- İnsan yapısı sulak alanlar

Diğer sulak alan sınıflandırması ise Ramsar Sözleşmesi tarafından, sulak alanların coğrafik koşullarına ya da oluşum mekanizmasına göre de sınıflandırmıştır. Ramsar Sözleşmesi üç ana başlık altında toplam 42 sulak alan tanımlamaktadır. Ramsar sözleşmesine göre üç ana başlık;

- 1- Denizel ve karasal sulak alanlar
- 2- Karasal sulak alanlar
- 3- Yapay sulak alanlar olarak ayırmıştır (Çağırankaya ve Köylüoğlu, 2013: 22).

Ramsar sözleşmesi kriterlerine göre Türkiye’de 1327 sulak alanın 133 adedi Uluslararası Öbeme Sahip Sulak Alan belirlenmiştir. Buna göre İron Sazlığı sulak alanı Ulusal Öbeme Sahip Sulak Alan içerisinde bulunmaktadır (Tapan, 2008: 13)



Şekil 4.4. Türkiye'nin Ramsar Alanları Haritası

Kaynak: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı

İron Sazlığı sulak alanının toplam alanı 13746 ha olup alan 08.04.2015 tarihinde Ramsar Sözleşmesine dahil edilip koruma altına alınmıştır.



Görsel 4.6. İron Sazlığının Sazlıkbaşı Köyü'nden genel yayılış alanının görünümü (Kuzeyden güneydoğuya doğru bakış açısı)

4.4. Göller

İron Sazlığı'nın toplam alanı yaklaşık 60.0 km² olarak hesaplanmış olup bu alan içinde serbest su yüzeyi olan sazlık – bataklık alanları ise yaklaşık 7.9 km² olarak bulunmuştur (Gül, 2012: 24). Çalışma alanında büyüklü küçüklü birden fazla göl bulunmaktadır. İron Sazlığın'daki göl çalışma alanını batı kısmında bulunur ve Mazik ve Çoraksu nehirleri göle başlamaktadır. Çalışma alanında sıcak ve soğuk göller bulunmaktadır.



Görsel 4.7. Budaklı Köyünün kuzeydoğusunda bulunan sıcak göl



Görsel 4.8. Budaklı Köyünün kuzeybatısında bulunan sıcak göl



Görsel 4.9. İron Sazlığının kuzeyinde bulunan en büyük soğuk gölün Mayıs ayından görüntüsü



Görsel 4.10. İron Sazlığının kuzeyinde bulunan en büyük soğuk gölün Kasım ayından görüntüsü

4.5. Sudan Faydalanma

İron Sazlığı ve yakın çevresinde su potansiyeli bakımından zengin ancak suyun kullanımı konusunda kısıtlıdır. Çalışma alanında su potansiyelini kaynak suları, akarsular ve göller oluşturmaktadır. Bunlar bölgenin temel beslenme kaynaklarıdır. Çalışma alanında yer alan en büyük akarsu Karasu oluşturmaktadır. Karasu Nehri'nin ve onu besleyen diğer akarsu kollarının eğimi az olan havza tabanında akış sağlaması tarım amaçlı sulamada kullanmayı sağlamıştır(Görsel 4.11). Akarsu ve kaynaklardan özellikle çalışma alanı çevresinde oturan yöre halkının ana geçim kaynağı tarım ve hayvancılıkta kullanmalarına fayda sağlamıştır.



Görsel 4.11. Karasu Nehri'nin çevresinde bulunan tarım alanları

Kaynak: Dölek, İ, arşivinden yararlanılmıştır.

İron Sazlığı'nın bulunduğu alanda özellikle hayvancılıkla uğraşanların yıl boyunca su kaynaklarından yararlandıkları ve aynı zamanda kış aylarında sıcak su kaynaklarını hayvanların yıkanmasında özellikle kullanılmıştır.



Görsel 4.12. Budaklı Köyünün kuzeyinde bulunan sıcak göl de yıkanan mandalar

Sulak alan özelliğini gösteren İron Sazlığı böylelikle yılın büyük çoğunluğunda yeşil bitki örtüsü ile kaplı olup bu bölgenin mera alanlarında hayvancılık yapılmaktadır. İron Sazlığında bulunan göl alanında küçük çaplı halk tarafından avlanan balıklar yaşamaktadır. Göl yüzeyini kaplayan kamışlar (görsel 4.13) da yine yöre halkı tarafından toplanıp kullanılmaktadır.



Görsel 4.13. İron Sazlığının kuzeybatısında bulunan göl ve yüzeyini kaplayan kamışların görünümü

SONUÇ VE ÖNERİLER

Muş ve Bitlis il idari sınırları içerisinde bulunan çalışma alanı Bitlis Kenet Kuşağı'nın üzerinde yer aldığı için Neotektonik oluşumlardan çok fazla etkilenmiştir. Çalışma alanında birçok Neotektoniğin etkisi ile topoğrafya üzerinde belirtileri vardır. Bu belirtiler alanda etkili olan tektonizma ve volkanizma geçmişi hakkında bilgi vermektedir. Çalışma alanı ve çevresinde beşeri oluşumlar genel olarak aktif fayların bulunduğu alan üzerinde kurulmuştur. Bundan dolayı çalışma alanındaki insan - doğa etkileşimi açısından yapılan değerlendirmeler ve planlar tektonik oluşumlar göz önüne alınarak yapılması daha doğru olacaktır.

İron Sazlığı ve çevresi Neotektonik dönem öncesinde bir kapalı havza özelliğine sahipken Neotektonik dönemden çalışma alanının da yükselmeler olmuştur. Neotektoniğin etkisiyle çalışma alanın çevresi yüksek dağlarla çevrili, havza tabanı da çökmeye uğrayıp akarsuların derine kazıp havza tabanına gömülmesi sonucu bir dağarası havza özelliğini almıştır. Çalışma alanında etkili olan akarsular menderesler çizerek ilerleyip havza tabanını alüvyon malzemelerle doldurmuştur. Çalışma alanında etkili olan akarsulara ait çok sayıda topoğrafik belirteçler bulunmaktadır.

Çalışma alanın çevresindeki yüksek kesimleri genel olarak yaşlı formasyonlar, alçak kısımları ve havzanı taban kısımlarında genç birimler bulunmaktadır. Yüksek kısımlarda, en yaşlı birim Paleozoik – Mesozoyik yaşlı Bitlis Metamorfitleridir. Bitlis Metamorfitleri çalışma alanının güney kısmında bulunan Muş Güney Dağlarının doğu kesiminde görülmektedir. Çalışma alanının en genç oluşumu Pliyo – Kuvaterner yaşlı volkanik Nemrut Dağı, çalışma alanının doğu kısmının sınırını oluşturur. Nemrut Dağı çalışma alanında aynı zamanda volkanik oluşumlar etkili olmuştur.

Çalışma alanının yüksek kısımlarının yaşlı birimler alçak kısımlarının da genç birimlerden meydana gelmesi çalışma sahasının jeolojik havza özelliğini almasına neden olmuştur.

Çalışma alanında bulunan düşey atılımlı normal faylar ve tanımlanmamış faylar, bazı alanlarda yüksek dikliklerin oluşmasına ve artan eğim sonucunda yamaç dengesi bozulmalar meydana getirmiştir. Yamaç dengesinin bozulmasına bağlı olarak çalışma alanında birçok heyelanın oluşmasına sebep olmaktadır. Meydana gelen heyelanlardan bir kısmı Paleo-heyelan, bir kısmı da aktif heyelan olup hala aktiftir.

İron Sazlığı ve yakın çevresinde genellikle kışlar ılık ve kar yağışlı, yazlar sıcak ve kurak geçmektedir. Yağışın fazla olduğu dönem ise ilkbahar dönemidir. Çalışma alanı ve yakın çevresinde görülen iklim özelliği bozulmuş Akdeniz İklim Tipi'dir.

İron Sazlığı'nda bulunan akarsulardan en önemlileri Karasu, Mazi ve Çoraksu nehirleri olup birçok irili ufaklı akarsular bulunmaktadır. Mazik ve Çoraksu nehirleri İron Sazlığı'na dökülüp oradan Karasu Nehri'ne kaynaklık etmektedir. Karasu Nehri'nin Murat Nehri ile birleşmesi sonucunda dışa akışlı bir karakter kazanmıştır. Sazlık Muş Ovası'nın doğu kesiminde bulunmaktadır. Bu kesimde dışa akışlı bir gölün bulunması ve alanın en büyük akarsuyu olan Karasu Nehrinin menderesler çizerek akması, aynı zamanda kopmuş mendereslerin bulunması, bu alanın yükselmekten öte çöktüğünü düşündürmektedir.

İron Sazlığı ayrıca bir sulak alan özelliğinde olup ve alan içinde birçok jeotermal kaynak ve ılık göl bulunmaktadır. İron Sazlığı'nda bulunan jeotermal kaynakları sadece yöre halkı ve yakın çevresi hayvancılık gibi faaliyetlerde kullanmaktadır. Çalışma alanında bulunan bu jeotermal kaynaklarla ilgili yapılan çalışmalar göre kaynak suyunu mineral değerlerinin yüksek olduğu ve sağlık açısından aşırı kullanımı sakıncalı olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmiştir. Bu konuda yöre halkının jeotermal kaynakları kullanmaları noktasında gerekli bilgilendirmenin az olduğu için gerekli çalışmalar yapıp daha bilinçli kullanılması noktasında bilgilendirmeler yapılmalıdır. Ayrıca jeotermal kaynaklar ve İron Sazlığı çevresinin kullanımında daha özenli davranılması ve alanın ekolojik özelliklerinin bozulmadan koruma altına alınmasını önem arz etmektedir.

İron Sazlığı ve yakın çevresi açıdan bölgeyle ilgili birçok makaleye konu olmuştur. Ancak çalışma alanı ile ilgili jeomorfoloji başlığı adı altında bir çalışma olmadığı için bu çalışmanın daha sonraki süreçlerde yapılacak diğer çalışmalara yol gösterici olacağı umulmaktadır.

KAYNAKÇA

- Akay, E., Erkan, E. ve Ünay, E. (1989). Muş Senozoyik Havzası'nın Stratigrafisi. ***Maden Teknik ve Arama Dergisi***, (109), 56-76.
- Akay, E. (1989). Doğu Toroslar'da Çarpışma sonrası Kratonik Havzaların Evrimi. ***Maden Teknik ve Arama Dergisi***, (109), 77-88.
- Ardos, M. (1984). Jeomorfoloji Açısından Türkiye Ovalarının Oluşumları ve Gelişimleri. ***İstanbul Üniversitesi Yayınları***, (1), 111-126.
- Ardos, M. (1985). ***Türkiye Ovaları'nın Jeomorfolojisi (Cilt 1)***. İstanbul: Güryay Matbaacılık.
- Ardos, M. (1995). ***Türkiye Ovaları'nın Jeomorfolojisi***. İstanbul: Çankaya Kitapevi.
- Ardos, M. (1996). Türkiye'de Akarsu Şebekesinin Kuvaternerdeki Oluşum ve Gelişimi. ***İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi***, (4), 1-6.
- Arpat, E; Şaroğlu, F;. (1973). Türkiye'deki Bazı Önemli Genç Tektonik Olaylar. ***Türkiye Jeoloji Kurumu ve Maden Arama Enstitüsü***, (78), 91-99.
- Atalay, İ. (1983). ***Muş Ovası ve Çevresinin Jeomorfolojisi ve Toprak Coğrafyası***. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Atalay, İ. (2011). ***Türkiye İklim Atlası***. İstanbul: İnkılap yayınları.
- Atalay, İ. (2016). ***Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği***. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Avşin, N. (2014). Göksu Nehri Vadisinin Flüvyal Jeomorfolojisi (Mut – Silifke Arası). ***Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi***, 7(34), 314-334.
- Avşin, N. (2014). Karasu Nehri Vadisinin Morfotektonik Gelişiminde Tiltlenme Etkisi. ***Ankara Üniversitesi TÜCAUM 8. Uluslararası Coğrafya Sempozyumu***. Ankara. Türkiye.
- Avşin, N., Kıvrak, A., ve Kavak, E. (2019). Budaklı (Bitlis) Kaplıcasının Jeokimyasal Özellikleri ile Alanın Jeolojik ve Coğrafi Yapısı Arasındaki İlişki. ***Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi***, 105-124.
- Avşin, N; Alaeddinoğlu, Faruk;. (2019). Yerkabuğunun bölgesel yükseliminin tespitinde akarsu depolarının kullanımı; Murat Nehri örneği (Muş Havzası).

- ISAS**,3.Uluslararası Bilimsel Çalışmalarda Yenilikçi Yaklaşımlar Sempozyumu (Mühendislik ve Doğal Bilimleri Oturumu), Ankara, Türkiye, 19-21 Nisan 2019,ss.225-228
- Boray, A. (1975). Bitlis Dolayının Yapısı ve Metamorfizması. **Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü**, (1), 81-84.
- Bölük, E. (2016a). **Erinç İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye İklimi**. Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma Daire Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü.
- Bölük, E. (2016b). **Köppen İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye İklimi**. Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü.
- Bölük, E. (2016c). **De Martonne Kuraklık İndisine Göre Türkiye İklimi**. Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü.
- Çağırankaya, S., ve Köylüoğlu, F. (2013). **Sulak Alanlar** (s. 7-39). içinde Ankara: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü.
- Demirtaşlı, E., ve Pisoni, C. (1965). Ahlat-Adilcevaz Bölgesinin Jeolojisi (Van Gölü Kuzeyi). **Maden Teknik Arama Enstitüsü**, (64), 22-36.
- Demir, Y., Demir, A. D., Meral, R., & Yüksel, A. (2015). Bingöl Ovasının İklim Tipinin Thornthwaite ve Erinç İndisine Göre Belirlenmesi. **Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi**, (4), 332-337
- Dölek, İ., ve Avcı, V. (2017). Muş İlinin Sel ve Taşkın Duyarlılık Haritalarının Oluşturulması. **Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi**, (44) 190-204.
- Dölek, İ; Şaroğlu, F;. (2017). Muş İli ve Yakın Çevresinde Jeotirizm Açısından Değerlendirilecek Jeositler. **Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, (2) 1-16.
- Durmuş, E., ve Çağlıyan, A. (2019). Muş İli'nde Yaylaların Dağılışı. **International Balkan University**, (2), 325-356.
- Elmastaş, N. (2011). Bitlis İli Jeotermal Su Kaynakları. **Doğu Coğrafya Dergisi**(19), 89-104.
- Ercan, T; Fujitani, Tatsuya; Matsuda, Jun-Inchi; Notsu, Kenji; Tokel, Selçuk; Uİ, Tadahide;. (1990). Doğu ve Güneydoğu Anadolu Neojen - Kuvaterner

- Volkanitlerine İlişkin Yeni Jeokimyasal, Radyometrik ve İotopik Verilerin Yorumu. **Maden Teknik Aarma Dergisi**, (110), 143-164.
- Erinç, S. (1973). Türkiye'nin şekillenmesinde Neotektoniğin Rolü ve Jeomorfoloji – Jeodinamik İlişkileri. **Jeomorfoloji Dergisi**, 5, 11-26.
- Erinç, S. (1984). **Klimatoloji ve Metodları (3 b.)**. İstanbul: Gür-Ay Matbası.
- Erinç, S. (2012). **Jeomorfoloji I**. İstanbul: DER yayınları.
- Erinç, S. (2012). **Jeomorfoloji II**. İstanbul: DER yayıncılık.
- Erinç, Sırrı. (1957). Türkiye'de Akarsu Rejimlerine Toplu Bakış. **Türk Coğrafya Dergisi**(17), 93-118.
- Erol, O. (1983). Türkiye'nin Genç Tektonik ve Jeomorfolojik Gelişimi. **Jeomorfoloji Dergisi**(11), 1-22.
- Erol, O. (1989). Türkiye'nin Jeomorfolojik Evrimi ve Bugünkü Genel Jeomorfolojik Görünümü. **Ders Notu (Yayınlanmamış)**. İstanbul, Türkiye.
- Erol, O. (2014). **Genel Klimatoloji**. Ankara: Çantay Kitabevi.
- Elmastaş, N. (2019). Bitlis İli Jeotermal Su Kaynakları. **Doğu Coğrafya Dergisi**, (19), 89-104.
- Erol, O. (1983). Türkiye'nin Genç Tektonik ve Jeomorfolojik Gelişimi. **Jeomorfoloji Dergisi**, (11), 1-22.
- Erol, O. (1989). Türkiye Jeomorfolojisi. "Türkiye'nin Jeomorfolojik Evrimi ve Bugünkü Genel Jeomorfolojik Görünümü". **Yayınlanmamış ders notu**. Ankara: İstanbul Üniversitesi.
- Genç, S. (1990). Bitlis Masifi, Çökekyazı- Gökay(Hizan-Bitlis) yöresi metamorfizmin petrografisi, metamorfizması ve kökeni. **Türkiye Jeoloji Bülteni**, (2)1-14.
- Güner, Y. (1984). Nemrut Yanardağı'nın Jeolojisi, Jeomorfolojisi ve Volkanizma Evrimi. **Jeomorfoloji Dergisi**, (12), 23-65.
- Gül, S. (2012). **İron Sazlığı Sulak Alan Yönetim Planı Projesi Sulak Alan Alt Havzası Biyolojik Çeşitlilik Araştırma Alt Projesi**. Ankara: T.C. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü.
- Işık, E; Aydın, M.Cihan; Bakış, Abdulrezzak; Özlük, M.Hamidullah;. (2012). Bitlis ve Civarındaki Faylar ve Bölgenin Depremselliği. **Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, (2), 153-169.

- İzbırak, R. (1977). **Sistematik Jeomorfoloji**. Ankara: Harita Genel Müdürlüğü Yayınları.
- İlhan, E. (1969). Türkiye Tektoniğinin Jeomorfoloji ile ilişkisi. **Jeomorfoloji Dergisi**, (1), 12-31.
- Ketin, İ. (1959). Türkiye'nin Orojenik Gelişimi. **İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi**, (53), 76-86.
- Ketin, İ. (1965). Anadolu'nun Tektonik Birlikleri. **İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi**, 20-28.
- Ketin, İ. (1976). Türkiye'nin Başlıca Orojenik Olayları ve Paleocoğrafik Evrimi. **İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi**, 1-10.
- Ketin, İ. (1983). **Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış**. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı.
- Ketin, İ. (1977). **Genel Jeoloji 1**. İstanbul: İTÜ yayınları.
- Koçman, A. (1993). Türkiye'de Yağış Yetersizliğine Bağlı Kuraklık Sorunu. **Ege Coğrafya Dergisi** (7), 77-88.
- Kerey, İ. E., ve Erkal, T. (2014). **Sedimentoloji (Cilt 1)**. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic.Ltd.Şti.
- Kıranşan, K. (2017). Bulanık-Malazgirt Havzası'nın Fiziki Coğrafyası. **Doktora Tezi (yayınlanmamış)**. Elazığ: Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Ana Bilim Dalı.
- Koçyiğit, A; Yılmaz, A; Adamia, S; Kuloshvili, S;. (2001). Neotectonics of East Anatolian Plateau (Turkey) and Lesser Caucasus: implication for transition from thrusting to strike-slip faulting. **Geodinamica Acta**, 177-195.
- Nişancı, A. (1987). **19 Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** (2), 58-66.
- Öztürk, K. (2002). Heyelanlar ve Türkiye'ye Etkileri. **G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 22(2), 35-50.
- Özgül, N. (1976). Toroslar'ın Bazı Jeolojik Özellikleri. **Maden Teknik ve Arama Enstitüsü**, (19), 66-78.
- Özbek, T. (2011). Jeotermal Kaynakların Sağlık ve Termal Truzimde Değerlendirilmesi. **Jeofizik Bülteni**, (68), 27-37.
- Şengün, M. (1993). Bitlis Masifinin Metamorfizma ve Örtü Çekirdek İlişkisi. **Maden Teknik Arama Dergisi**, (115), 1-13.

- Şengün, M. (2006). Anadolu'nun Kenet Kuşakları ve Jeolojik Evrimine İrdelemeli ve Eleştirel Bir Bakış. **Maden Teknik Arama Dergisi**, (133), 1-26.
- Seyitoğlu, G., Esat, K., Kaypak, B., ve Toori, M. (11-13 Ekim 2017). Doğu Akdeniz'in Sismotektoniği içinde Türkiye'nin Yeri: Yeni Bulgular ve Test Edilmesi Gereken Hipotezler. **4. Uluslararası Deprem Mühendisliği ve Sisimoloji Konferansı**. Eskişehir:
- Şahin, C., ve Sipahioğlu, Ş. (2007). **Doğal Afetler ve Türkiye** (Cilt 4). Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Şaroğlu, F; Yılmaz , Y;. (1986). Doğu Anadolu'da Neotektonik Dönemdeki Jeolojik Evrim ve Havza Modelleri. **Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi**, 73-94.
- Şaroğlu, F. (1985, Şubat). Doğu Anadolu'nun Neotektonik Dönemde Jeolojik ve Yapısal Evrimi. **Doktora Tezi (Yayınlanmamış)**. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Ana Bilim Dalı.
- Şaroğlu, F; Güner , Y;. (1981). Doğu Anadolu'nun Jeomorfolojik gelişimine etki eden öğeler; jeomorfoloji, tektonizma, volkanizma ilişkileri. **Türkiye Jeoloji Bülteni**, 40-49.
- Şaroğlu, F; Güner, Y. (1981). Doğu Anadolu'nun Jeomorfolojik gelişimine etki eden öğeler ;jeomorfoloji, tektonizma, volkanizma ilişk,leri. **Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni**, 40-50.
- Şaroğlu, F; Güner, Y. (1981). Doğu Anadolu'nun Jeomorfolojik gelişimine etki eden öğeler; Jeomorfoloji, Tektonizme, Volkanizma ilişkileri. **Türkiye Jeoloji Bülteni**, (24), 39-50.
- Şaroğlu, F; Yılmaz, Y. (1986). Doğu Anadolu'da Neotektonik Dönemdeki Jeolojik Evrim ve Havza Modelleri. **Maden Teknik ve Arama Müdürlüğü**, 73-94.
- Şaroğlu, F; Yılmaz, Y;. (1966). Doğu Anadolu'nun Neotektoniği ve ilgili Magmatizması. **Maden Teknik Arama Enstitüsü**, 149-162.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı**. (2019, 12 06). Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Ulusal Sulak Alan Envanteri Yönetim Bilgi Sistemi: <https://saybis.tarimorman.gov.tr/#> adresinden alındı
- Tapan, D. Ş. (2008). **Türkiye'deki Ramsar Alanları Değerlendirme Raporu** . Ankara: WWF-TÜRKİYE(Doğal Hayatı Koruma Vakfı).

- Tarhan, N. (1991). Hınıs-Varto-Karlıova Bölgesi Çevresindeki Neojen Volkaniklerinin Jeolojisi ve Petrolojisi-Türkiye. **Maden Tetkik ve Arama Dergisi**, (113), 45-60.
- Taşdemiroğlu, M. (1970). Türkiye'de Kütle Hareketleri. **Türkiye Jeoloji Bülteni**, (13), 26-35.
- Temuçin, E. (1990). Aylık Değişme Oranlarına göre Türkiye'de Yağış Rejimi Tipleri. **Ege Coğrafya Dergisi**, 5(1), 160-183.
- Tolluoğlu, A. Ü., Karaoğlu, Ö., ve Özdemir, Y. (2003). **Nemrut Kalderası'nın Minerolojik Petrografik Karakteristikleri ve Tektonizma-Volkanizma İlişkisinin İncelenmesi**. Van: TÜBİTAK.
- Türkecan, A. (1991). Muş Yöresindeki Pliyosen Yaşlı Volkanitlerin Petrolojisi. **Maden Teknik ve Arama Dergisi**, (112), 85-101.
- Türkeş, M. (2014, Mayıs). Jeomorfojenetik Bölgelerin İlkeleri. **Yayımlanmamış ders notu**. Çanakkale.
- Türkeş, M. (2021). **Genel Klimatoloji** (5 b.). İstanbul: Kriter yayıncılık.
- Uzelli, T. (2019, 05 30). Varto ve Muş Havzalarındaki (Doğu Anadolu, Türkiye) Jeotermal Sistemleri Yapısal Kontrolleri. **Doktora Tezi(Yayımlanmamış)**. Ankara, Türkiye: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yakupoğlu, T; Özcan Selçuk, Gülbin;. (2020). Nemrut Kalderası'nın (Bitlis-Türkiye) Jeopark Potansiyeli. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, 1-12.
- Yemen, H. (2013). Van Gölü Havzası'nın Kuraklık Analizi. **21. yy'da Eğitim ve Toplum Dergisi**, 3(5), 184-195.
- Zorer, H. (2014). **Başkale(Van) Havzası'nın Fiziki Coğrafyası**. (Doktora Tezi yayımlanmamış), Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Elazığ
- Zorer, H. (2022). **Kar Altındaki Ateş: Ninurta “ Nemrut Volkan Dağı Neotektonik Dönem Jeomorfolojik Gelişimi”**. Ankara: Nobel Bilimsel Eserler

“yerbilimleri.mta.gov.tr”

“climate-date.org”

“stv.bilgi.gov.tr”

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler :

Soyadı, Adı : ÇİNİ, Hülya

Uyruğu : T.C

ORCID : <https://orcid.org/0000-0003-4609-5335>

Eğitim

Derece

Eğitim Birimi

Mezuniyet Tarihi

Yüksek lisans

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya
Anabilim Dalı

Lisan

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

Haziran/2019

İş Deneyimi

Yıl

Yer

Görev

-

-

-

Yabancı Dil

-

Yayınlar

-



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

24/05/2023

Tez Başlığı / Konusu:

İRÖN SAZLIĞI (MUŞ-BİTLİS) ve YAKIN ÇEVRESİNİN JEOMORFOLOJİSİ

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam ...114..... sayfalık kısmına ilişkin, 24...../...05.../2023..... tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 19(ondokuz) dur.

Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

24 /05 /2023
Hülya ÇİNİ

Adı Soyadı : Hülya ÇİNİ

Öğrenci No : 19920007012

Anabilim Dalı : Coğrafya Ana Bilim Dalı

Programı : Coğrafya

Statüsü : Y. Lisans ☒ Doktora ☐

DANIŞMAN
...Doç. Dr. Halil ZORER
24 /05 /2023

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR
...../...../20.....
Prof. Dr Bekir KOÇLAR
Enstitü Müdürü