

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GERGER VE YAKIN ÇEVRESİNİN
(ELAZIĞ L42-d4 PAFTASI) JEOMORFOLOJİSİ
(ADİYAMAN)

Eyüp GÜNDÜZ
2501180067

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Topçu Ahmet ERTEK

İSTANBUL – 2021

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GERGER VE YAKIN ÇEVRESİNİN
(ELAZIĞ L42-d4 PAFTASI) JEOMORFOLOJİSİ
(ADİYAMAN)

Eyüp GÜNDÜZ
2501180067

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Topçu Ahmet ERTEK

İSTANBUL – 2021

ÖZET

GERGER VE YAKIN ÇEVRESİNİN (ELAZIĞ L42-d4 PAFTASI) JEOMORFOLOJİSİ ADIYAMAN

Eyüp GÜNDÜZ

Çalışma alanı Güneydoğu Anadolu bölgesinin Orta Fırat bölümünde yer almaktadır. Genel olarak bölge Adıyaman ili Gerger ilçesi ve yakın çevresini kapsamaktadır. Çalışma alanı kuzeyinde Ulubaba Dağı, Kuzeydoğusunda Hazar Baba ve Maden Dağları ve yine Güneydoğu Toros Dağ silsilesinin bir parçası olan Klor Dağı'nın bir bölümü de çalışma alanı içerisinde yer almaktadır. Bu bölge gerek Fırat Nehri gerekse onun yan kolları tarafından parçalanmıştır. Jeolojik birim olarak çalışma sahasında Kretase ve Miyosen arası yaşlı çeşitli kaya birimlerinden oluşan formasyonlar mevcuttur. Tektonik olarak Türkiye'nin en aktif faylarından biri olan Doğu Anadolu Fayı da çalışma sahasına yakın bir yerden geçmesi sebebi ile saha aktif tektonik hareketlerle de şekillenmektedir. Sahada çok sayıda yanal atımlı ve ters fay bulunmaktadır. Çalışma alanı Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer almasına rağmen iklim bakımından bölgenin genel iklim karakterinin aksine sıcaklık ve yağış değerleri nedeniyle yarı nemli iklim grubuna girmektedir. Nemli iklim karakteri nedeni ile sahada zengin bir vejetasyon çeşitliliği oluşmuştur. Orman alanları antropojenik etkilerle tahrip edilirken çalı ve ot formasyonları daha yaygındır. İklim şartlarına bağlı olarak da sahada karstik aşınım şekillerinden olan dolin ve uvalalar oluşmuştur. Çalışma alanındaki diğer jeomorfolojik birimler olarak dağ sıraları, platolar, etek düzlükleri ve yapısal şekillerden kuestalar da bulunmaktadır.

Çalışma alanı Paleozoyik boyunca Arabistan kıtasının pasif kuzey kenarını oluşturduğundan zaman zaman sığ denizel, zaman zaman ise karasal ortamların hâkim olduğu saha durumuna gelmiştir. Mesozoyik boyunca Gondwana Kıtası'ndan açılma tektonik rejimine bağlı olarak Geç Triyas'tan itibaren kuzey yönünde ayrılmaya başlayan Anatolid-Torid blokları çalışma sahasının bu devir boyunca okyanuslaşmasına neden olmuştur. Geç Kretase'den Orta Miyosen'e kadar sahasının jeolojik yapısını oluşturan tabakaların Alp Orojenezi ile hafif kıvrıldığı ve okyanusal koşulların sığ denizel koşullara dönüştüğü Orta Miyosen itibarı ile sahanın karlaştığı bir devre olmuştur. Orta Miyosen'den günümüze Arap Plakasının kuzeyde Toridler ile çarpışması sonucunda

Çalışma sahasının kuzey kesimleri orojenik olarak yükselmiş ve faylanmalara bağlı olarak bugünkü morfolojik görünümünü almıştır.

Anahtar Kelimeler: Güneydoğu Toroslar, Klor Dağı, Ziyaret Tepe Jeomorfoloji, Atatürk Barajı, Gerger, Adıyaman.



ABSTRACT

GEOMORPHOLOGY OF GERGER AND ITS SURROUNDINGS (ELAZİĞ L42-D4 LAYOUT) (ADİYAMAN)

Eyüp GÜNDÜZ

The study area is located in the Middle Euphrates section of the Southeastern Anatolia region. In general, the region covers the district of Gerger and its vicinity in Adıyaman province. The study area is part of Ulubaba Mountain in the north, Hazarbaba and Maden Mountains in the northeast, and part of the Klor Mountain, which is also part of the Southeast Taurus Mountain range. This region is fragmented by both the Rivers and its tributaries. Formations consisting of various rock units aged between Cretaceous and Miocene are present in the study area as a geological unit. East Anatolian fault, which is one of Turkey's most active tectonic faults in the field with a reason to go through a place close to the field work is shaped by active tectonic movements. There are many lateral and reverse faults in the field. Although the study area is located in the Southeastern Anatolia Region, contrary to the general climate character of the region in terms of climate, it falls into the semi-humid climate group due to temperature and precipitation values. Due to the humid climate character, a rich variety of vegetation has occurred on the site. Bushes and weed formations are more common when forest areas are destroyed by anthropogenic effects. Depending on the climatic conditions, dolins uvala and poljes, which are among the karst erosion patterns, have also been formed in the field. As other geomorphological units in the study area, there are also mountain ranges, plateaus, plains and kuesta of structural shapes.

Since the study area formed the passive northern edge of the Arabian continent during the Paleozoic era, it has become a field where shallow seas are sometimes dominated by terrestrial environments. The Anatolid-Torid blocks, which started to separate from the late Triassia in late direction due to the tectonic regime of opening from the continent of Gondwana throughout the Mesozoic, caused the study area to be oceanic during this period. From the Late Cretaceous to the Middle Miocene, it was a circuit where the layers forming the geomorphological structure of the area were slightly curved by Alpine Orogeny and the oceanic conditions turned into shallow

marine conditions, and the area became blackened by the Middle Miocene. As a result of the collision of the Arab Plate with the Torids in the north from the Middle Miocene to the present day, the northern parts of the study area have risen orogenically and have taken its present morphological appearance due to faults.

Keywords: Southeast Taurus Mountains, Klor Mountain, Ziyaret Hill, Geomorphology, Atatürk Dam, Gerger, Adıyaman.



ÖNSÖZ

“Gerger ve Yakın Çevresinin (Elazığ L42-d4 Paftası) Jeomorfolojisi” konulu bu yüksek lisans tezi 2020 yılında İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı’nda hazırlanmıştır.

Çalışmanın temel amacı 1/25.000 ölçekli Elazığ L42-d4 paftasının, jeomorfolojik birimlerinin tanımlanması, incelenmesi ve sahanın jeomorfolojik gelişiminin ortaya konulması, sahadaki jeomorfolojik şekillerin tespit edilmesi ve tüm bu özelliklerin haritalanması amaçlanmıştır. Ayrıca Karstlaşmanın oluşumu ve gelişimi de ele alınmıştır.

Çalışmanın başında literatür taraması yapılmış olup ardından çalışma alanı sınırları belirlenmiştir. Çalışma alanı sınırları belirlendikten sonra arazi çalışmaları düzenlenerek arazide çeşitli gözlemler yapılmış ve taslak haritalar hazırlanmıştır. Bu aşamadan sonra çalışmanın büro aşamasına geçilmiş; jeoloji, topoğrafya, hidroğrafya, eğim, bakı ve jeomorfoloji haritaları hazırlanmıştır. Tüm bu çalışmalardan sonra elde edilen literatür ve arazide alınan notlar ve taslak haritalar ile tezin yazım aşamasına geçilmiş sahanın jeomorfolojik evriminin de tespit edilmesiyle çalışma tamamlanmıştır.

Tezimin bu aşamaya gelmesinde başından sonuna kadar beni destekleyen ve yönlendiren çok değerli danışman hocam Doç. Dr. T. Ahmet ERTEK’e; Lisans öğrenimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım ve coğrafya sevgisini bana aşılayan Dr. Öğr. Üyesi Levent UNCU’ya teşekkürlerimi sunarım.

Aynı zamanda arazi çalışmalarım sırasında beni yalnız bırakmayan, her daim yanımda olan değerli meslektaşım Coşkun KAYA ve arazi çalışmalarım sırasında konaklama, yemek ve diğer bütün imkânları sağlayan değerli amcam Adil GÜNDÜZ ve ailesine, son olarak eğitim hayatım boyunca beni hem maddi hem de manevi açıdan destekleyen aileme de teşekkürlerimi sunarım.

Eyüp GÜNDÜZ

İstanbul-2021

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	II
ABSTRACT	IV
ÖNSÖZ.....	VI
HARİTALAR LİSTESİ.....	X
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ	XIII
GİRİŞ	1
ÇALIŞMA ALANININ YERİ, SINIRLARI VE BAŞLICA COĞRAFİK ÖZELLİKLERİ	4
AMAÇ	6
MATERYAL VE YÖNTEM.....	6
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7

BİRİNCİ BÖLÜM

JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

1.1. Jeolojik Özellikler.....	10
1.1.1.Stratigrafi ve Litoloji.....	11
1.1.2.Mesozoyik Formasyonları.....	12
1.1.2.1.Koçali Karmaşığı (Jura-Kretase)	13
1.1.2.2.Karadut Karmaşığı (Üst Kretase)	14
1.1.2.3.Terbüzek Formasyonu (Üst Kretase).....	14
1.1.3. Tersiyer Formasyonları	14
1.1.3.1. Midyat Grubu	14
1.1.3.1.1. Gerçüş Formasyonu (Alt Eosen).....	15
1.1.3.1.2. Hoya Formasyonu (Eosen)	15
1.1.3.1.3. Gaziantep Formasyonu (Oligosen)	16

1.1.3.2. Lice Formasyonu (Alt Miyosen)	16
1.1.3.3. Şelmo Formasyonu (Orta-Üst Miyosen)	17
1.1.4. Kuvaterner Depoları.....	17
1.2. Tektonizma ve Jeolojik Evrim.....	18
2. İKLİM ÖZELLİKLERİ.....	24
2.1. Sıcaklık	26
2.2. Yağış	28
2.3. İklim Tipi	30
3. BİTKİ ÖRTÜSÜ	33
4. TOPRAK ÖZELLİKLERİ	36
5. HİDROGRAFİK ÖZELLİKLER.....	37
5.1. Akarsular.....	37
5.2. Akarsu Drenaj Tipleri	38

İKİNCİ BÖLÜM

GENEL JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER

2.1. Yükselti Özellikleri.....	42
2.2. Eğim Özellikleri.....	43
2.3. Bakı Özellikleri.....	46
3. ANA YERŞEKİLLERİ.....	48
3.1. Dağlık ve Tepelik Alanlar	48
3.2. Platolar	50
3.3. Yapısal Şekiller.....	52
3.3.1. Kuestalar	52
3.4. Etek Düzlükleri	53
3.5. Yamaç Döküntüleri ve Yamaç Blokları.....	54
4. KARST JEOMORFOLOJİSİ.....	56
4.1. Karstik Şekiller	58
4.1.1. Lapyalar.....	59

4.1.2. Dolinler.	62
4.1.3. Uvalalar.	63

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

JEOMORFOLOJİK GELİŞİM.....	66
6. SONUÇLAR	74
KAYNAKÇA	77
ÖZGEÇMİŞ.....	84



HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1: Gerger ve yakın çevresi (Elazığ L42-d4 Paftası) yer bulduru haritası	4
Harita 2: Gerger ve yakın çevresinin jeoloji haritası	10
Harita 3: Gerger ve yakın çevresinin hidrografi haritası	39
Harita 4: Gerger ve yakın çevresinin jeomorfoloji haritası	41
Harita 5: Gerger ve yakın çevresinin yükselti kademeleri haritası.....	42
Harita 6: Gerger ve yakın çevresinin eğim haritası	45
Harita 7: Gerger ve yakın çevresinin bakı haritası	46

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Çalışma sahasında bulunan meteorolojik gözlemevi ve genel özellikleri ..	26
Tablo 2: Gerger ve Malatya istasyonları yıllık yağış ortalamaları (1979-2018) (Kaynak: DMİGM)	29
Tablo 3: Thronthwaite formülüne göre Gerger'in su bilançosu tablosu.....	30

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Güneydoğu Anadolu kuzeyinin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti (Güven vd. 1991 yeniden düzenlenmiştir).	12
Şekil 2: a) Anadolu'nun Tektonik Birlikleri (Ketin, 1966) b) Güneydoğu Anadolu Kıvrım Kuşağı ve çalışma alanının konumu(Kuzucuoğlu vd., 2019).....	19
Şekil 3: Toros Bindirme kuşağının ve çalışma alanının Kretase-Miyosen arasında tektonik evrimi (Yazgan & Chessex, 1991; Robertson vd. 2007'den değiştirilerek uyarlanmıştır).	21
Şekil 4: Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Yakın Çevresindeki Ana Fay Zonları (İmamoğlu & Çetin, 2007).	23
Şekil 5: Türkiye aktif tektonik haritası (Yılmaz & Çemen, 2017)	24
Şekil 6: Türkiye'yi etkileyen hava kütleleri (Türkeş, 1990'dan yeniden düzenlenerek)	25
Şekil 7: Gerger meteoroloji istasyonuna ait uzun yıllık sıcaklık ortalamaları.....	28
Şekil 8: Gerger meteoroloji istasyonuna ait uzun yıllık yağış ortalamaları (1979-2018) (Kaynak: DMİGM)	29
Şekil 9: Thornthwaite formülüne göre Gerger'in su bilançosu (C2 B'3 s2 b'2).....	32
Şekil 10: Thornthwaite göre Türkiye İklim tipleri Haritası ve çalışma sahası ile ilişkisi (Bölük, 2016'dan yeniden düzenlenmiştir)	33
Şekil 11: Türkiye karstik bölgeler haritası (Nazik, 2010'dan yeniden düzenlenerek)	57
Şekil 12: Karst jeomorfolojisini belirleyen faktörler (Nazik, 2016).....	58
Şekil 13: 1.Kireçtaşı, 2. Toprak, 3. Yatak düzlemi. I:Toprak ile örtülü yüzeylerde lapy gelişimi; II. Çıplak Yüzeylerde lapy gelişimi (Marton, 2019)	59
Şekil 14: Paleo-tetis okyanusunun Paleozoyik sonlarında kapanmaya başlaması ile Gondwana kıtasının kuzey kenarının karalaşması ve Gerger ve çevresinin paleocoğrafya haritası (Robertson vd., 2013'den yeniden düzenlenerek).	67
Şekil 15: Gerger ve çevresinin Geç Triyas Paleocoğrafik haritası (Robertson vd., 2013 yeniden düzenlenerek)	68
Şekil 16: Gerger ve çevresinin Erken Kretase Paleocoğrafya haritası (Robertson vd., 2013 den yeniden düzenlenerek).....	69

Şekil 17: Gerger ve çevresinin Geç Kretase dönemini gösterir Paleocoğrafya haritası (Robertson vd., 2013' den yeniden düzenlenerek).....	70
Şekil 18: Gerger ve yakın çevresinin Eosen dönemini yansıtan Paleocoğrafya haritası (Robertson vd.2013'den yeniden düzenlenerek).....	71
Şekil 19: Gerger ve çevresinin Güney Neotetis'e ait Güneydoğu Anadolu kenar denizinin (Bitlis=Çüngüş) Erken-Orta Miyosen'de kapanmasıyla denizel koşulların, yerini karasal alanlara bıraktığını gösterir Paleocoğrafya haritası (Robertson vd,2013'ten yeniden düzenlenerek).	72



FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Foto 1: Yeşilyurt Köyü çevresi Koçali karmaşığına ait ofiyolitler.	13
Foto 2 : Klor Dağı'nı oluşturan Hoya Formasyonuna ait kireçtaşlarının arazi görünümü.	15
Foto 3: Gerger ve yakın çevresinin bitki örtüsü genel görünümü	34
Foto 4: Çalışma alanındaki bazı bitki türleri. 1 Lübnan meşesi, 2- Doğu Anadolu Palamut meşesi, 3-Katran ardıcı, 4- Menengiç	35
Foto 5: Esencik Köyü ve Deresi'ne güneyden bakış.	37
Foto 6: Kakbonor Deresi ve kaynak kesimi (25 Ağustos 2019)	38
Foto 7: Gerger ve çevresinde eğimli yamaçların saha görünümü	44
Foto 8: Ziyaret Tepe'den Esencik Deresi kuzey ve güney yamaçlarının görünümü	47
Foto 9: Kartimezellan Tepesi'ne doğudan bakış.....	49
Foto 10: Esencik Köyü kuzeyindeki plato sahalarının Kartimezellan Tepe üzerinden görünümü	51
Foto 11: Çalışma sahasında bulunan kuesta alın ve cephelerinin görünümü.....	53
Foto 12: Etek Düzlüklerinin Gerger Kalesi'nden görünümü	54
Foto 13: Yeşilyurt Köyü kuzeyindeki yamaçlarında oluşan yamaç blokları	56
Foto 14: 1. Oluklu lapyalar 2. Serbest lapyalar 3.Kireçtaşı ve kumtaşları üzerinde gelişen harabe rölyefi 4.Oluklu lapyaların boyutları 5.Kireçtaşı üzerinde lapyaların oluşumunun başlangıcı.....	61
Foto 15: Klor Dağı güney yamacında faylanma sonucu oluşmuş tektono-karstik saha.....	63
Foto 16: Klor Dağı güney yamaçlarında tektono-karstik saha üzerinde gelişen sıralı dolinlerin saha görünümü.....	63
Foto 17: Avacık Uvalası'nın güneyden görünümü (Beyaz ok düdeni işaret etmektedir).	64
Foto 18: Yeşilyurt Köyü kuzeyinde bulunan Yeşilyurt Uvalası'nın kuzeyden görünümü	65
Foto 19: Fırat Nehri'nin yerleştiğı vadi ve kuestalar	73

GİRİŞ

Jeomorfoloji, Yunancada “ge: yer, morphos: şekil ve logos: bilim” kelimelerinden türetilmiş olup “yerçekli bilimi” olarak tanımlanmaktadır. Jeomorfoloji bilimi gerek karalar üzerindeki gerekse denizler ve okyanusların tabanlarındaki şekillerin oluşumu, gelişimi ve evrimini açıklamaya çalışır. Antik çağlardaki düşünürler yerçekillerinin oluşumu ve gelişimlerini tanrısal güçlerle açıklamaya çalışmışlardır. Buna karşın bazı düşünürler de yerçekillerinin oluşum ve gelişimini doğa olaylarında bağlamıştır. Örneğin Herodotus’un “Mısır Nil Nehri’nin hediyesidir.” sözü Mısır’ın üzerinde kurulmuş olduğu Nil Nehri deltasının eseri olduğunu kabul etmektedir.

Yerçekillerinin oluşumu ve gelişimi geçmişten günümüze yerküre üzerinde yaşayan insanların hayatlarını doğrudan veya dolaylı olarak etkilemiştir. İlk insanların ortaya çıkışından günümüze kadar insanlar başlangıçta doğaya uyum sağlamak zorunda kalmış olup özellikle Sanayi Devrimi ve sonrasında yaşanan teknolojik gelişmelerle doğadan sürekli olarak etkilenmenin yanında doğayı etkilemeye de başlamışlardır. Ancak teknoloji her ne kadar gelişmiş olsa da insanlar hala doğal ortam koşullarına uyum sağlamaktadırlar. Örneğin karayolu ulaşımı için yapılan karayollarında insanlar özellikle tektonizma sonucu kırılmış veya akarsuların açmış oldukları vadi tabanlarını tercih etmektedirler. Bu şartların gelişmediği yerlerde ise doğal koşulları değiştirerek tüneller açmakta ve köprüler kurmaktadır. Bunun yanında özellikle yerleşme ve tarım gibi beşeri faaliyetler de yerçekillerinden etkilenmektedir. Şöyle ki insanlar henüz ilk yerleşmeleri kurduklarında kendilerine dışarıdan gelecek tehlikelere karşı savunmak için genellikle çevresine göre yüksekte kalan tepelik alanları tercih etmişlerdir. Bu alanlar her zaman ulaşım açısından erişilmesi zor alanlar olmuştur. Ancak avlanmak ve savunma amacı ile geliştirdikleri kesici ve delici aletlerle çevreden gelecek saldırılarla başa çıkabileceklerini öğrendiklerinde yüksek tepelik alanlardan ziyade özellikle tarım yapabilmek için akarsuların oluşturduğu verimli topraklardan oluşan ovaları tercih etmişlerdir. İlk yerleşmelerin de “Verimli Hilal” olarak adlandırılan Mezopotamya çevresinde oluşturulması bunun en güzel örneğidir. Bu alan Fırat ve Dicle nehirlerinin geçtiği

sahalardan oluşmakta olup insanların en temel ihtiyaçlarından biri olan suya ulaşımının kolay olması ve aynı zamanda bu nehirlerin oluşturdukları ovaların da tarım için elverişli olması, insanların buraları mesken olarak seçmesinde etkili olmuştur.

Nüfusun artması ile birlikte insanlar yine doğa şartlarına uyum sağlayarak dünyanın çeşitli yerlerine göç etmişlerdir. Göç eden insanlar kendilerine yerleşmeler kurmak için teknolojik gelişmeler yaşansa da özellikle iklim koşullarının elverişli olduğu alçak, düzlük alanları tercih etmişlerdir. Farklı alanlarda farklı iklim koşullarını yaşanmasında yerşekillerinin etkisi büyüktür. Örneğin ülkemizde dağların denizlere göre uzanışı sonucunda iç kesimler daha az yağış alırken (Konya 362 mm, Malatya 367 mm), Torosların güneye bakan yamaçları (Antalya 1009 mm, Adana 673 mm), Karadeniz bölgesinde ise kuzey yamaçlar iç kesimlere göre daha fazla yağış almaktadır (Giresun 1087 mm, Trabzon 755 mm, Amasya 453 mm Gümüşhane 465 mm). Bu durumun yaşanmasının en önemli sebebi dağların yükseltilerinin fazla olmasıdır. Farklı mevsimlerde kuzeyden ve güneyden gelen hava kütleleri yüksek dağlık alanları aşamayıp taşıdıkları nemi yağış olarak bırakırlar. Bu da ülkemizde özellikle kıyı kesimlerin iç kesimlere göre daha fazla yağış almasına neden olmaktadır. Ancak iklim koşulları elverişli olsa da yeryüzü şekillerinin yerleşmeye uygun olmadığı alanlar da insanlar tarafından yerleşim alanı olarak tercih edilmemektedir. Ülkemizde özellikle Istranca Dağları, Teke ve Taşeli Platoları ve Erzurum - Kars Platolarının seyrek nüfuslanmasının sebebi de budur. Ülkemizde yükseltinin batıdan doğuya artış göstermesi ancak bunun tam tersi nüfusun da doğudan batıya azalmasında yerşekillerinin etkisi büyüktür. Şöyle ki eğim değerlerinin yüksek olduğu Doğu Karadeniz'in aynı zamanda yağış değerlerinin de yüksek olması sebebi ile yağışlı dönemlerde toprağın suya doygun hale gelerek eğim yönünde harekete geçmesi ile heyelanlar oluşmakta ve bu heyelanların olduğu alanlarda insanların can veya mal kaybının oluşmasına neden olmaktadır. Bunun sonucunda da insanlar yaşadıkları bölgelerden göç etmek zorunda kalmaktadırlar. Aynı şekilde yine eğimin fazla olduğu Doğu Anadolu Bölgesinde özellikle kış aylarında kar yağışının fazla olması sebebi ile oluşan çığ felaketleri de insanları olumsuz etkilemektedir. Bu gibi olumsuz durumlarla karşılaşmak istemeyen insanlar yerleşmeleri doğal ortam koşullarına yani yerşekillerine uygun olarak kurmak zorundadırlar. Bunların yanında yine iklime bağlı

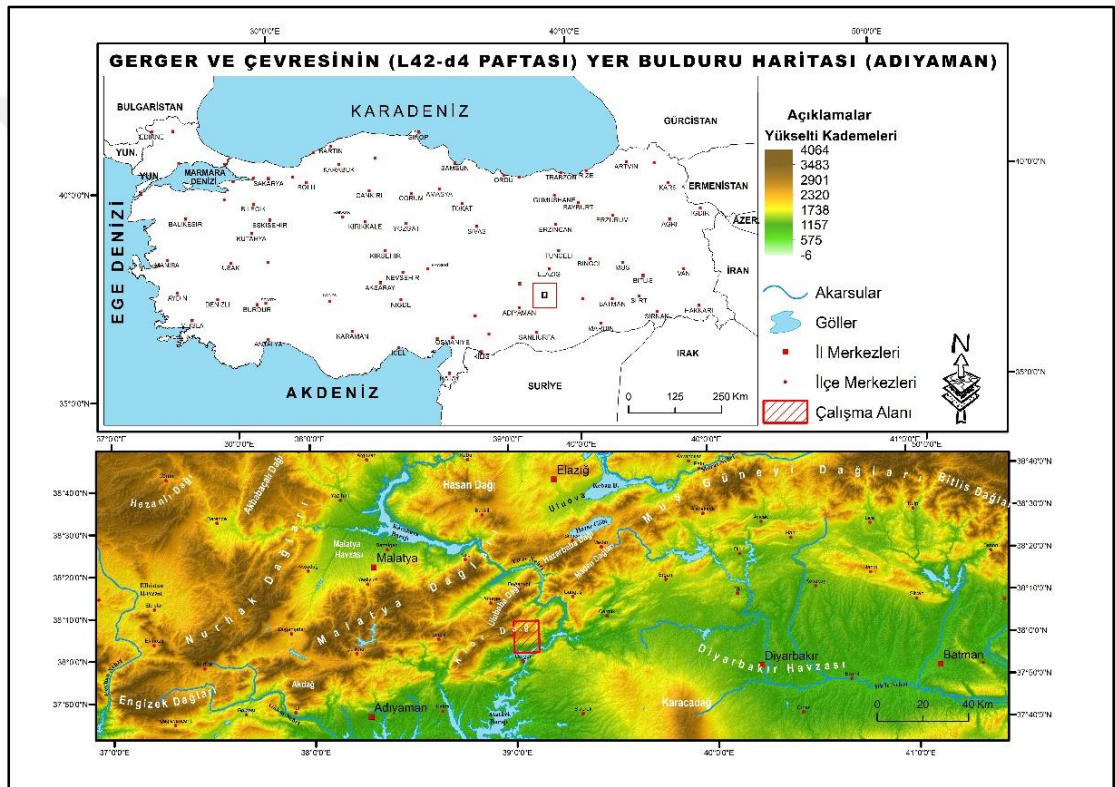
olarak bitki örtüsü, toprak oluşumu ve erozyonun da oluşması yerşekillerinden etkilenmektedir. Örneğin eğim değerlerinin yüksek olduğu sahalarda farklı mevsimlerde meydana gelen donma çözülme olaylarına bağlı olarak oluşan toprak eğim şartlarına uygun olarak dış etken ve süreçler ile taşınır. Bu alanlarda toprak tutunamadığından bitki örtüsü de gelişemez. İnsanların bu eğimli sahaları tarım, yerleşme ve hatta mera alanı olarak kullanmaları mümkün olmaz. Tüm bunların yanında yerşekilleri aynı zamanda ekonomik faaliyetleri de büyük ölçüde etkilemektedir. Örneğin hayvancılık faaliyetlerinde ulaşımın elverişsiz olduğu alanlarda saha koşullarına bağlı olarak doğada daha rahat hareket edebilen küçükbaş hayvanlar ve özellikle keçi yetiştirilirken yerşekillerinin daha sade ve ulaşımın daha kolay olduğu alanlarda küçükbaş olarak koyun ve bunun yanında büyükbaş hayvancılık da yapılmaktadır.

Sonuç olarak geçmişten günümüze yeryüzü şekilleri, iklim, yerleşme, toprak oluşumu, doğal afetler ve insanların yapmış oldukları ekonomik faaliyetleri çeşitli şekillerde etkilemektedir. Bu nedenle insanlar yaşadıkları çevrede karşılarına çıkabilecek sorunlarla başa çıkabilmek için çevrelerini çok iyi tanımaları gerekir. Çevrelerini tanımaları da ancak sahanın oluşum ve gelişimini bilmeleri ile mümkün olacaktır. Tüm bunlara bağlı olarak jeomorfoloji bilgisi, insanların hayatlarını kolaylaştırmak için gereklidir.

Jeomorfoloji biliminin ülkemizde tarihçesine baktığımızda ise bunu üç döneme ayırmak mümkündür. Bunlar; “1-Modern Jeomorfoloji Öncesi Dönem (1933 öncesi). 2-Modern Jeomorfolojinin Kuruluşu, Teşkilatlanması ve Yükseliş Dönemi (1933-1999), 3-Bilgisayar Çağı: Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Uygulamaları Dönemi (2000-2016)” olarak ayrılabilir (Ertek, 2016).

ÇALIŞMA ALANININ YERİ, SINIRLARI VE BAŞLICA COĞRAFİK ÖZELLİKLERİ

Çalışma sahası Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Orta Fırat Bölümü'nde yer almakta olup kabaca Fırat Nehri (Atatürk Baraj Gölü) ile Güneydoğu Toroslar dağ sıralarının ortasında yer almaktadır (Harita 1). Çalışma alanı seçiminde doğal faktörler göz ardı edilmiş olup yer seçiminde uluslararası pafta bölümlenmesinde kullanılan paftalardan 1/25.000 ölçekli Elazığ L42-d4 paftası esas alınmıştır.



Harita 1: Gerger ve yakın çevresi (Elazığ L42-d4 Paftası) yer bulduru haritası

Çalışma sahasının güney ve güneydoğusunda Fırat Nehri üzerinde kurulmuş olan Atatürk Baraj Gölü bulunmaktadır. Bu baraj gölü genel olarak Fırat nehri ve bu nehrin yan kolları ile beslenmektedir. Yan kollarından birisi olan Esencik deresi çalışma sahasının kuzeybatı kesiminden geçerek doğuda Fırat Nehrine karışmaktadır (Harita 1).

Klor Dağı üzerinde bulunan Ziyaret Tepe (2007 m), çalışma sahasının en yüksek tepesidir. Bu dağ sırası çalışma sahası üzerinde kuzey ile güney arasında adeta doğal bir sınır oluşturmakta olup bu bölgeleri ikiye ayırmaktadır. Ayrıca Klordağı Tepesi (1844 m), Kartimezellan Tepesi (1737 m), Günüşerk Tepesi (1715 m) ve Heves Tepesi (1710 m) çalışma sahasının diğer önemli yüksek zirvelerini oluşturmaktadır.

İnceleme sahası kabaca GB-KD doğrultusunda en batıda Arınlı, en kuzeyde Singir, en doğuda Aydınlık ve en güneyde ise Taraksu köyleri bulunmaktadır (Harita 2). Genel olarak çalışma sahasının güney kesimlerinde ortalama yükselti değerleri 500-700 metre arasında iken Klor Dağı'nın bulunduğu orta kesimlerinde ortalama yükselti 1700-1900 metre aralığındadır. En kuzeyde Esencik Deresi çevresinde ise vadiye geçiş aşamasında bu değerler tekrar düşüşe geçmekte olup 1200-1400 metrelere kadar inmekte ve Esencik deresinin ise yerel kaide seviyesi 1100 metre olarak belirlenmiştir. Bu da sahanın yükseltisinin güneyden kuzeye doğru önce keskin bir şekilde yükselip daha sonra tekrar düşüşe geçtiğini göstermektedir (Harita 5).

İnceleme sahasında bulunan önemli yerleşmeler kuzeyde Esencik, Arınlı, Meşedibi, kuzeydoğuda Dallarca; güneydoğuda Gönen, Bürüncük; Güneyde Uçkaya, Yeşilyurt Taraksu, Kaşyazı; güneybatıda Budaklı köyleri ve merkezde ise Gerger ilçesi yer almaktadır. Güneydoğu Toros Dağı kuşağında bulunan Klor Dağı'nın bir bölümü inceleme alanı içerisinde bulunmaktadır. Bu dağın kuzeyinde Ulubaba Dağı; batıda yine Toros Dağı kuşağının bir bölümü olan Tutak Dağı, Akdağ, Engizek Dağı; Malatya'nın Yeşilyurt ilçesi güneyinde Malatya Dağları; kuzeydoğuda ise Elazığ çevresinde Hasan Dağı, Hazarbaba Dağı ve Maden Dağları bulunmaktadır (Harita 1). Çalışmaya konu olan 1/25.000 ölçekli Elazığ L42-d4 topografya paftası jeolojik yapı olarak Kretase'den Miyosen'e kadar çeşitli yaşlarda magmatik ve sedimanter kayalardan çeşitli birimler bulunmaktadır. Sahada çok fazla sürekli akarsu bulunmadığından ve devamlı olarak akış gösteren Esencik Deresi'nin bulunduğu saha da karstik saha olduğundan vadi tabanlarında alüvyonlara rastlanmamıştır. Ancak Klor Dağı zirvesinin kuzey ve güney yamaçlarındaki dikliklerde yamaç döküntülerine

jeoloji haritasında bulunmamasına rağmen arazi çalışmalarında rastlanmış ancak bunlar haritada gösterilmemiştir (Harita 2).

AMAÇ

“Gerger ve Yakın Çevresinin (Elazığ L42-d4 Paftası) Jeomorfolojisi (Adıyaman)” başlıklı bu çalışmanın amacı çalışma alanının jeomorfolojik özelliklerinin incelenmesi ve nasıl bir oluşum evresinden meydana geldiğini açıklanması amaçlanmıştır. İnceleme alanı olarak seçilen Gerger ilçesi ve yakın çevresi bilimsel açıdan ilgi çekici ve araştırmaya değer özelliklere sahiptir. Daha önce ayrıntılı jeomorfolojik özelliklerini konu alan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durum araştırmaya değer önemli yerçekillerinin yanında içinde barındırdığı doğal ve kültürel miras ile özel bir saha olan inceleme alanı ile ilgili literatürde önemli bir boşluk doldurulmuştur. Bu amaçla çalışma sahasının coğrafi özellikleri ve bilhassa jeomorfolojik özellikleri açıklanmaya çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, sahaya ait topoğrafya ve jeoloji haritalarının temin edilmesinden sonra literatür taraması, taslak haritaların hazırlanması gibi ön hazırlıklardan sonra ikinci aşamada arazi çalışmalarını ve takiben büro çalışmaları olarak üç aşamalı bir süreçten geçmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında inceleme konusu ve alanı ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. İnceleme alanı ile ilgili yapılan literatür taramasında Coğrafya, jeomorfoloji bilimi ve diğer bilim dallarına ait çalışmalar incelenmiş, bu sayede sahanın genel coğrafi özellikleri hakkında bilgiler elde edilmeye çalışılmıştır. Öncelikle sahayı kapsayan 1/25.000’lik topoğrafya ve jeoloji haritaları temin edilmiştir. Bu haritalar esas alınarak arazide yapılan inceleme ve gözlemler ile tezde kullanılacak topoğrafya, hidroğrafya, jeoloji ve jeomorfoloji haritaları hazırlanmıştır. Topoğrafya haritası için Harita Genel Müdürlüğü’nden temin edilen, 1/25.000 ölçekli L42-d4 paftası çizilerek sayısallaştırılmıştır. Jeoloji haritası için Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü’nden 1/25.000 ölçekli L42-d4 paftası temin edilerek çizilip sayısallaştırıldıktan sonra jeoloji haritası hazırlanmıştır. Çalışma alanının iklim özelliklerini belirlemek için Adıyaman Gerger ve Malatya Pütürge meteoroloji

istasyonlarının rasatlarından yararlanılıp sıcaklık ve yağış verileri kullanılarak grafik ve tablolar hazırlanmıştır.

İkinci aşamayı arazi çalışmaları oluşturmaktadır. Araziye çıkmadan önce uydu görüntüleri (Google Earth) yardımıyla güzergâh belirlenmiş ve gerekli ekipmanlar (harita, eğim ölçer, pusula, jeolog çekici, GPS cihazı, numune torbası, not defteri, kalem vb.) temin edilmiştir. Araziye çıkmadan önce hava durumu da göz önünde bulundurulmuş olup sahanın özellikleri nedeni ile ulaşım açısından bir sorun teşkil etmemesi adına yaz dönemi tercih edilmiştir. Çalışmanın amacına uygun olarak çok sayıda dijital fotoğraf çekilmiş ve çeşitli notlar alınarak arazi defterine kaydedilmiştir. Arazi çalışmalarında kayaç ve bitki numuneleri alınmıştır. Ayrıca yapılan gözlem ve değerlendirmeler arazi defterine kaydedilerek arazi çalışmaları tamamlanmıştır.

Üçüncü aşama büro çalışmalarından meydana gelir. Temin edilen literatür, arazide taslak haritalar üzerine yapılan işaretlemeler, alınan notlar ve numuneler ele alınarak tezde kullanılmak üzere haritalar hazırlanmıştır. Tezde kullanılan haritalar, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı MapInfo ve ArcGIS programları kullanılarak çizilmiştir. CBS ortamında 1/25.000 ölçekli jeoloji, hidroloji, eğim, bakı, yükselti ve jeomorfoloji haritaları hazırlanmıştır. Oluşturulan haritalar, alınan notlar, fotoğraflar, grafik, tablo ve belgelerle ulaşılan bilgiler değerlendirilerek tezin yazım aşamasına geçilmiş, eldeki verilerin ve arazide yapılan incelemelerinde katkısıyla tez tamamlanmıştır.

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yücel (1955), “Fırat Nehri Rejimi Üzerine Bir Deneme” adlı çalışmasında Adıyaman havzasını topoğrafya olarak iki bölüme ayırmıştır. Bunlardan birincisi Güneydoğu Toroslar boyunca uzanan sade kıvrımlar iken; diğeri ise Fırat Nehrine doğru eğimlenen düzlüklerden oluşmaktadır. Yücel’e göre Fırat Nehri’nin kolları sahayı genel olarak 100-200 m yararak plato görünümü kazandırmıştır.

Altınlı (1966), “Doğu ve Güneydoğu Anadolu’nun Jeolojisi” adlı çalışmasında kum ve jipsli, killi kum serilerinin İran ve Irak ön çukurlarında tortullanan Fars serilerinin Türkiye’nin Güneydoğusunda dendritik olarak tortullanıp, depresyonları

doldurduğunu belirtmektedir. Tortulanma sonucu ortaya çıkan son orojenik hareketlerin Valak fazına ait olması gerektiğini dile getiren Altınlı, Valak fazı ile kenar kıvrımları bugünkü şekillerini almış ve en son düşey hareketlerle bugünkü akarsu taraçaların oluştuğunu dile getirmiştir.

Sungurlu (1974), “VI. Bölge Kuzey Sahalarının Jeolojisi” adlı çalışmasında Koçali ve Karadut karmaşıklarının Kuzeyde Triyas’tan itibaren açılan jeosenklinaline ait Jura-Kretase’ya ait Formasyonları olduğunu ve Kampaniyen’deki çekim tektoniğiyle yükseldikleri ve Kastel çukurluğuna (Bozova- Germav) doğru ilerlediklerini belirtmiştir. Sungurlu, ayrıca Güneydoğu Anadolu kenar kıvrımlarının Gölbaşı’ndan Ergani’ye kadar olan uzantısında 1972 ve 1973 yıllarında yaptığı çalışmaları birleştirmiş ve bugün şaryaj kütleleri altında kalan istifte anakaya ve hazne kaya özellikleri olabileceğini de eklemiştir.

Erol, (1983), “Türkiye’nin Genç Tektonik ve Jeomorfolojik Gelişimi” adlı çalışmasında genel olarak Türkiye’nin ve dolayısıyla çalışma alanının da genç tektonik gelişimine dair bilgiler vermiştir.

Erol vd. (1987), tarafından Aşağı Fırat Projesi 1978-1979 çalışmaları kapsamında hazırlanan "Aşağı Fırat Bölgesi'nde bugünkü ve Kuvaterner'deki Doğal Çevre Koşulları" başlıklı bölümde bölgenin doğal çevresi hakkında önemli bilgiler vermektedir. Bu çalışmada Fırat Vadisi boyunca yapılan gözlemlerde farklı seviyelerde 4 taraça sistemi belirlemişlerdir. Bunlardan Alt Pleyistosen'e dahil olanlar T1 ve T2 vadi tabanlarına göre 80-100 m ve 50-70 m, Orta Üst Pleyistosen'e ait olan T3 ve T4 taraçaları vadi tabanlarına göre 25-30 m ve 10-15 m yüksekte belirlemişlerdir.

Erol (1992), “Türkiye Jeomorfoloji Haritası” (Geomorphological Map of Turkey)” isimli 1/1.000.000 ölçekli çalışması MTA genel müdürlüğü tarafından yayınlanmış küçük ölçekli bir duvar haritasıdır. Çalışma sahasının çok genel jeomorfolojisi gösterilmiştir.

Yılmaz (2000), “GAP Bölgesi’nin Jeolojisi” başlıklı çalışmasında Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nin doğal ve fiziki özelliklerini ortaya koymuştur. Arap Platformu ile orojenik kuşak arasında, jeolojik çağlar boyunca yaşanan gelişmelerin üzerinde durmuştur.

Atalay vd. (2002), “Nemrut Dağı’nın Doğal Ortam Özellikleri ve Turizm Potansiyeli” adlı çalışmasında Nemrut Dağı Milli Parkının ekolojik özelliklerini incelemiş, doğal çevre ile insan etkileşiminin sunduğu turizm potansiyelini değerlendirmişlerdir.

Karadoğan (2005), tarafından doktora tezi olarak hazırlanan “Adıyaman Havzasının Genel ve Uygulamalı Jeomorfolojisi” başlıklı çalışmada genel olarak Adıyaman Havzası’nın jeomorfolojik özellikleri incelenmiştir. Bu çalışma sahasının dışında kalıp güneybatısında yer alır.

Karadoğan ve Tonbul (2005), “Adıyaman Havzası’ndaki Kuvaterner’deki Doğal Ortam Koşullarının Yerleşmelerin Dağılışı ve Diğer İnsan Faaliyetleri Üzerindeki Etkileri” başlıklı çalışmada, Paleolitik’ten günümüze Adıyaman Havzası’ndaki yerleşmelerin dağılışı ile diğer insan faaliyetleri arasındaki ilişkileri ele alınmıştır.

Öğrenmiş (2006), “Şelmo Formasyonunun Kâhta (Adıyaman) Kuzeyindeki Yüzeylemelerinde Sedimantolojik İncelemeler” başlıklı yüksek lisans tez çalışması ile bölgenin jeolojik özellikleri ile ilgili bilgiler sunmuştur.

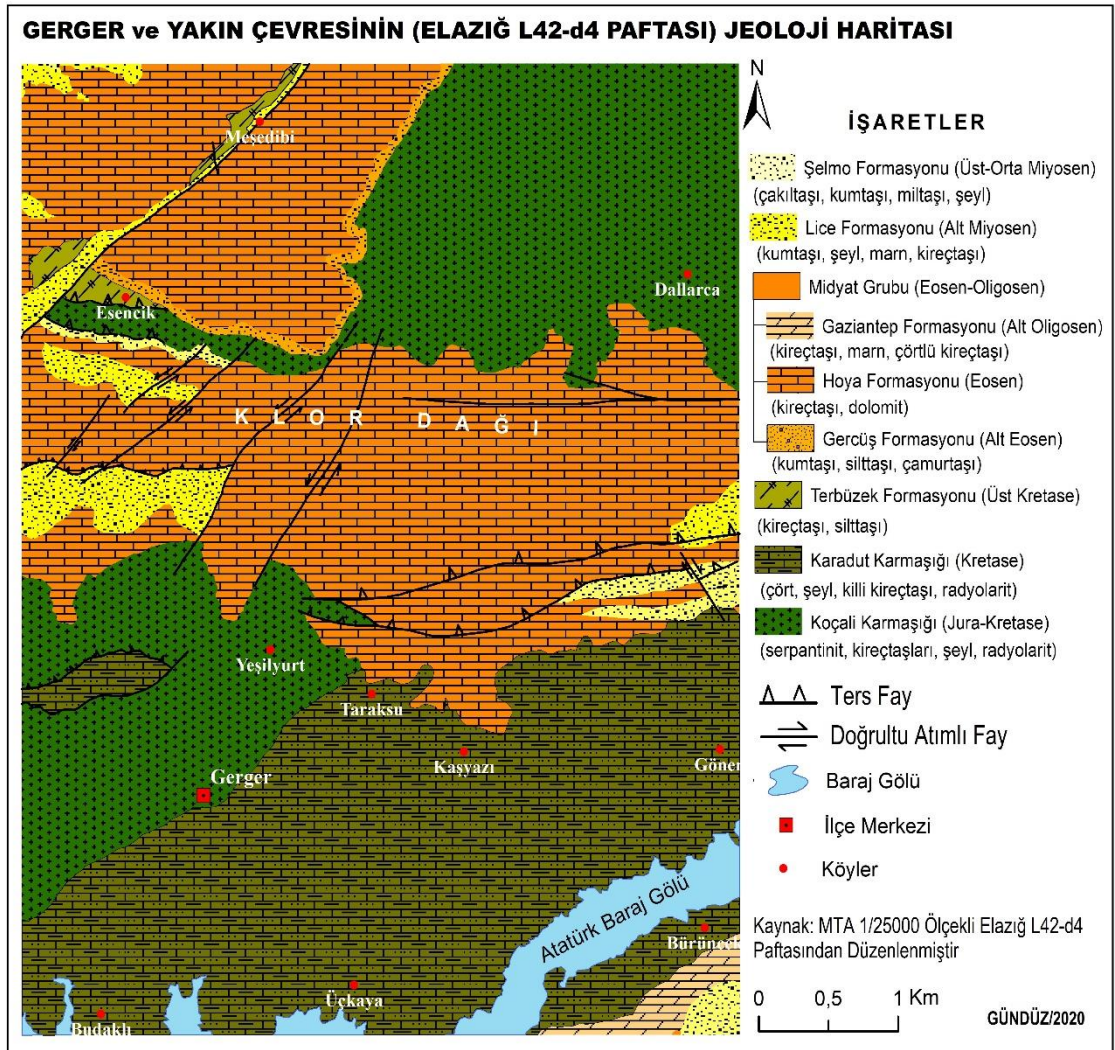
Karataş (2012), “Kâhta Çayı (Adıyaman) Taraçalarının Kuvaterner Jeomorfolojisi” adlı çalışmasında Fırat Nehri’nin en önemli yan kollarından biri olan Kahta Çayı’nın oluşturduğu taraçaları açıklamış ve sahada T1 (90-120 m), T2 (20-70 m), T3 (30-40 m), T4 (10-20 m) ve T5 (3-5 m) olmak üzere 5 adet flüvyal taraça tespit etmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

1.1. Jeolojik Özellikler

Türkiye jeomorfolojisinin temelleri jeolojiye, bu arada geniş ölçüde tektoniğe ve petrografiye dayanmakta, her çeşidiyle yer kabuğu hareketleri, özellikle rölyef üzerinde etkisini belli eden genç hareketler önemli yer tutmakta, yeryüzü şekillerinin dış etkenlerle işlenmesi ayrıca geniş alanlı bulunmakta, iç-dış kuvvet ve olayların zaman içindeki işleyişleri yer şekillerini oluşturmuş olarak görülmektedir (İzbırak, 1983). Bu kapsamda yerine göre bütün bu kuvvet ve olaylardan yararlanarak çalışma alanının jeolojik yapısı ortaya konulacaktır.



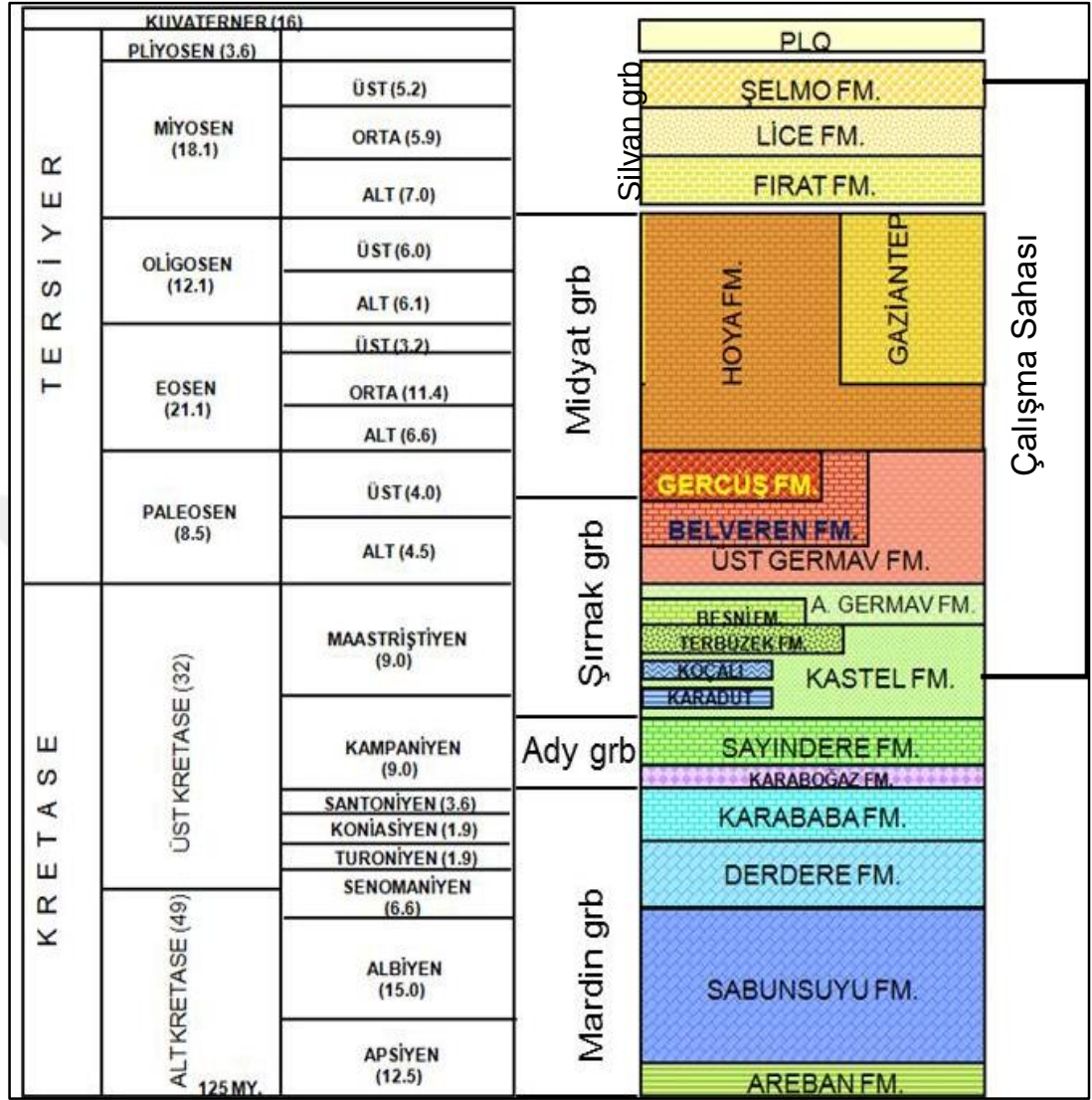
Harita 2: Gerger ve yakın çevresinin jeoloji haritası

1.1.1. Stratigrafi ve Litoloji

Bölgenin stratigrafisini oluşturan kaya birimleri esas olarak iki grupta toplanmaktadır. Bunlardan birincisi “Güneydoğu Anadolu Otoktonu” temeli üzerine gelen Jura-Kretase’ya ait allokton özelliği taşıyan Koçali-Karadut karmaşığdır. Bu allokton oluşumlu temel kayaları diskordant olarak örten Alt Eosen- Üst Miyosen aralığında çökelmiş Güneydoğu Anadolu otoktonuna ait kaya birimleri ikinci grubu oluşturmaktadır (Keskin, 2011).

Çalışma alanı Arap plakasının kuzey kenarında yer alır. Bu bölgede, Prekambriyen’den günümüze kadar çeşitli havzalarda çökelmiş sedimanter kayalar tespit edilmiştir (Perinçek vd., 2003). Güneydoğu Anadolu Otoktonuna ait Paleozoik –Mesozoyik kaya birimleri çalışma alanında yüzeylemezken Pütürge (Malatya) ve Çüngüş (Diyarbakır) çevresinde yüzeylemektedirler. Bundan dolayı Gerger çevresindeki temel araziyi allokton konumlu ofiyolitler ile birtakım volkanosedimenter kayaçların istiflendiği Koçali-Karadut karmaşığı olarak tanıtilan (Şengör ve Yılmaz 1981; Erdoğan, 1982; Keskin, 2011; Yıldırım vd., 2012) kayaçlar oluşturur. Allokton konumlu bu birimler üstte kırıntılı malzemeler tarafından uyumsuz olarak örtülür. Bunlardan Terbüzek Formasyonu çalışma sahasında Koçali Karmaşığı üzerinde diskordant olarak bulunur.

Bu karışık temel araziye ve karasal kırıntılardan oluşan Terbüzek Formasyonunu, Midyat grubu sedimentleri uyumsuz olarak örtmektedir. Güneydoğu Anadolu otoktonunda genelde Eosen yaşlı karbonatlarla temsil edilen Midyat grubu farklı kireçtaşı fasiyesleri ile temsil edilir. Taban kesiminde karasal kırıntılarından oluşan Gercüş Formasyonu yer alır. Karasal ortam çökeli olan bu Formasyon üzerinde birbirleriyle yanal ve düşey geçişler gösteren Hoya ve Gaziantep Formasyonları yer alır (Keskin, 2011). Midyat Grubu çalışma alanında Silvan Grubu üyeleri olan Lice ve Şelmo Formasyonları tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir (Şekil 1).



Şekil 1: Güneydoğu Anadolu kuzeyinin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti (Güven vd. 1991 yeniden düzenlenmiştir).

1.1.2. Mesozoyik Formasyonları

Güneydoğu Toroslar boyunca bugün yüzeylenen ofiyolitik kayalar, Arap plakasının Geç Kretase’ de Bitlis-Pütürge masif mikrokıta ile çarpışması sonucunda Arap kıtasının kıtasal kuzey kenarının çökmesi ile kuzeyden güneye bu çöküntü alanlara bindirmişlerdir). Gerger ve çevresinde de görülen bu yeşil renkli birimler Koçalı-Karadut Napları olarak geçer (Şengör ve Yılmaz 1981; Erdoğan, 1982;

Yazgan ve Chessex, 1991. Mesozoyik çalışma alanında Koçali- Karadut karmaşığı Formasyonu ile temsil olur.

1.1.2.1. Koçali Karmaşığı (Jura-Kretase)

Koçali karmaşığı ofiyolitik kayaçlar (Foto 1) ile volkano-sedimanter melanjından oluşur. Birim; (Keskin, 2011) serpantinit, serpantinleşmiş ultrabazikler, silisleşmiş kireçtaşları, şeyl, radyolaritler ile pelajik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Koçali karmaşığı çalışma alanında Gerger ve Dallarca çevrelerinde yüzeylenmektedir. Başka bir ifade ile Klor Dağı güney ve kuzey yamaçları ile Fırat Nehri arasında yüzeylenmektedir. Fırat ve kolları nispeten kolay aşınabilen bu Formasyon üzerinde vadilerini kazmıştır.

Volkanik kayaçlar ile sedimanter kayaçlar Geç Triyas devrinden itibaren açılmaya başlayan güney Neotetis Okyanusu'nun riftleşmeye başlaması ile oluşan kaya birimleri iken; ofiyolitik kayaçlar okyanusal havzanın kapanması sırasında kuzeye dalımlı okyanus içi yitim zonu üzerinde oluştuğı şeklinde yorumlanmışlardır. Kuzeye doğru yitim Geç Kretase'de başlamış ve ofiyololitler kuzeye dalımlı yitim zonu üzerinde oluşmuştur. Yitim hendeğı, Arap platformu pasif kıta kenarı ile Geç Kretase'de çarpışmış ve Koçali ofiyolitlerinin Maastrichtiyen döneminde güneye doğru Arap platformu üzerine yerleşmesini sağlamıştır (Perinçek, 2003; Yazgan ve Chessex, 1991; Uzunçimen vd., 2011; Yıldırım vd. 2012).



Foto 1: Yeşilyurt Köyü çevresi Koçali karmaşığına ait ofiyolitler.

1.1.2.2.Karadut Karmaşığı (Üst Kretase)

Çalışma alanında yüzeylenen silisli şeyl, killi kireçtaşı, radyolarit ile çörtlü ardalanmasından oluşan istif Karadut Karmaşığı olarak adlandırılır (Keskin, 2011). Çalışma alanında Klor Dağı güney eteklerinde Fırat vadisi (Atatürk Barajı) boyunca yüzeylenirler. Koçali karmaşığı Geç Kretase’de Arap plakası ile Güneydoğu Toros bindirme kuşağı arasında kalan alanda açılan Kastel havzasına, yerçekimi tektoniğı ile bugünkü son konumlarına yerleşmişlerdir (Rigo de Righi ve Cortesini, 1964; Yazgan & Chessex,1991).

1.1.2.3.Terbüzek Formasyonu (Üst Kretase)

Terbüzek Formasyonu çalışma sahasının kuzeyinde Esencik Deresi boyunca yüzeylenmektedir. Birim; polijenik elemanlı çakıllardan oluşmaktadır. Çakıllar ofiyolit, kireçtaşı, ve silttaşı çakıllarıdır (Keskin, 2011). Terbüzek formasyonu alüvyal yelpaze, akarsu, kıyı ovası, lagüner ortamlarda çökelmiştir (Güven vd., 1991).

1.1.3. Tersiyer Formasyonları

Çalışma alanında Tersiyer Formasyonları, Güneydoğu Anadolu otoktonuna ait sığ nispeten denizel tortullar ile karasal moloz karakterindeki kaya birimleri ile temsil edilir. Bazı jeologlar tarafından (Duran vd.1988) Midyat ve Silvan Grupları olarak ele alınan bu Formasyonlar, Arap plakası ile Anadolu plakası arasındaki tektonik aktivitelerin gerçekleştiğı bir sınırda oluşmuşlardır.

1.1.3.1. Midyat Grubu

Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde değişik adlarla incelenen grup, çalışma alanında Gerçüş Formasyonu (Alt Eosen), Hoya Formasyonu (Eosen) ve Gaziantep Formasyonu (Oligosen) olmak üzere üç formasyondan oluşmaktadır (Keskin, 2011). Alt-Orta Eosen döneminde çalışma alanında gerilme tektoniğı etkili olmuş ve Güneydoğu Anadolu’nun tamamı transgresyon nedeniyle sularla kaplanmış olup, Midyat Grubu’nun platform ve havza tipi birimleri çökelmiştir. Midyat Grubu, Geç Oligosen’de regresif tip çökellerle sonlanmıştır (Perinçek vd., 2003).

1.1.3.1.1. Gerçüş Formasyonu (Alt Eosen)

Midyat karbonatlarının tabanında gelişen bir istifdir. Kırmızımsı kahve ve alacalı renkli, polijenik elemanlı, tane ve hamur destekli çakıltaşı, yer yer kumtaşı/silttaşı ile çamurtaşı içerikli, bazı alanlarda ise çamurtaşı/evaporit ve karbonat içeren bir kaya birimidir. Akarsu, alüvyal yelpazesi ortamların egemen olduğu istif içerisinde göl ortamlarının da etkinliği vardır. Gerçüş Formasyonu üstte Hoya Formasyonu tarafından uyumlu olarak örtülür (Duran vd., 1988).

Gerçüş Formasyonu çalışma alanında çok sınırlı bir alanda yüzeylenmektedir. Esencik (Pütürge) çevresinde Koçali karmaşığı ile Hoya Formasyonu arasındaki geçişi sağlayan tabakaları oluşturur.

1.1.3.1.2. Hoya Formasyonu (Eosen)

Çalışma alanının büyük bir kesiminde yüzeylenen birimdir. İstif krem bej renkli, orta-çok kalın tabakalı, dik yarlar oluşturan sert ve kırılğan kireçtaşları ile bunların çeşitli değişimleri ile oluşan yaygın dolomitlerden meydana gelir (Foto 2). Hoya Formasyonu sınırlı sığ karbonat ortamı ile sığ açık denizel/ şelf kenarı ortamlarının ürünü fasiyeslerini içerir (Duran vd., 1988).



Foto 2 : Klor Dağı'nı oluşturan Hoya Formasyonuna ait kireçtaşlarının arazi görünümü.

Çalışma alanında Klor Dağı zirveleri ve yüksek arazileri Hoya Formasyonuna ait kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Çok çatlaklı bir karakter sunan birim, karstlaşma için elverişli kayaç özellikleri taşımaktadır. Birim tektonik aktivitelere bağlı olarak faylarla GB-KD doğrultusunda dilimlenmiştir.

1.1.3.1.3. Gaziantep Formasyonu (Oligosen)

Çalışma alanında, Fırat Nehri'nin Şanlıurfa platolarına bakan yamaçlarında yüzeyleyen birim, genel olarak tebeşir görünümü ile dikkat çeker. Birim tebeşirli kireçtaşı, tebeşirli marn, mercek ve kanal görünümlü kireçtaşı ve çört silisifiye kireçtaşlarının egemen olduğu litolojilerden oluşur. Gaziantep Formasyonu yanal ve düşey yönde Hoya Formasyonu ile geçiş gösterir (Duran vd., 1988). Gaziantep Formasyonu, havza-yamaç-yamaç ötesi şelf kenarı karbonat kum sığıkları resifal ortamlarda çökelmiştir (Keskin, 2011).

1.1.3.2. Lice Formasyonu (Alt Miyosen)

Lice Formasyonu; gri, koyu gri, sarımsı-gri, yeşilimsi-gri, krem, bej, sarı renklerde kumtaşı, şeyl, marn ve kireçtaşı aralanmasından oluşur (Keskin, 2011). Çalışma alanında Klor Dağı kütlesi üzerinde faylarla çöken karstik depresyonların havza dolgularını oluşturmaktadır. Lice Formasyonuna ait dikkat çeken unsurlardan bir diğeri kumtaşlarının kolay dağılmasına bağlı olarak gelişen çökme dolinlerinin varlığıdır.

Lice Formasyonu açık şelf ortamından yamaç-yamaç ötesi ve bindirme kuşağının önünde havzaya kadar uzanan değişik ortamsal koşullarda çökelmiştir. Oligosen sonlarında Midyat grubunu çökelten deniz güneye doğru çekilmiştir. Alt Miyosen'de Midyat grubu ile köken ve jeodinamik açıdan farklı olan farklı bir havza açılmış, açılmaya bağlı olarak transgresyon yaşanmıştır. Lice Formasyonu çalışma alanında son kez denizel fasiyeslerin yaşandığı bir havzada çökelmiştir (Duran vd.,1988; Perinçek vd., 2003).

1.1.3.3. Şelmo Formasyonu (Orta-Üst Miyosen)

Şelmo Formasyonu; kırmızı, kızıl kahve, gri, yeşil, yeşilimsi gri, alacalı renkli, ince-orta –kalın, yer yer çapraz tabakalı çakıltası, kumtaşı, miltaşı, şeyl, çamurtaşı ardalanmasından oluşur. Birimin alt düzeylerinde yer yer beyaz renkli jips seviyeleri izlenir (Keskin, 2011). Şelmo Formasyonu altta, çalışma alanında Lice Formasyonu üzerinde açısal uyumsuzlukla bulunur.

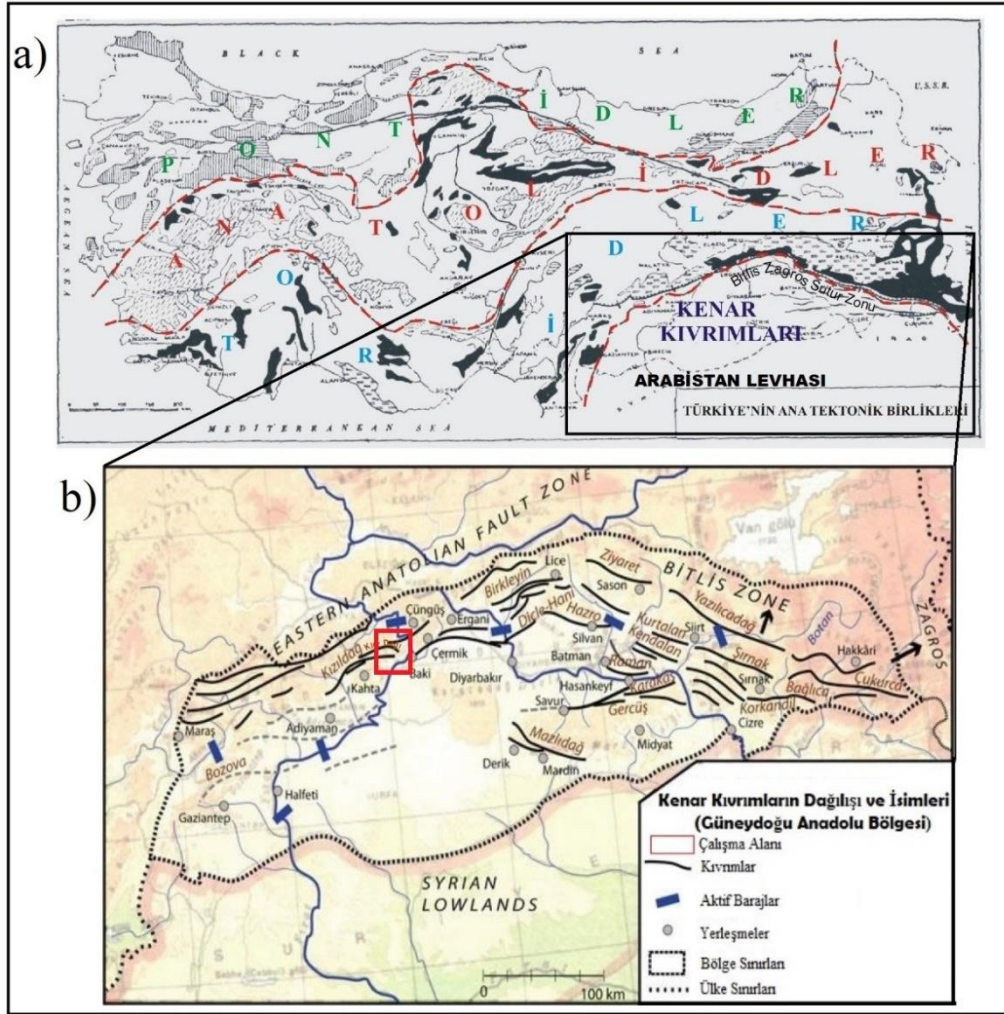
Şelmo Formasyonuna ait karasal kırıntılar çalışma alanında Gönen köyü kuzeyinde bulunan derelerde ve Atatürk Barajı'nın karşı kıyısında Siverek dolaylarında plato yüzeylerinde kalıntı şeklinde bulunmaktadır. Muhtemelen bunlar Üst Pliosen'den (Erol vd., 1987) günümüze kadar kurulan Fırat Nehri ve kolları tarafından aşındırılarak süpürülmüştür. Nitekim Gerger, Çermik (Diyarbakır) dolaylarında Fırat vadisi yamaçlarında Kretase yaşlı allokton birimlerle yan yana gelmiştir.

1.1.4. Kuvaterner Depoları

Çalışma alanında gözlenen Kuvatern'e ait çökeller yamaç molozu ve alüvyonlarla temsil edilir. Oldukça sınırlı alanlarda gözlenen bu birimler jeolojik haritalarda gösterilmemiştir. Ancak yapılan arazi çalışmaları neticesinde bu çökellerin varlığı müşahade edilmiştir. Bu kapsamda yamaç molozlarının Esencik Deresi vadi yamaçlarında ve Hoya Formasyonunun oluşturduğu Klor Dağı'nın dik yamaçlarında gerek blok şeklinde düşmeler gerekse kaba kırıntılar şeklinde gözlenir. Çalışma alanında alüvyonlar, dere yataklarında ve karstik depresyonların (uvala, dolin) tabanlarında bulunurlar. Çalışma alanı flüvyo-karstik süreçlerin beraber işlediği bir saha durumunda olmasına karşın yeterince alüvyal depoların olmayışı dikkat çeker. Bunun başlıca nedenleri vardır. Birincisi Fırat vadisi alüvyonları Atatürk Barajı suları altında kalmış olmasıdır. İkincisi, oldukça genç bir topografyaya hâkim olan çalışma alanında, geniş tabanlı vadilerin gelişmemiş olmasıdır. Diğer bir neden ise çalışma sahasının büyük çoğunluğunun karstik kayalardan meydana gelmiş olmasıdır. Bu kayalardan aşınan kırıntılar suda eriyik halde taşındığından vadi tabanlarında alüvyonlara rastlanamamıştır.

1.2. Tektonizma ve Jeolojik Evrim

Çalışma alanı tektonik olarak Arabistan levhasının kuzey kenarında yer alır. Bununla birlikte çalışma alanı Ketin (1966) tarafından tüm Anadolu için ayırt edilen tektonik ve orojenik kuşaklar içinde Güneydoğu Anadolu Kenar Kıvrımları bölgesinde kalır. Bu bölge doğuda Hakkâri'nin güneyinde başlayarak, batıda Amanos dağlarına kadar kavis çizerek uzanır ve kuzeyde Güneydoğu Toros silsilelerinden Bitlis-Zagros bindirme zonu ile ayrılır (Ketin, 1966; Kuzucuoğlu, Çiner, & Kazancı, 2019). Çalışma alanında tektoniğin etkisi ile sol yanal atımlı faylar, bindirmeler ve antiklinaller gelişmiştir. Günümüzde mevcut olan bu yapıların oluşumu ve karakterine dair izler Arap plakası ile kuzeyde birer mikrolaka olarak var olan Bitlis-Pütürge ve Keban platformunun veya bölgesel ölçekte Anadolu/Avrasya plakalarının Paleozoyik'ten günümüze kadar olan jeodinamik evrimi ile açıklanabilir. Bu kapsamda bu zaman diliminde bölgede meydana gelen tektonik olaylara değinmek faydalı olacaktır.



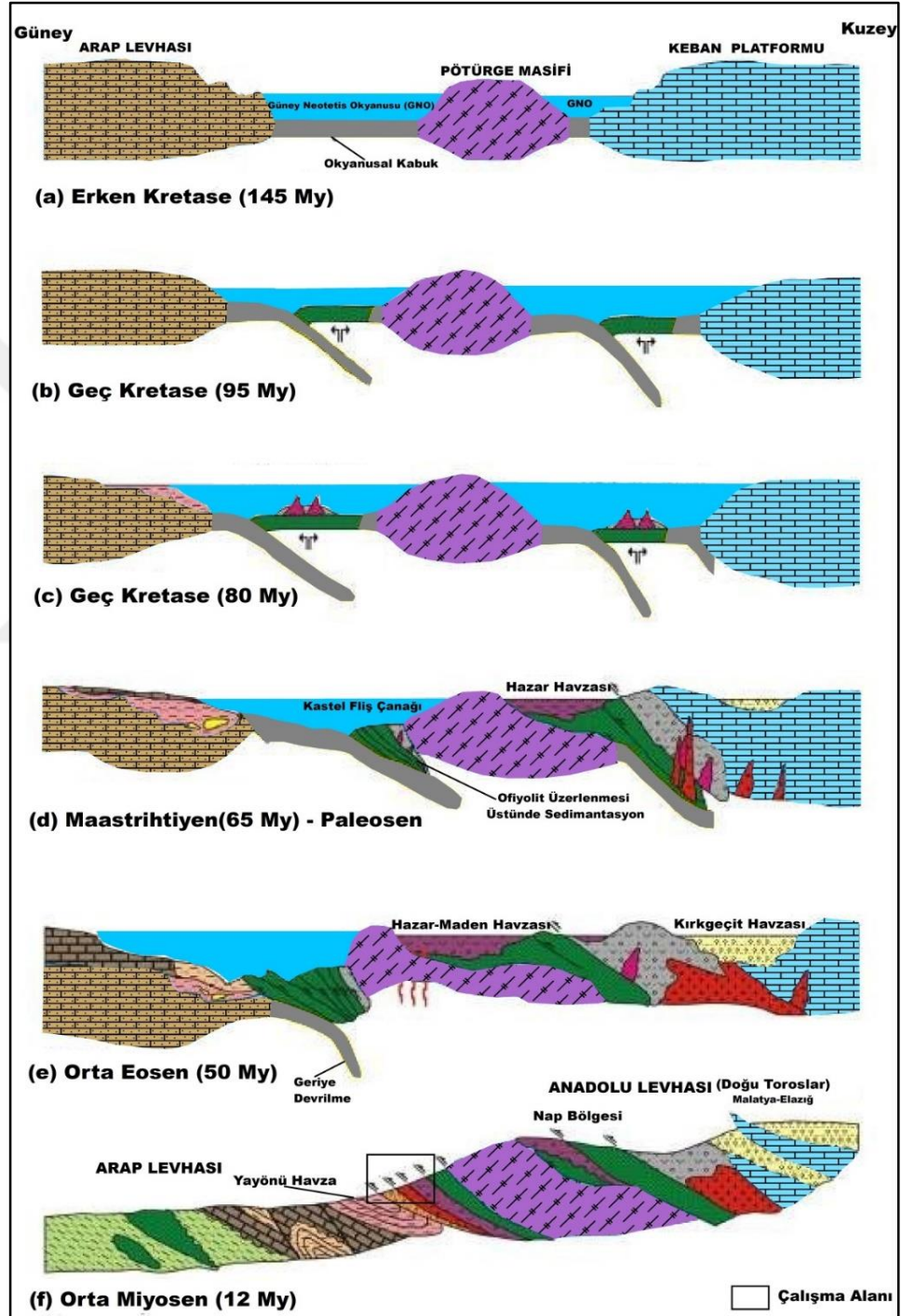
Şekil 2: a) Anadolu'nun Tektonik Birlikleri (Keten, 1966) b) Güneydoğu Anadolu Kıvrım Kuşağı ve çalışma alanının konumu (Kuzucuoğlu vd., 2019)

Çalışma alanı Paleozoyik boyunca Gondwana kıtasının kuzeydoğu kanadını oluşturan Arap Levhasının pasif kıta kenarında yer almaktaydı. Gondwana Arap kıtası ile kuzeyde Avrasya kıtası arasında ise bu dönem boyunca Paleotetis Okyanusu bulunmaktaydı (Şengör & Yılmaz, 1981; Robertson & Dixon, 1984). Her ne kadar çalışma alanında bu dönemde ve bu okyanusta çökelen kaya birimleri yüzeylenmese de bölgede temel araziye Paleozoyik boyunca genel olarak sığ denizel ortamların hakim olduğu bir fasiyeste kırıntılı sedimanlar ve karbonatlar çökelmiştir (Yazgan & Chessex, 1991; Perinçek, vd., 2003). Bununla birlikte bugünkü Türkiye ana karasını oluşturan kaya birimlerinin büyük oranda Mesozoyik ve Tersiyer zamanında bölgede açılan Neotetis Okyanusunun çökel kayaları oluşmaktadır. Çalışma alanı olan Gerger ve çevresi Triyas-Orta Miyosen aralığında Neotetis'in güney kolu ile kaplıydı.

Mesozoyik devri ilk dönemleri olan Triyas, Gondwana kıtasından kopan Anatolid-Torid platformunun kuzey yönünde ayrılmaya (riftleşme) başlayarak Neotetis okyanusunun olduğu bir dönemdir (Şengör & Yılmaz, 1981; Yazgan & Chessex, 1991; Robertson, vd., 2007). Dolayısıyla bölge Mesozoyik dönemi boyunca kuzeyde Toridler ve onun birer parçaları olan Keban-Bitlis-Pötürge mikrokıtalı bulduğu, güneyde ise Arabistan pasif kıta kenarının yer aldığı ve genişleme tektonik rejimin egemen olduğu bir saha durumundadır. Geç Triyas-Jura-Alt Kretase dönemi boyunca bu tektonik rejim devam etmiştir (Yazgan & Chessex, 1991). Ancak Geç Kretase süresince Neotetis okyanusu kuzeye doğru bir dalma batma zonu ile kuzeydeki mikrokıtaların altına doğru dalmaya başlamış, Neotetis okyanusal kabuğu tükenmeye, bu esnada kuzeyden güneye Arap platformunun üzerine ofiyolit napları yerleşmeye başlamıştır (Robertson, vd., 2007; Uzunçimen vd.,2011). Çalışma alanındaki en temel birim olarak yüzeylenen Koçali-Karadut napları bu sıkışmalı tektonik rejim altında bölgeye taşınmışlardır. Neotetis Okyanusunun güney kolunun kimi araştırmacılara göre (Şengör & Yılmaz, 1981; Yazgan & Chessex, 1991) Kretase sonlarında kapandığı söylene de bu tarihi Orta Miyosen'e kadar götüren araştırmalarda vardır (Robertson, vd., 2007).

Bununla birlikte çalışma alanında gözlenen gerek Midyat grubu kaya birimlerinin yer yer derin deniz ortamlarda çökmesi ve Lice Formasyonu fliş depolarından anlaşıldığı üzere Alt Miyosen'e doğru denizel şartların şelf ortamlarına dönüştüğü ve çalışma alanının Üst Miyosen'e kadar nihai olarak karalaşmadığı anlaşılrken Robertson ve arkadaşları (2007) tarafından öngörülen yatay tektonik hareketlerin Kretase-Miyosen arasında devam ettiği fikri daha tutarlı görünmektedir. Bununla birlikte okyanus içi yitimle yayılma sürecinde dalan okyanusal litosferin derinlere doğru hareketiyle hendek malzemesi dalan levha üzerine doğru hareket ederken üstteki genç ve sıcak okyanusal litosferde gerilmeler ve riftleşmeler meydana gelebilir (Ural, 2012). Arabistan levhası ön çukurunda (yayönü havzası) özellikle Eosen döneminde hemen hemen bütün Güneydoğu Anadolu Bölgesini etkisi altına alan Midyat grubu kaya birimleri bu yerel ölçekli riftleşmeye bağlı olarak bölgede ve dolayısıyla çalışma alanında çökmüştür (Duran vd. 1988; Perinçek vd. 2003). Çalışma alanı ve yakın çevresinde Triyas-Kretase arasında riftleşmeye bağlı olarak gerilmeli

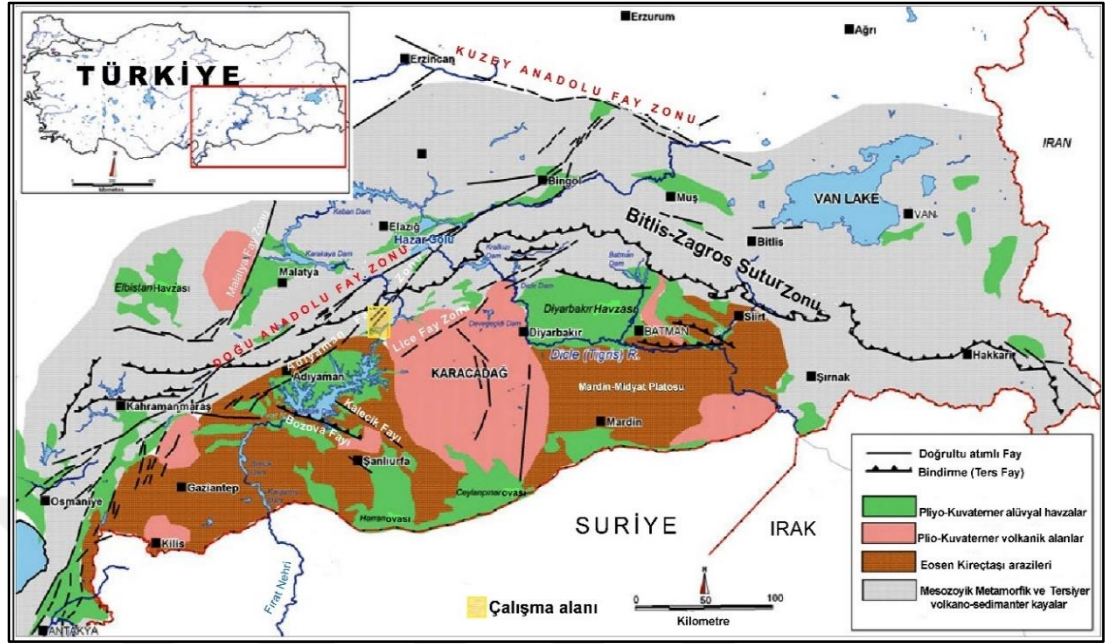
tektonik rejim etkinken, Geç Kretase-Orta Miyosen aralığında Arap plakasının kuzeye hareketi ile sıkışma rejimi etkin hale gelmiş ve Miyosen’de Neotetis denizinin güney kolu bölgede son bulmuştur (Şekil-3).



Şekil 3: Toros Bindirme kuşağının ve çalışma alanının Kretase-Miyosen arasında tektonik evrimi (Yazgan & Chessex, 1991; Robertson vd. 2007'den değiştirilerek uyarlanmıştır).

Güneydoğu Anadolu’da Miyosen tektonizmanın en yoğun olduğu dönemdir. Tektonik hareketlerin Orta Miyosen’de yoğunluk kazanmasıyla Güneydoğu Anadolu’nun günümüzdeki yapısal konumunu belirleyen sürüklenimler gelişmeye başlamıştır (Duran vd., 1988). Özellikle Orta Miyosen’de (Şengör & Yılmaz, 1981; Dewey, vd.,1986) Arabistan levhası ile Anadolu levhasının çarpışması sonucunda bölgede bindirmeler (Pütürge Napları) ve faylanmalar meydana gelmiştir. Gerger’in kuzey kesimlerinde Klor Dağı antiklinalini GB-KD istikametinde kesen sol yanal atımlı faylar, bu çarpışmayla ilişkili olarak ortaya çıkmıştır. Ayrıca bu faylar Doğu Anadolu sıkışma bölgesinden batıya kaçan Anadolu Levhası’nın yaratmış olduğu deformasyonlar sonucunda ortaya çıkmıştır. Çünkü ülkemizin en aktif ve en önemli fay zonlarından biri olan Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) çalışma alanının hemen hemen 20 km kuzeyinden geçmektedir.

Arabistan-Anadolu kıta-kıta çarpışmasının deformasyonları bu fay zone boyunca gerek Arabistan levhası üzerinde gerekse Anadolu levhası üzerinde izlenmektedir. Doğu Anadolu Fay Zonuna paralel olarak aktif bir fay olan Adıyaman Fayı (Khalifa, vd., 2019) Arabistan levhası kuzey sınırında gelişmiş en önemli fay hatlarından biri olup, çalışma sahasındaki fayların bu fay ile bağlantılı olduğu anlaşılmıştır. Doğu Anadolu Fayı’nın R kırığı şeklinde görülen Adıyaman Fay Zonu (Şekil 4), Palu ilçesinin (Elazığ) batısında, DAFZ’den ayrılarak güneybatıya dönerek Hazar Gölü’nün güneyinde yer alan Helindir ve Hazar yerleşim birimleri içerisinde geçerek Adıyaman’a doğru devam eder. Yaklaşık 210 km’lik bir uzanım göstermekte olan sol yanal atımlı fay, Fırat vadisini sol yanal olarak öteledikten sonra, Adıyaman il merkezinden geçerek, Besni güneyinde çatallanıp kaybolmaktadır (İmamoğlu & Çetin, 2007). Adıyaman fayından çalışma sahası oldukça etkilenmiştir. Klor Dağı kütlesi Midyat grubu kireçtaşları faylanmaya bağlı olarak dilimlenmiş, bu durum bölgede karstik depresyonların gelişmesine neden olmuştur. Örneğin Avacık Uvalası doğuda ve batıdaki faylanmalara bağlı olarak çöken blok üzerinde gelişmiştir.

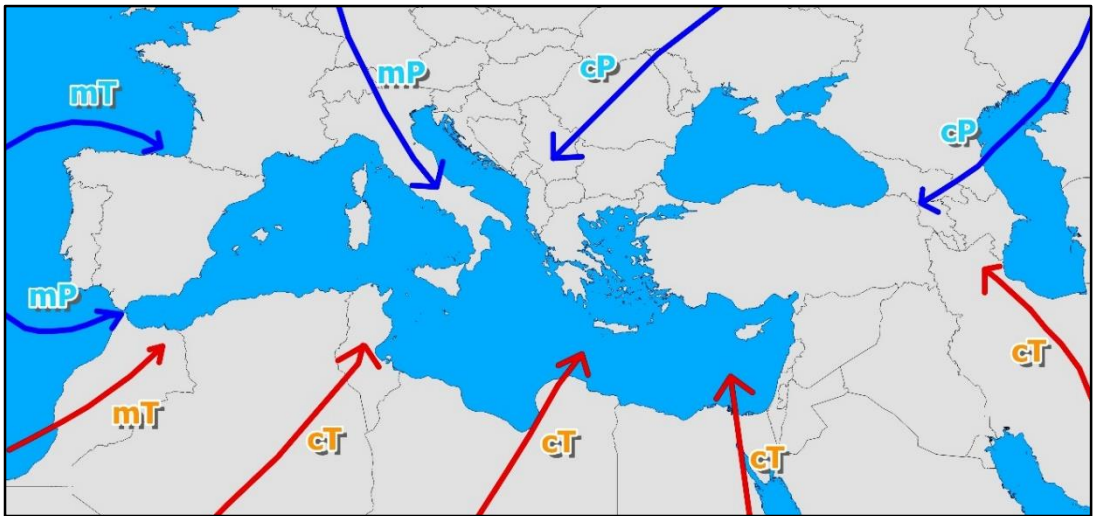


Şekil 4: Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Yakın Çevresindeki Ana Fay Zonları (İmamoğlu & Çetin, 2007).

Orta Miyosen’de gerçekleşen kıta-kıta çarpışması sonucunda sıkışma tektonik rejimi günümüzde de devam etmektedir. Sıkışma rejimine bağlı olarak bölgede Jura tipi kıvrımlar, nap düzlemleri ve buna bağlı olarak ters faylar gelişmiştir. Özellikle son tektonik hareketlerle Eosen yaşlı Hoya Formasyonuna ait kireçtaşları, kendisinden daha genç Lice ve Şelmo Formasyonlarına ait kırıntılı malzemeler üzerine kuzeyden güneye doğru bindirilmişlerdir. Bunun sonucu olarak da ters faylar gelişmiştir.

Çalışma alanının bir diğer tektonik yapısı Jura tipi kıvrımlardır. Özellikle Tersiyer yaşlı kaya birimleri Alpin orojenik fazlardan etkilenecek kıvrılmışlardır. Bununla birlikte bu tip kıvrımlanmada şiddetli bir kıvrımlanma söz konusu değildir. Gerger ve çevresinin bulunmuş olduğu konum ve Arabistan levhası kuzey kenarının orojenik gelişimi dikkate alındığında (Kenar Kıvrımları Kuşağı) bölgede Kambriyen sonrasında Geç Kretase ortalarına kadar hüküm süren tüm orojenik fazların etkileri hafif olarak hissedilmiştir. Ancak Geç Kretase’den günümüze kadar etkin tektonik hareketlere bağlı olarak tabakalar kıvrımlanmıştır (Duran vd.,1988). Bölgede orojenik hareketler Laramiyen safhası ile başlamış, Oligosen esnasında daha şiddetlice tekrar etmiş fakat asıl şiddetli kıvrılma ve bindirme olayları Miyosen’den sonra meydana gelmiştir (Ketin, 1966). Bölgede bu zaman diliminde Geç Kretase, Eosen ve Erken

Türkiye matematik konumu itibariyle, yıl içinde farklı kökenli hava kütlelerinin etkisi altında kalır. İklim olaylarını da bu hava kütlelerinin mevsimlik değişimleri düzenler. Türkiye’de genel olarak kışın Ekim ayından başlayıp Mayıs’a kadar süren bir dönemde farklı bölgelerden Akdeniz Havzasına ulaşan hava kütlelerine bağlı cephe sistemleri ve alçak basınç oluşumları hava şartlarını yönetir. Orta ve Doğu Avrupa’dan soğuk havanın (mP veya cP) Doğu Akdeniz’e geçişi ile oluşan cephe sistemlerine bağlı basınç merkezlerinin kuzey Ege üzerinden Karadeniz’e doğru ya da ülkemizin güneyinden doğuya doğru hareket eğilimi gösterir. Kuzey Ege veya kuzey Adriyatik üzerinden zaman zaman Akdeniz’e doğru akan bu hava kütlelerinin güneyden gelen daha sıcak tropikal hava kütleleri (mT veya cT) ile birleşmesiyle batıdan doğuya doğru depresyonların geçişi başlar ve böylece Doğu Akdeniz havzasında baskın bir dolaşım tipi meydana gelir. Bu hava hareketlerine bağlı olarak Türkiye’nin batı ve kıyı bölgelerinde yağışlı dönemler, daha serin ve yağışsız dönemler oluşur. Buna karşın Doğu ve İç Anadolu bölgeleri ise kışın kuzeyden gelen soğuk hava kütlelerinin (cP) etkisi altında kalır. Bu nedenle kışın iç kesimler genel olarak yüksek basınç rejiminin etkisi altında kalır. Böyle bir antisiklonal rejimin egemen olması, batıdan gelen alçak basınç merkezlerinin iç kesimlere sokulmasına izin vermez. Bu koşullar da iç bölgelerin daha az yağış almasına neden olur (Koçman, 1993) (Şekil 6).



Şekil 6: Türkiye'yi etkileyen hava kütleleri (Türkeş, 1990'dan yeniden düzenlenerek)

Akdeniz Havzasından nem alan hava kütleleri (mP ve cT) taşımış olduğu yağışı Güneydoğu Torosları aşmadan bırakır ve iç kesimlerin daha az yağış almasına neden olur. Nitekim Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden alınan verilere göre Malatya ve Adıyaman illrinin yağış değerleri de bu bilgiyi doğrular niteliktedir. Adıyaman merkez istasyonundan alınan yağış değerlerinde yıllık toplam yağış miktarı 840 mm iken Malatya merkez istasyonunda bu değer 376 mm’dir. Birbirine yakın olan bu iki istasyondaki farklılık Türkiye’de dağların uzanışı ve hava kütlelerinin bu dağ sıralarını aşamayarak iç kesimlere ulaşmamasından kaynaklanmaktadır.

Çalışma sahasının iklim özelliklerinin ortaya konmasında, sahaya yakın olan Gerger meteoroloji istasyonunun verileri kullanılmıştır. Bu istasyonuna ait bilgiler de Tablo 1’de belirtilmiştir.

Tablo 1: *Çalışma sahasında bulunan Meteorolojik Gözlemevi ve genel özellikleri*

İstasyon Adı	İstasyon No	İstasyona Ait Enlem (°)	Boylam(°)	Yükseklik (m)	Rasat Yılları
GERGER	18182	38°01'	39°02'	672	1985-2018

2.1. Sıcaklık

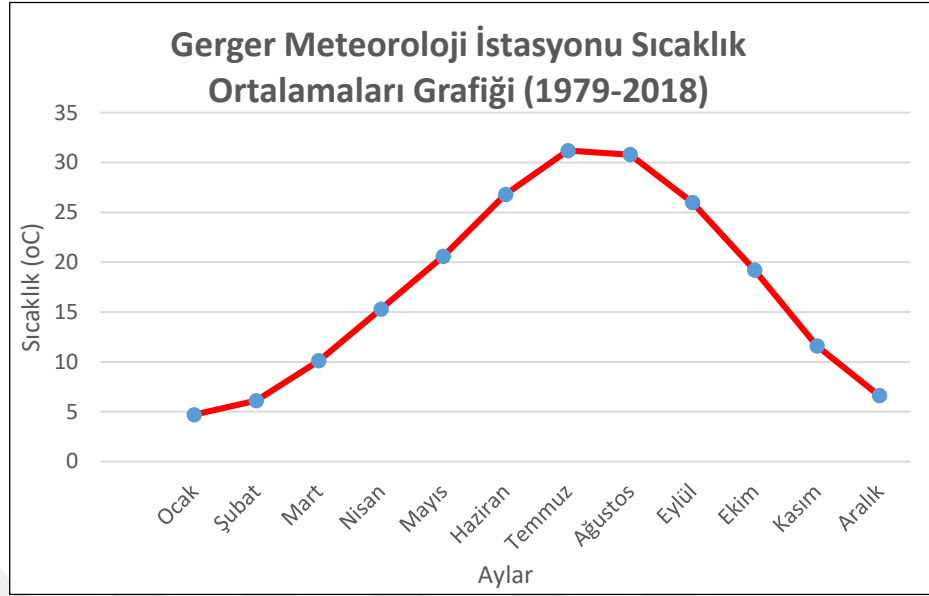
Türkiye bütünü ile yaz mevsiminde çok sıcak bir kara kütesidir. Ülkenin büyük bir kısmında en sıcak ayın ortalaması 20°C’nin üstünde olur. Bu bakımdan Güneydoğu Anadolu Bölgesi birinci sırayı alır ve en sıcak ay ortalamaları 20°C’nin üzerine çıkar. Yaz mevsiminde bütünü ile ısınan Türkiye, kış mevsiminde sıcaklık bakımından daha büyük farklılıklar gösterir. Kıyı kesimleri çok fazla soğumazken iç kesimler çok düşük sıcaklıklara maruz kalırlar. Yaz ve kış durumları dikkate alındığında Türkiye’nin iç ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri ile Doğu Anadolu’da büyük bir ısınma ve soğuma şartlarının tekrarlandığını yani çok kuvvetli mevsimlik farkların en kuvvetle belirdiği saha olarak dikkat çeker (Kurter, 1979). Örneğin Güneydoğu Torosların Akdeniz’e bakan yamaçlarında yağış değerleri 1000 mm’ye yaklaşırken (Adıyaman 674 mm, Bitlis 844 mm) silsilenin gerisinde kalan

depresyonlarda (Elbistan 400 mm, Malatya 376 mm) orografinin etkisi nedeni ile yağış değerleri yarı yarıya azalmaktadır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi genel olarak yağış ve sıcaklık koşullarına bakıldığında zaman yarı karasal iklim özelliği gösterir. Ancak çalışma alanı sınırlarında bulunan dağlık saha (Klor Dağı) çevresine göre oldukça yüksek oranda yağış alıyor olması çalışma alanına yarı nemli iklim özelliği kazandırmaktadır. Yağışın yıl içerisinde aylara göre dağılımına göre iklim tipi olarak Akdeniz iklimine benzer özellikler göstermektedir.

DMİGM’nden alınan verilere göre çalışma sahası yaz mevsiminde güneyden gelen sıcak ve kuru hava kütesinin (cT) etkisinde kalmaktadır. Nisan ve Mayıs ayları itibarı ile sahayı etkisi altına alan bu hava kütlesi özellikle Haziran ve Temmuz aylarında şiddetli sıcaklıklara sebep olmaktadır. Ekim ve Kasım aylarından itibaren ise genel olarak Akdeniz havzasını etkisi altına alan cP hava kütesinin etkisinde kalmaktadır (Şekil 6). Özellikle tropikal ve polar hava kütlelerinin karşılaşması sonucunda ise bölgede cephe yağışları görülür. Sahanın genel iklim karakterini verebilmek için sıcaklık ve yağış değerleri ile ilgili değerlendirmeler yapılarak bölgedeki jeomorfolojik yapıların farklılığı ile ilişki kurulacaktır (Karadoğan, 2005).

Gerger İstasyonu uzun yıllık (1979-2018) sıcaklık ortalamaları incelendiğinde Gerger Meteoroloji İstasyonu yıllık ortalama sıcaklık değeri 17,4 °C’dir. Bu değer Gerger’de 672 m yükseltide bulunan istasyonda kaydedilmiştir. Ancak çalışma sahasındaki yükselti farkına bakıldığında (yaklaşık 1500 m) Klor Dağı zirvelerinde bu sıcaklık değerlerinin daha da düşük olduğu söylenebilir. En düşük sıcaklık ortalamaları Ocak (4,7 °C) ve Şubat (6,1 °C) aylarında ölçülmüştür. En yüksek sıcaklık ortalamaları ise Temmuz (31,2 °C) ve Ağustos (30,8 °C) olarak ölçülmüştür (Şekil 7).



Şekil 7: Gerger meteoroloji istasyonuna ait uzun yıllık sıcaklık ortalamaları

2.2. Yağış

Türkiye coğrafi konumu itibarı ile mevsimlik değişen hava kütleleri, dağların uzanışı ve yeryüzü şekillerinin çeşitlilik göstermesi nedeniyle farklı iklim tiplerinin ve yağış rejimlerinin doğmasına yol açmıştır. Örneğin kıyı bölgelerine ulaşan nem yüklü hava kütleleri, Kuzey Anadolu Dağları ve Toros Dağlarının yamaçlarında yükselip kıyı kuşağı ile bu dağlara bol yağış bırakır. Buna karşılık, iç kesimlere ulaşan hava kütleleri taşıdıkları nemin önemli bir kısmını kıyı kesimlerinde bırakmış olduklarından ve dağları aşarak alçaldıkları sırada adyabatik olarak ısındıkları için daha az nem içerir ve dolayısıyla da daha az yağış bırakırlar (Koçman, 1993).

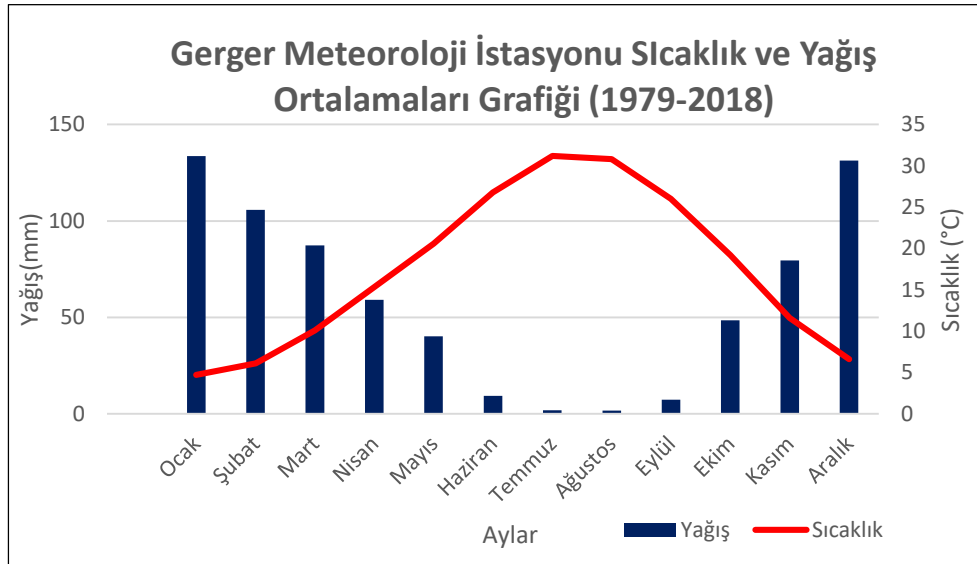
Çalışma sahasının güneydoğusunda Atatürk Barajı ve çevresinde yıllık ortalama yağış 400 mm'nin altında iken (Malatya 376 mm) yüksek kesimlerde yağış getiren cephe sistemlerine ve hava kütlelerinin yükselmesine bağlı olarak bu değer 950-1000 mm'lere kadar çıktığı söylenebilir. Çalışma sahası ve çevresinde genel olarak yağışın çok büyük bir bölümü kış ve ilkbahar mevsimlerinde düşer. Yaz mevsimi genel olarak kurak geçerken Eylül ve Ekim aylarından itibaren yağışlar tekrar artmaya başlar. Yükseltinin değişimine bağlı olarak yağış şekli ve miktarı kısa mesafelerde bile önemli değişiklikler gösterir. Yağış değerlerinin kısa mesafelerde değişiklik göstermesi yerşekillerinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Tablo 2: Gerger ve Malatya istasyonları yıllık yağış ortalamaları (1979-2018)
(Kaynak: DMİGM)

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Gerger Yağış (mm)	134	106	87,3	59	40	9,3	1,8	1,7	7,3	48,4	79,5	131	705,2
Malatya Yağış (mm)	38,8	38,8	46,8	49,1	47,2	18,8	4,5	2,1	8,7	39	43	40,2	376,5

1979-2018 yılları arasında Gerger istasyonunda ölçülen ortalama yağış miktarı 705,2 mm'dir. Yağışın yıl içindeki değişimine bakıldığında ise en fazla Ocak ayında (134 mm) en az yağış ise Ağustos ayında (1,7 mm) görülmektedir (Şekil 7).

Yağış miktarını etkileyen planeter faktörlerin yanında çalışma sahasının coğrafi konumu da önem arz etmektedir (denizden uzaklık, yükselti ve bakı şartları vb). Cephe sisteminde bağlı depresyonların geçişi sırasında Güneydoğu Torosların eteklerinden itibaren yükselmek zorunda kalan nemli hava kütlesi içerisindeki nemin büyük bir kısmını cephesel orografik yağış olarak bırakmaktadır (Karadoğan, 2005).



Şekil 8: Gerger meteoroloji istasyonuna ait uzun yıllık yağış ortalamaları (1979-2018) (Kaynak: DMİGM)

2.3. İklim Tipi

Tablo 3: *Thornthwaite formülüne göre Gerger'in su bilançosu tablosu.*

Parametre	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık (°C)	4,7	6,1	10,1	15	21	27	31	30,8	26	19,2	11,6	6,6	17,42
İndis	0,91	1,4	2,9	5,4	8,5	13	16	15,7	12,1	7,67	3,58	1,52	
PE	3,8	7	18	52	58	130	169	165	132	68	22	9	
DPE	3,27	5,9	18,5	57	71	160	211	206	154	70,04	21,3	7,65	986,5
Yağış (mm)	134	106	87,3	59	40	9,3	1,8	1,7	7,3	48,4	79,5	131	705,2
Birikmiş Su Değişimi	0	0	0	0	-31	-151	-209	-205	-147	-21,6	58,2	124	
Birikmiş Su	100	100	100	100	69	0	0	0	0	0	58,2	100	
Gerçek Evp.	3,27	5,9	18,5	57	71	9,3	1,8	1,7	7,3	48,4	21,3	7,65	253,1
Su Noksanı	0	0	0	0	0	151	209	205	147	21,64	0	0	733,4
Su Fazlası	130	100	68,8	1,9	0	0	0	0	0	0	58,2	124	482,7
Akış	104	102	85,2	44	22	11	5,4	2,72	1,36	0,68	29,1	76,7	482,7
Nemlilik Oranı	39,9	17	3,7	0	0,4	-0,9	-1	-1	-1	-0,3	2,72	16,2	

Yağış Tesirlilik İndisi

$$Im = \frac{100s-60d}{n}$$

$$Im = \frac{100*482,7-60*733,4}{986,5} = 4,33$$

s: Yıllık su fazlası

d: Yıllık su noksanı

n: Yıllık potansiyel evapotranspirasyon

Sonuç 4,33 değeri ile 0 - 20 aralığındadır. Bu değerdeki istasyonun Thornthwaite Yağış Tesirlik indisinde C2 değeri ile gösterilir. Bu değer de bölgenin yarı nemli iklim sınıfına girdiğini belirtir.

Sıcaklık Tesirlilik İndisi

Bu indis hesaplamada yıllık Potansiyel Evapotranspirasyon (PE) değerinden yararlanılır. İstasyonun yıllık PE değeri 986,5 mm'dir. Bu değer de Thronthwaite indisinde belirtilen 855-997 değeri arasındadır. Bu nedenle istasyon sıcaklık tesirlik indisi **B'3** değeri ile gösterilir ve iklim tipi olarak ise 3. derece mezotermal iklim sınıfına girmektedir.

Yağış Rejimine Göre İndis

Yağış rejimine göre indisin hesaplanmasında yağış tesirlilik indisinde elde edilen sonuçtan yararlanılır. Yağış tesirlilik indisini **C2** değeri elde edilmiştir. Bu nedenle istasyon yarı nemli iklimler sınıfında değerlendirilecektir. Hesaplama yapılırken aşağıdaki formülden yararlanılır;

$$Ih = \frac{100s}{n}$$

$$Ih = \frac{100*482,7}{986,5} = 48,931$$

s: Yıllık su fazlası

n: Yıllık Potansiyel Evapotranspirasyon

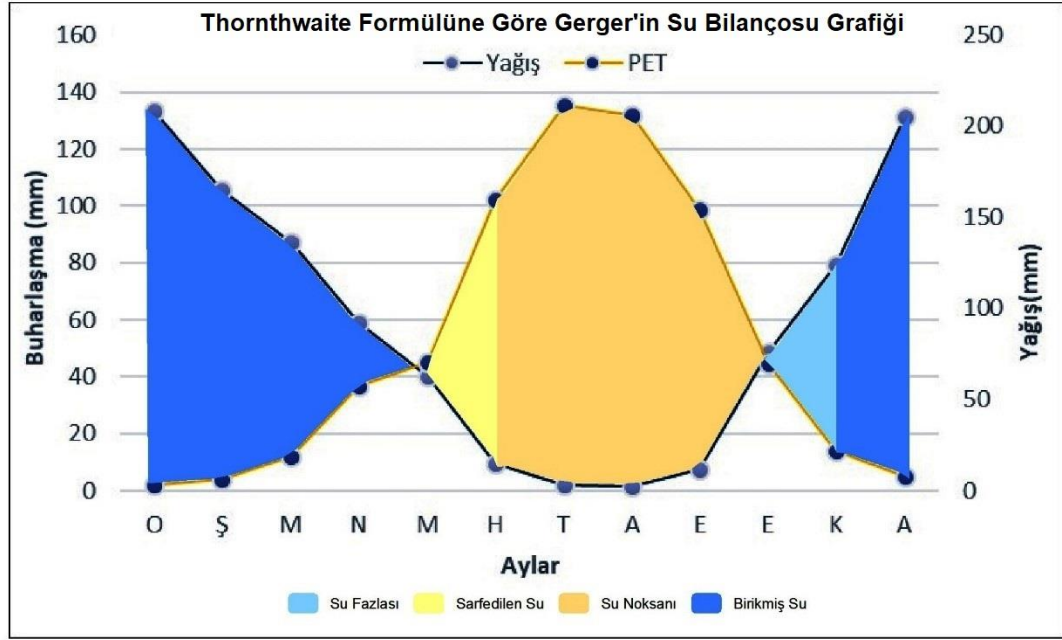
Sonuç 33,3 değerinden büyük olduğu için **s'2** değeri ile ifade edilir. Bu ifade ile de sahada yazın çok şiddetli su noksanı olduğunu ifade etmektedir.

PE'nin Üç Yaz Ayına Nispet İndisi

Bu değer hesaplanırken PE'un en sıcak üç yaz ayının PE değerlerinin toplamı 100 ile çarpılıp yıllık PE'ye bölünmesi ise elde edilir. Buna göre en sıcak 3 ayın değerlerini toplamak gerekir.

$$x = \frac{100*159,9+211,25+206,25}{986,5} = 54,5$$

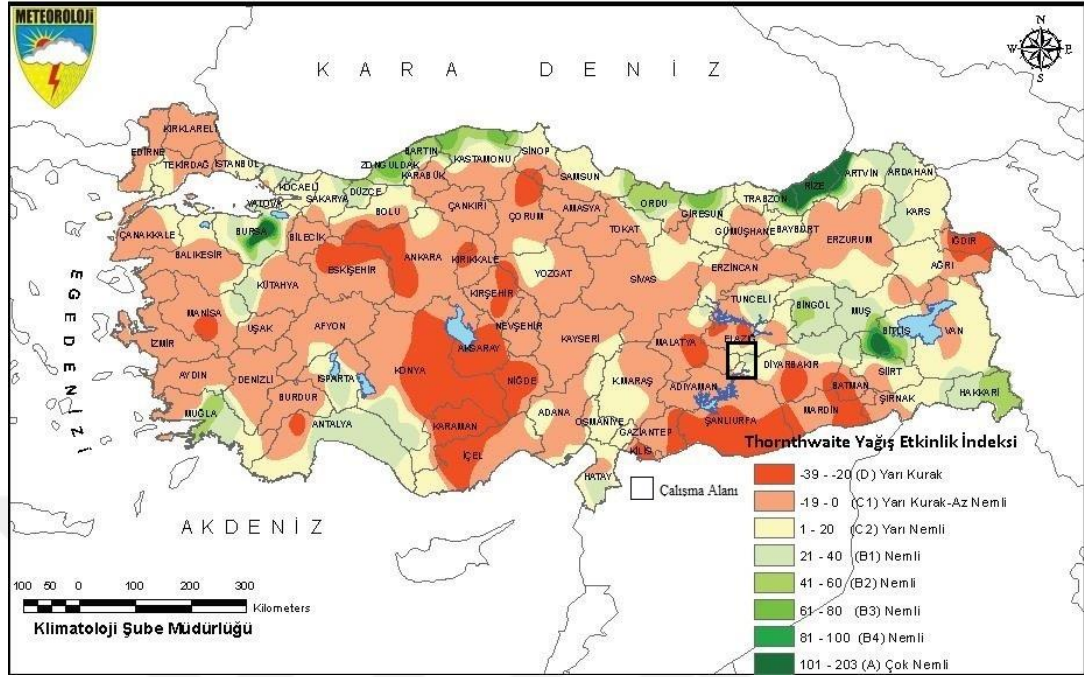
Sonuç 51- 56,3 arasında çıktığı için indiste **b'2** harfi ile ifade edilir. Bu değer de karasal iklime yakınlığı ifade eder.



Şekil 9: Thorntwaite formülüne göre Gerger'in su bilançosu (C2 B'3 s2 b'2)

Thorntwaite indisi ile hazırlanan su bilançosu diyagramına bakıldığında (Şekil 9) Gerger Meteoroloji istasyonu için Ekim ve Kasım ayları arasında toprakta su birikimi başlamıştır. Kasım ayından itibaren ise Mayıs ayına kadar olan 7 aylık dönemde toprakta su fazlası bulunmaktadır. Bu su fazlası Mayıs ve Haziran aylarında artan buharlaşma ve su kullanımına bağlı olarak tamamen tükenmekte ve Haziran ayından itibaren yağışların azaldığı yaz aylarından Ekim ayına kadar olan dönemde ise bölgede çok şiddetli kuraklık yaşanmakta ve bu da toprakta su noksanı oluşmasına neden olmaktadır.

Yağış ve buharlaşma verileri ile elde edilen sonuçlara göre bu istasyonun yağış rejimine göre iklim tipi 4,33 değer ile yarı nemli iklim grubunda bulunmaktadır. Sıcaklık indisine göre iklim tipi ise 986 mm potansiyel evapotranspirasyon ile 3. Derece Mezotermal grubundadır. Yağış rejimi indisine göre s2 ile ifade edilen ve su noksanı yaz mevsiminde çok kuvvetli olan iklim grubunda, buharlaşmanın üç aylık yaz mevsimine göre indisine göre ise 58,5'lik değer ile b'2 ifade edilen nemlilik grubunda yer almaktadır.



Şekil 10: Thornthwaite göre Türkiye İklim tipleri Haritası ve çalışma sahası ile ilişkisi (Bölük, 2016'dan yeniden düzenlenmiştir)

3. BİTKİ ÖRTÜSÜ

Herhangi bir alanda bitki örtüsünün tutunması, gelişmesi ve mevcudiyetinin devam etmesi, o alanın iklim, toprak, ana materyal, topoğrafya ve biyotik (canlı) faktörler gibi ortamı oluşturan ekolojik şartlara bağlıdır veya bu ekolojik şartlar bitki hayatı üzerinde etkili olmaktadır (Atalay, 1994).



Foto 3: Gerger ve yakın çevresinin bitki örtüsü genel görünümü

Çalışma sahası yükselti bakımından kuzey - güney yönünde uzanan ve yükselti farkının kısa mesafede değiştiği bir sahadır. Bu durum havzanın iklim özelliklerini etkilemiştir. Buna bağlı olarak da sahada zengin bir vejetasyon çeşitliliği oluşmuştur (Foto 3).

En yüksek yer ile en alçak yer arasında yaklaşık 1500 m yükselti farkı olan çalışma alanda gerek doğal gerekse antropojenik etkiler nedeniyle orman örtüsünün kısmen seyrek ancak ot ve çalı formasyonunun yoğunluk gösterdiği bir sahadır. Karasal iklimin özelliklerinin hüküm sürdüğü çalışma alanı fitocoğrafik olarak İran-Turan kuşağında yer almaktadır (Avcı, 1993). Ancak Akdeniz fitocoğrafya ve Avrupa fitocoğrafya bölgelerine ait türlerin de olması bölgenin bitki çeşitliliği bakımından önemini işaret etmektedir. Sahada bozulmuş orman alanları yaygın olup çalı ve ot formasyonları daha fazla açığa çıkarmıştır.

Sahada görülen orman ve çalı türleri; Lübnan meşesi (*Quercus Libani*), Doğu Anadolu Palamut meşesi (*Quercus ithaburensis*), Mazı meşesi (*Quercus infectoria*), Katran Ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), Dişbudak (*Fraxinus excelsior*), Doğu Çınarı (*Platanus orientalis*) (vadi tabanlarında ve sulak alanlarda), Badem (*Amygdalus arabica*), Böğürtlen (*Rubus caesius*), Alıç (*Cretaeus aronica*) ve Ahlat Armutu (*Pyrus elaeagrifolia*) görülmektedir (Foto 4). Maki formasyonuna ait türlerden ise sumak (*Rhus coriaria*), yaban mersini (*Vaccinium myrtillus*), karaçalı (*Paliurus spina-christi*),

İlgın (*Tamarix* sp.) mahlep (*Cerasus mahaleb*), menengiç (*Pistacia terebinthus*) ve kuşburnu (*Rosa Canina*) olarak tespit edilmiştir. Ormanaltı florası olarak da en yaygın türler geven (*astragalus*), kekik (*Thymus* sp.) ve sığır kuyruğu (*Verbascum thapsus*) görülür. Bu türler; genel olarak sahanın kuzey kesimlerinde ve dağlık sahanın çevresinde yayılım göstermektedir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yarı kurak dağlık alanlarda meşelerce zengin ormanlar ve daha alçak yarı kurak dağlık alanlarda da antropojen etkiler sonucu oluşan orman stepi bulunur (Akkemik, 2018). Sahanın doğal bitki örtüsü orman tahribi, aşırı otlatma ve yanlış arazi kullanımına bağlı olarak tahrip edilmiştir. Ulaşım olanaklarının elverişli olduğu yerleşmelere yakın alanlarda meşe ağaçlarının tamamına yakını ortadan kaldırılmış, ulaşımın elverişli olmadığı Klor Dağı ve eteklerinde ise gerek iklim koşulları gerekse jeolojik yapı nedeni ile orman alanları gelişmemiştir. Bu sahalar genel olarak karst etkisinde kaldığından anakaya yüzeylenmiştir (Foto-3).



Foto 4: Çalışma alanındaki bazı bitki türleri. 1 Lübnan meşesi, 2- Doğu Anadolu Palamut meşesi, 3-Katran ardıcı, 4- Menengiç

4. TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Pedojenezin yerşekillerinin oluşumu ve gelişimi için önemi büyüktür. Modern jeomorfoloji anlayışında da pedojenez kesinlikle dikkate alınması gereken bir unsurdur. Zira çoğu yerde dış etmenler doğrudan kayaç yerine, ondan çok farklı özelliklere sahip bir toprak üzerinde durmak gerekir (Kurtur, 1979). Anakayanın toprak örtüsü ile örtülü olduğu sahalarda yerşekillerinin oluşumu ve gelişimi daha zordur. Anakayanın dış kuvvetlerle doğrudan temas ettiği sahalarda aşınma ve taşınma faaliyetleri daha kolay olur. Yani toprak anakaya üzerinde adeta bir kalkan görevi görebilir. Yine sahadaki toprak özellikleri sahanın iklim özelliklerini yansıtmaları bakımından da önemlidir.

Çalışma sahasında farklı litolojik birimler olmasına karşın Hoya Formasyonuna ait kireçtaşları ana birimi oluşturur. Bu formasyonun bulunduğu yükselti koşulları ile ve litolojisi nedeniyle toprak oluşumu yeterince gelişmemiştir. Kireçtaşlarının kimyasal çözünme yolu ile çözülmesi sonucunda içeriğindeki çözünen anakaya yüzeyde toprak oluşumunun gelişmesine imkan vermemektedir. Özellikle Klor Dağı kütlesi ve yamaçlarında Harita 4’de belirtilen uvala ve dolinlerin olduğu saha dışında genellikle anakayanın yüzeylendiği ancak toprak oluşumunun gelişmediği gözlemlenmiştir. Bu dolin ve ulava tabanlarında ise mevsimlik akarsuların taşıyıp biriktirdiği alüvyal topraklar vardır. 1/25.000 ölçekli Ulusal Toprak Veri Tabanı’ndan alınan verilere göre sahanın farklı kesimlerinde farklı toprak tipleri bulunmaktadır. Harita 4’de etek düzlüğü olarak belirtilen, üzerinde yerleşmelerin de kurulduğu kesimde kahverengi topraklar bulunmaktadır. Bu topraklar aynı zamanda Esencik Köyü kuzeyindeki plato sahalarda da görülmektedir. Klor Dağı Kütlesi önceki bölümde genellikle çıplak yüzey olarak sınıflanmasına karşın alınan verilere göre bu sahada kahverengi orman toprakları ana toprak grubunu oluşturmaktadır.

5. HİDROGRAFIK ÖZELLİKLER

Bilindiği üzere yeryüzü şekilleri iç ve dış etken ve süreçlerin karşılıklı faaliyetleri sonucunda meydana gelirler. Nitekim iç etkenler yapı ve litoloji yolu ile önemli etkiler yaparken gelişme modelleri doğrultuları belirler. Fakat hangi yapı ve litoloji üzerinde olursa olsun topoğrafya şekillerinin oluşumunda ve evriminde dış etken ve süreçler asıl rolü oynarlar (Erinç, 2000). Ülkemizde yeryüzünü şekillendiren en önemli dış etken ve süreçlerin başında şüphesiz akarsular gelmektedir. Bu şekillendirme sürecinde zemine sızmayan veya zemin doygun hale geçtikten sonra yüzeysel akıma geçip kanalize olan su kütlesi, aktığı yatağı hidrolik, korazyon ve korrozyon etkisiyle aşındırmakta, aşınma ve çözülme mahsulü unsurları taşımakta ve taşıdığı malzemeleri eğim değerlerinin azaldığı alanlarda biriktirmektedir (Atalay, 2017).

5.1. Akarsular

İnceleme sahasının en önemli akarsuyu Esencik Deresi'dir. Kuzeyde Esencik Köyü'nün bulunduğu vadide akış gösterir ve sahanın tek devamlı akarsuyudur. Kaynağını Pütürge ilçesi sınırlarından geçen Güneydoğu Toroslardan alır. Sahanın akarsu vadilerinin eğilimi genel olarak K-G doğrultusundadır. Ancak Esencik Deresi, sahanın yapısal özelliğine bağlı olarak kuzeybatı-kuzeydoğu doğrultusunda akış göstermektedir. Çok derin bir vadi oluşturmayıp (60-70 m) yan kolları ile birleştikten sonra doğuda Fırat Nehri'ne katılır. Buradan da güneydeki bir bölümü de çalışma sahası sınırlarında bulunan Atatürk Baraj Gölü'ne katılır. Genel olarak akış gösterdiği saha kireçtaşlarının yoğun olduğu sahalardır. Bu nedenle taşıdığı malzeme eriyiktir.

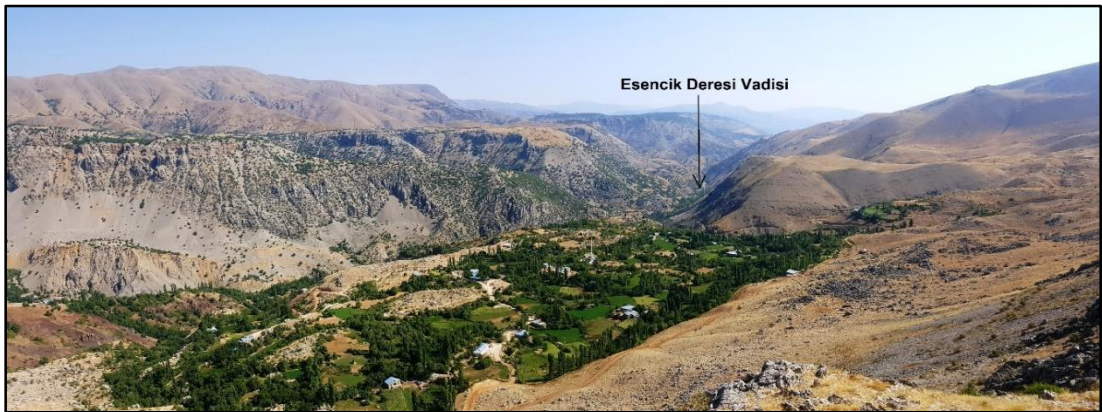


Foto 5: Esencik Köyü ve Deresi'ne güneyden bakış.

Eriyik halde unsur taşınması dolayısıyla vadi tabanlarında biriktirme faaliyeti yok denecek kadar azdır.

Bu devamlı akarsu dışında sahada çok sayıda mevsimlik akış gösteren kaynak bulunmaktadır (Harita 3). Ancak bu akarsular yaz aylarındaki şiddetli sıcaklığa ve dolayısıyla da buharlaşmaya (986 mm) bağlı olarak devamlı olarak akmamaktadırlar. Bu kaynakların en önemlisi Kakbonor Deresi'dir (Foto-6). Bu dere yağışlı dönemlerde kuzeyde dağlık sahada bulunan düdenlerden yeraltına sızan suların güneydeki yamaçta yüzeylenmesi ile oluşmuştur. Yeşilyurt köyü kuzeyinde yüzeylenip akışa geçen bu kaynak debisinin yüksek olduğu dönemlerde güneydeki Atatürk Baraj Gölü'ne karışmaktadır. Yapılan arazi çalışmalarında sıcaklık değerleri çok yüksek olmasına rağmen debisi az da olsa bu kaynağın hala akış gösterdiği gözlemlenmiştir.

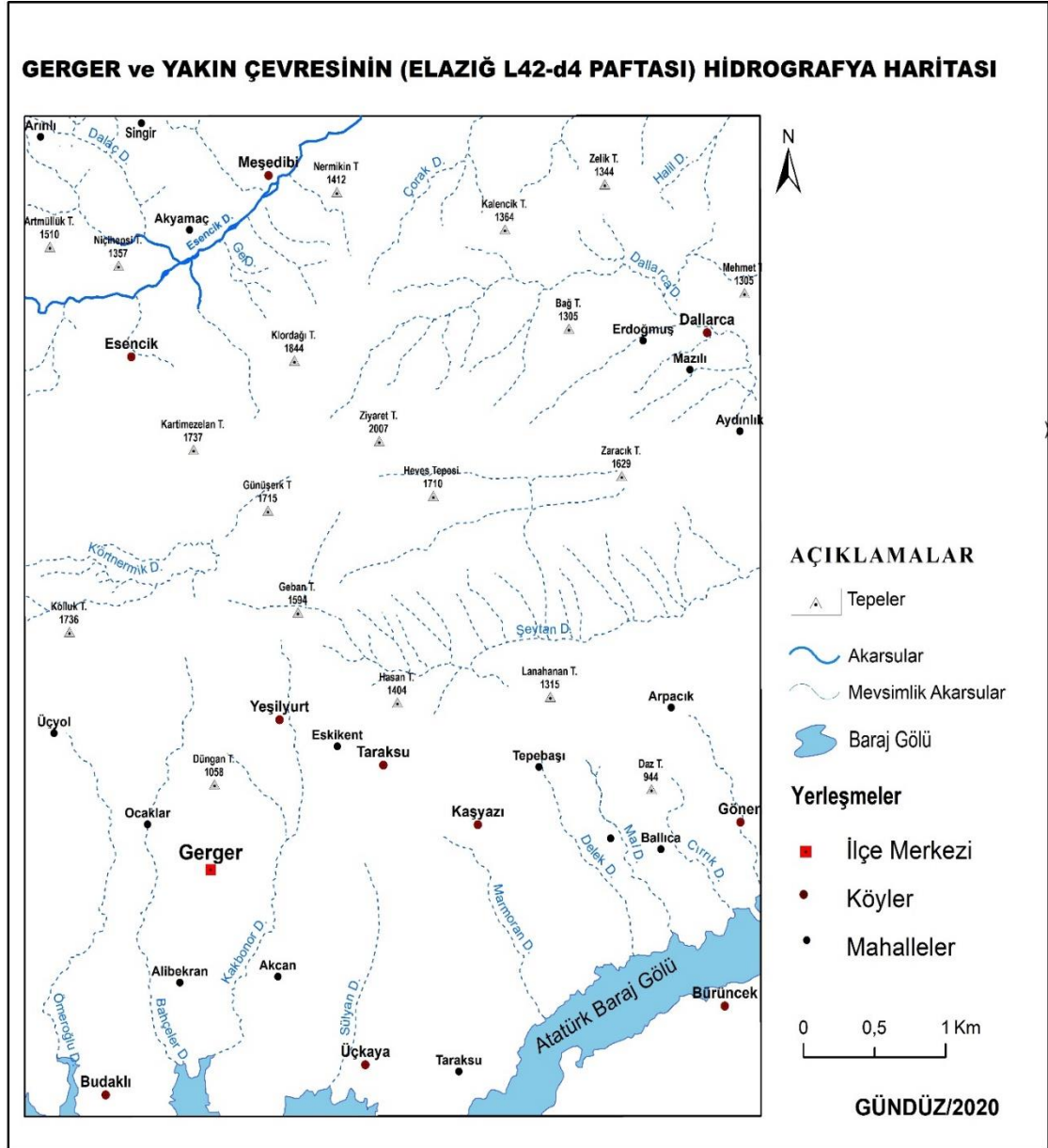


Foto 6: Kakbonor Deresi ve kaynak kesimi (25 Ağustos 2019)

5.2. Akarsu Drenaj Tipleri

Çalışma alanını dağlık saha merkez alınarak kuzey ve güney olarak iki bölüme ayırmak mümkündür. Bu iki bölümden dağlık sahanın kuzey kesiminde yapı ile uyumlu ve eğim şartlarına uygun olarak konsekant akarsu vadileri gelişmiş olup drenaj tipi olarak da dandritik drenaj yapısı görülmektedir (Harita-3). Bu sahada dantritik drenaj tipinin gelişmesi tamamen litolojiye bağlıdır. Jura-Kretase'ye ait kireçtaşı, şeyl ve radyolarit temel birimi oluşturur. Dağlık sahanın güneyindeki kesimde ise kuzeydekinden farklı olarak paralel drenaj tipi hâkimdir. Burada akış gösteren mevsimlik akarsular birbirlerine paralel olacak şekilde akış gösterip güneyde Atatürk

Baraj Gölüne katılırlar. Burada paralel drenajın gelişmesinde hem eğim koşulları aynı zamanda sahanın Hoya Formasyonuna ait kireçtaşlarının çözünmesi ile oluşmuş yumuşak depodan oluşması etkili olmuştur.



Harita 3: Gerger ve yakın çevresinin hidrografya haritası

İKİNCİ BÖLÜM

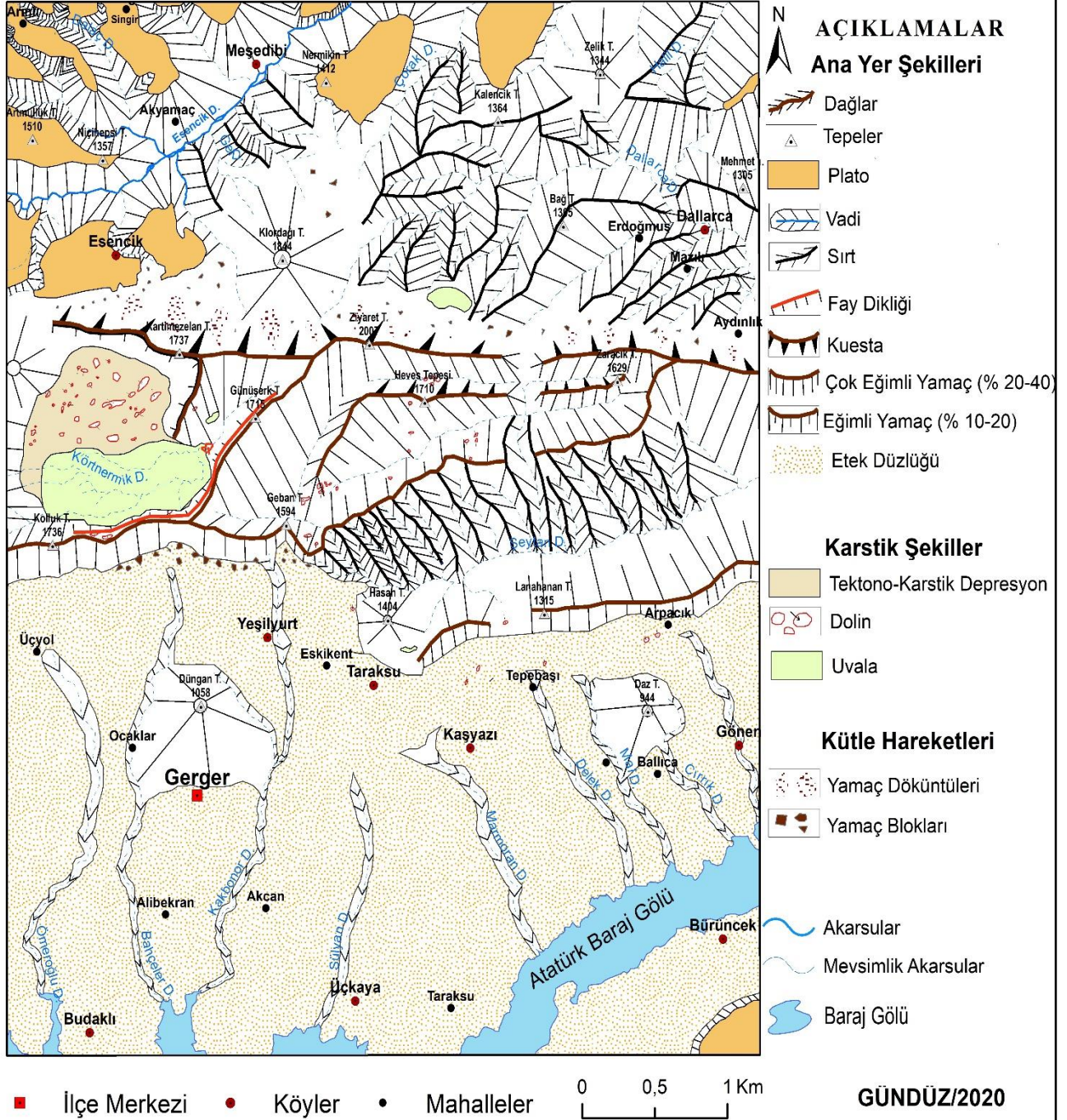
2. GENEL JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER

Gerger ve yakın çevresi farklı jeomorfolojik birimler barındırır. Jeomorfolojik olarak çeşitlilik göstermesinin en büyük sebeplerinden biri sahanın Doğu Anadolu Fayına (DAF) çok yakın bir konumda olmasından dolayı tektonizmanın çok etkili olmasıdır. Bunun yanında bölgede genel olarak Kretase'nin Hoya Formasyonuna ait kireçtaşları çok yaygındır. Bu kireçtaşları üzerinde karstik şekiller gelişmiştir. Sahanın Fırat Nehri vadisinde bulunması ayrıca akarsu şekillendirmesi açısından da önemlidir. Bunun yanında eğim şartlarına bağlı olarak kütle hareketleri de çok yaygındır.

Saha genel olarak dağlık bir sahadan oluşmaktadır. Kuzey ve güney kesimde plato sahaları mevcuttur. Güneydeki plato sahası üzerinde Fırat Nehri derin ve dar bir vadi oluşturmuştur. Kuzeydeki platolar ise gerek Esencik Deresi gerekse onun yan kolları tarafından parçalanmıştır. Sahanın merkezinde bulunan Klor Dağı zirvesi (2007 m) sahanın en yüksek kesimini oluşturmaktadır. Bu dağın kuzey ve güney yamaçlarında da farklı yükseltilerde birçok tepe (Kartimezelan Tepe 1737 m, Klordağı Tepesi 1844 m, Günüşerk Tepe 1715 m, Heves Tepesi 1710 m, Zaracık Tepe 1629 m) bulunmaktadır. Bu yamaçlarda tektonizmaya ve çözölmelere bağlı olarak büyük oranda kütle hareketleri görölmektedir. Karstik aşınım şekillerinin birçoğu da (lapy, dolin, uvala,) yine bu dağlık sahada özellikle de Harita 4'te tektonik ve karstik depresyon olarak belirtilen bölgede gelişmiştir. Yapısal olarak dağlık sahada monoklinal yapıya özgü kuestalar, sübsekant ve obsekant vadiler gelişmiştir.

Dağlık sahanın özellikle güney yamaçlarında Gerger yerleşmesinin de üzerinde kurulmuş olduğu çok geniş etek düzlükleri vardır. Bölgedeki yerleşmelerin birçoğu da eğim şartlarının uygun olması sebebiyle bu etek düzlüklerinde konumlanmıştır.

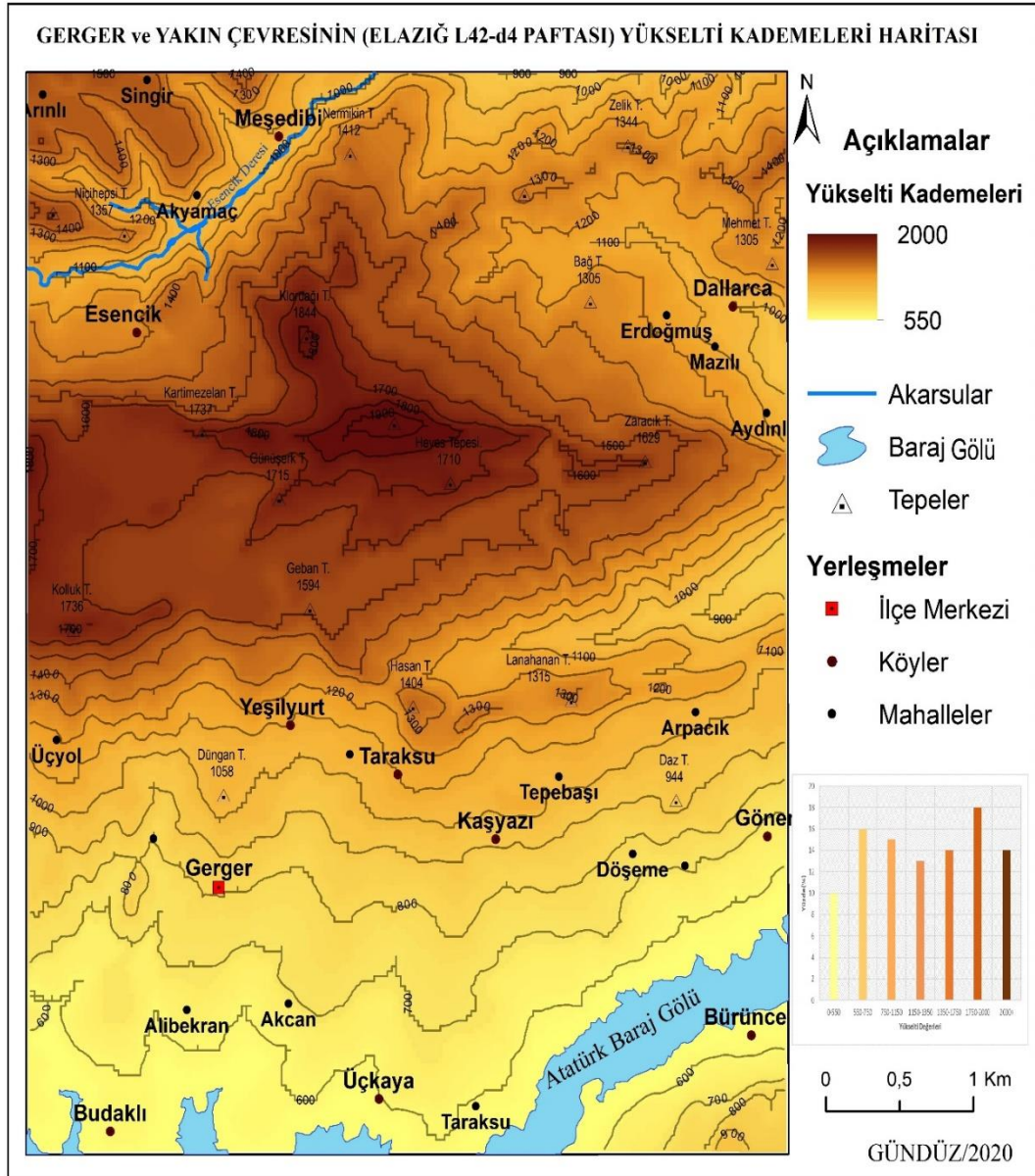
GERGER ve YAKIN ÇEVRESİNİN (ELAZIĞ L42-d4 PAFTASI) JEOMORFOLOJİ HARİTASI



Harita 4: Gerger ve yakın çevresinin jeomorfoloji haritası

2.1. Yükselti Özellikleri

Jeomorfoloji çalışmalarında arazinin yükselti durumu önemli bir unsurdur. Yükselti özellikleri jeomorfolojik birimlerin oluşmasında ve gelişmesinde büyük etkilere sahiptir. Fiziki olarak sahanın iklimini, bitki örtüsünü, toprak özelliklerini ve hidrografiya özelliklerini etkilerken; beşeri olarak ise yerleşmeleri, tarım faaliyetlerini, hayvancılık faaliyetleri ve nüfusun dağılışını etkilemektedir. Bu nedenle çalışma sahasının yukarıda belirtilen özelliklerini açıklamak için yükselti özelliklerine değinilecektir.



Harita 5: Gerger ve yakın çevresinin yükselti kademeleri haritası

Çalışma sahası Güneydoğu Toros kuşağı üzerinde bulunması sebebi ile dağlık bir sahadan oluşmaktadır. Sahanın en yüksek noktası Ziyaret Tepe (2007 m) oluşturur. Bununla birlikte sahanın güneyinde bulunan Fırat nehri vadisi üzerinde kurulu olan Atatürk Baraj Gölü'nün olduğu kesimlerde yükselti 550 m'ye kadar inmektedir. Yükselti genel olarak güneyden kuzeye doğru artmakta ve Ziyaret Tepe'nin olduğu zirveden sonra kuzeye doğru tekrar azalmaktadır. En yüksek kesimi ile en alçak kesimi arasında yaklaşık olarak 1500 m'lik yükselti farkı bulunmaktadır (Harita 5).

2.2. Eğim Özellikleri

Yapı ve özellikle tektoniğin eseri olan kubbeleşme şeklindeki tektonik deformasyon, ayrıca gerilmeler esnasındaki kırılmalar, çökmeler Türkiye'nin bütünü ile oldukça eğimli bir kütle olmasına yol açmıştır. Türkiye'de eğim şartları şekillenme bakımından önemli sonuçlar doğurabilir. Zira eğimin artışı oranında şekillendirici süreçler hızlı ve etkin olurlar. İklim şartları, çözülme bakımından uygunluk göstermese bile eğim dolayısıyla çözülme mahsulleri birikmeyip devamlı olarak taşınacağından sonuçta çözülme oldukça büyük bir hacme ulaşabilir. Keza eğimin yüksekliği kütle hareketlerini de etkiler. Böylelikle büyük eğim değerleri hızlı bir aşınım faaliyetine sebep olur. Özellikle de bitki örtüsünün olmadığı veya ortadan kaldırıldığı yerlerde toprak da tutunamaz ve aşınım ile yok olur. Sonuç olarak da anakaya yüzeye çıkar ve aşınım süreci devam eder (Kurter, 1979). Buradan da anlaşılacağı üzere sahanın eğim değerleri yükseldikçe aşınma ve taşınma faaliyetleri ve dolayısıyla da yüzeysel şekillenme o oranda artış gösterecektir. Eğim değerleri şekillendirmede doğrudan bir etki yapmasa da dolaylı olarak özellikle aşınım süreçlerini etkilemektedir. Çalışma sahasının eğim haritası Harita Genel Komutanlığı'nın 1/25.000 ölçekli topografya haritasından elde ettiğimiz sayısal yükselti modeli kullanılarak hazırlanmış olup eğimin sınıflaması Tunçdilek'in (1985) çalışması esas alınarak hazırlanmıştır.

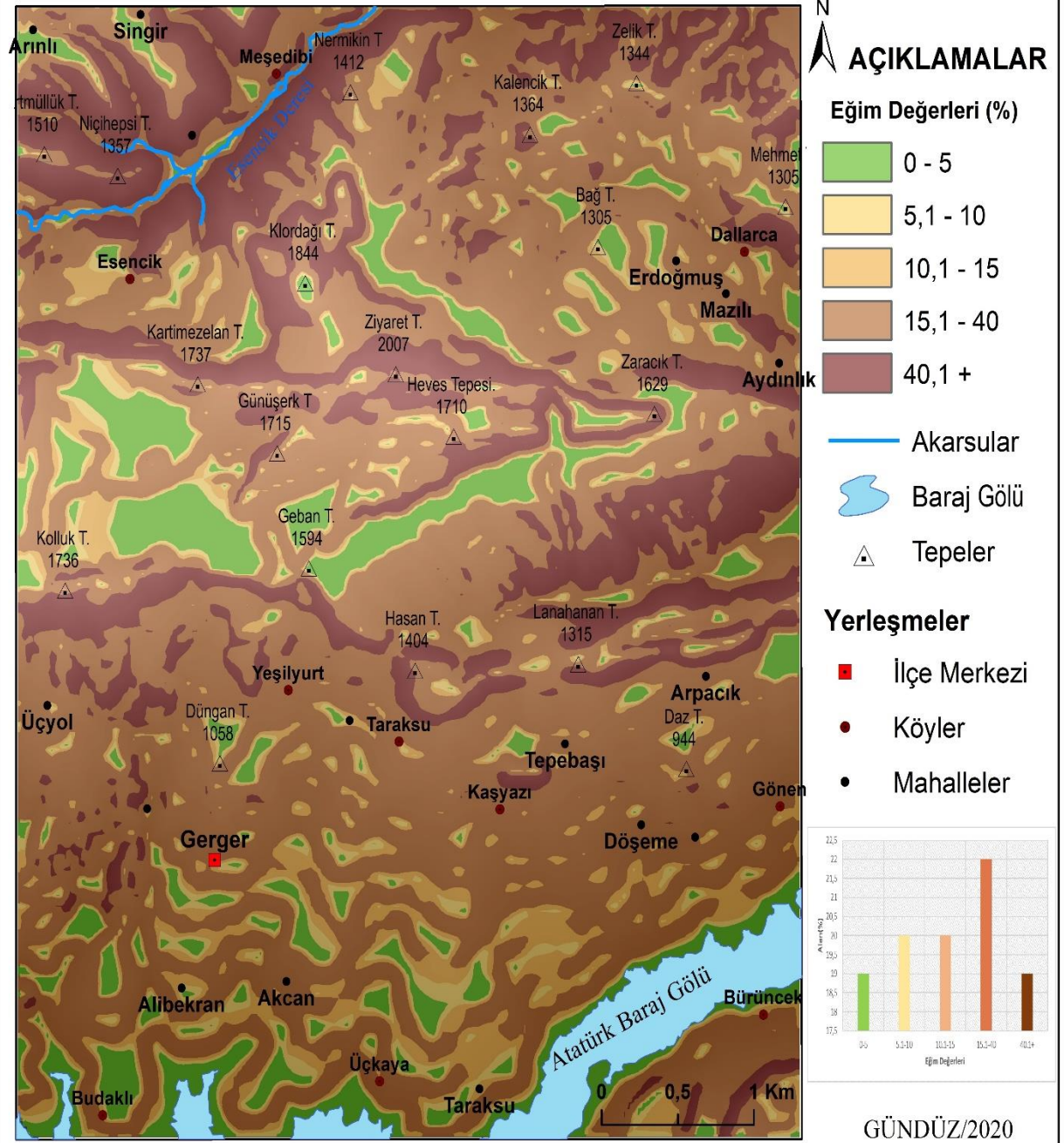
Çalışma alanındaki eğim değerlerine bakıldığında sahanın ortalama eğiminin % 15,1-40 arasında olduğu söylenilebilir. Klor Dağı'nın çalışma alanı içerisindeki bölümünde Ziyaret Tepe (2007 m) ve çevresinde eğim değerlerinin %40'ın üzerine çıktığını ve hatta bu tepenin kuzeye bakan yamaçlarında eğim değerlerinin yer yer

%70'e kadar ulaştığı söylenebilir. Eğim değerlerinin güneyde bulunan Atatürk Baraj Gölü kıyılarında, Kolluk (1736 m) ve Geban tepeleri (1594 m) arasında kalan uvalada, Heves Tepesi (1710 m) güneyinde ve yer yer baraj gülünden kuzeye gidildikçe yöre halkının kullanmış olduğu tarım arazilerinde %0-5 arasında olduğu görülmektedir. Bu eğim şartları özellikle kütle hareketleri ve toprak oluşumunu etkilemektedir. %40'ın üzerindeki eğimli sahalarda toprak oluşumunun neredeyse hiç görülmediği ve oluşan toprağın da eğim şartlarına bağlı olarak taşınıp daha az eğimli alanlarda birikmesine neden olmaktadır. Bu sahalarda arazi şartlarından dolayı ulaşım yapılamamakta ve dolayısıyla da oluşan bu toprak kullanılamamaktadır. Yerleşmelerin dağılımına baktığımız zaman da bu eğim koşullarının aynı zamanda yerleşmeleri de olumsuz etkilediğini söyleyebiliriz. Ziyaret Tepesinin hem kuzey yamaçlarında hem de güney yamaçlarında eğimin %40'dan fazla olduğu sahalara ulaşım elverişli alanlar değildir (Harita 6). Bu nedenle buralarda yerleşmelere rastlanmamakta yaz aylarında havaların ısınması sebebiyle yaylacılık faaliyeti olarak sahaya geçici yerleşmeler kurulmaktadır. Yani bu sahalara yerleşmeye elverişli olsalar dahi kuzey ve güney yamaçlarındaki eğim şartlarından dolayı köy veya mahalle kurulmamış olup düşük eğim değerlerine sahip alanların da kullanılamamasına neden olmaktadır



Foto 7: Gerger ve çevresinde eğimli yamaçların saha görünümü

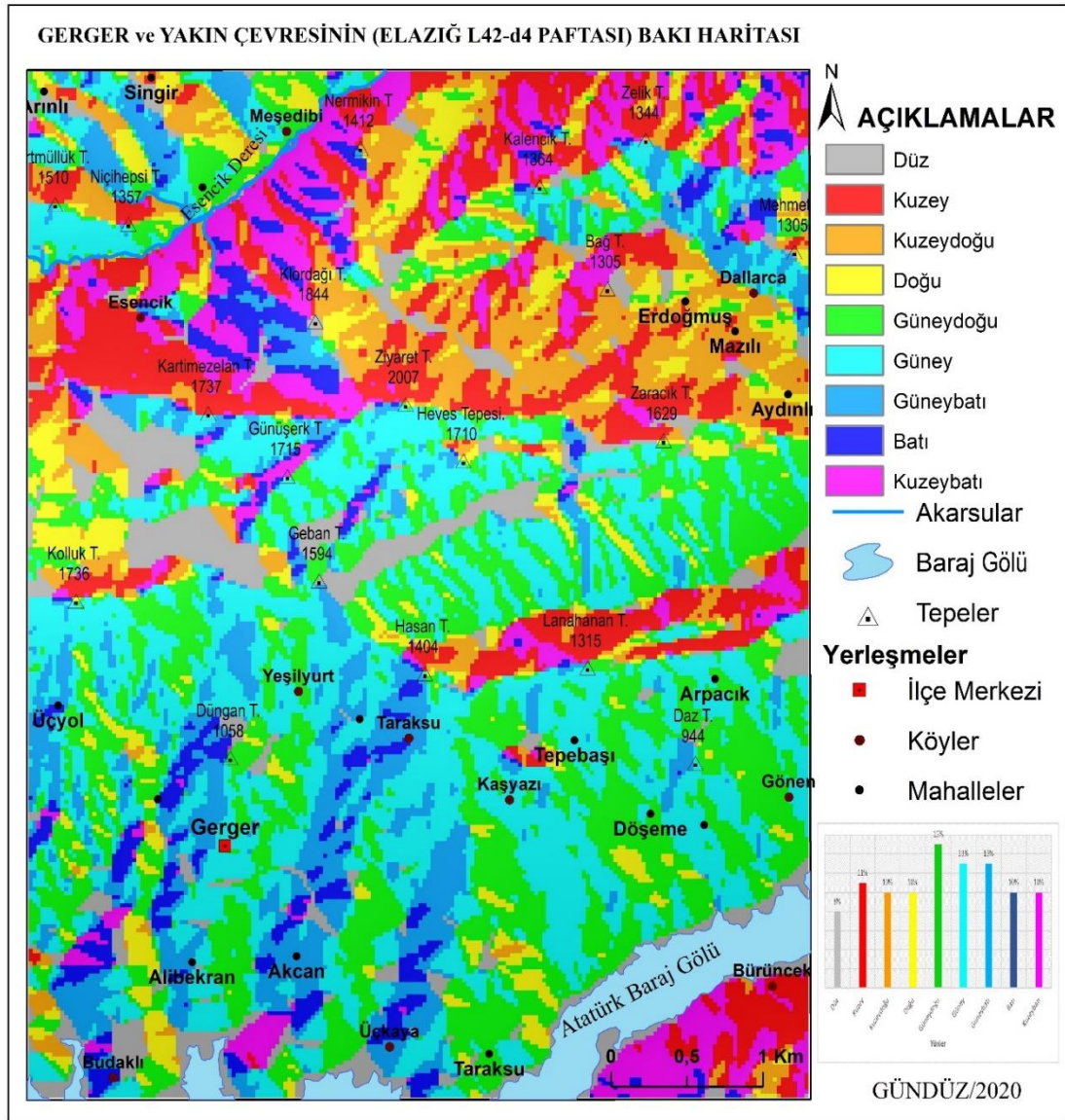
GERGER ve YAKIN ÇEVRESİNİN (ELAZIĞ L42-d4 PAFTASI) EĞİM HARİTASI



Harita 6: Gerger ve yakın çevresinin eğim haritası

2.3. Bakı Özellikleri

Bakı faktörü, güneşlenme süresi ve güneşlenme şiddetini etkileyerek, o yamacın güneşten aldığı radyasyon miktarı üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Özellikle dağlık alanlar, yükseltileri nedeniyle güneş radyasyonu açısından olumlu ve olumsuz koşullar birlikte içerirler (Gönençgil, 2009; Turoğlu, 2011). Bakı etkisi güneş ışınlarını alma, toprak oluşumu (ayırışma) ve erozyonu etkilemektedir. Bunların yanında yerleşmeler ve tarımsal faaliyetler de bakı etkisine göre farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle yerçekillerinin incelenmesinde bakı faktörü göz ardı edilemeyecek kadar önemlidir.



Harita 7: Gerger ve yakın çevresinin bakı haritası

Bakı özelliklerinin çalışma sahasındaki etkilerini açıklamak amacıyla çalışma sahasının bakı haritası hazırlanmıştır (Harita 7). Bu haritaya bakıldığında çalışma sahasında düz alanların çok sınırlı oranda olduğu (%8) ve bu sahaların da Atatürk Barajı Gölü kıyısında ya da Ziyaret Tepesi'nin güney yamaçlarında olduğu söylenebilir. Bu alanlar ulaşım bakımından elverişsiz alanlar olup tarım ve yerleşme açısından uygun olmalarında rağmen ulaşımın kısıtlı olmasından dolayı kullanılamamaktadır. Bakı etkisinin en fazla olduğu yön ise güneydoğu yönüdür (%15). Bu alanlarda genel olarak ayrışma ve toprak oluşumu kolay geliştiğinden tarım amacıyla kullanılan sahalar bu sahalarda bulunmaktadır. Kuzeye bakan yamaçlarda ise bakı etkisine bağlı olarak genellikle bitki örtüsünden yoksun çıplak araziler yaygın olup eğim şartlarına bağlı olarak da erozyon şiddetinin fazla olduğu söylenebilir (Foto 8). Bu sahalar genel olarak mera alanı olarak kullanılmaktadır. Buna karşın bu yamaçlarda tarım alanları da yok denecek kadar azdır. Bu yamaçlarda saha çalışması sırasında birçok noktada eğim şartlarına bağlı yamaç döküntülerinin varlığı dikkat çekmektedir.



Foto 8: Ziyaret Tepe'den Esencik Deresi kuzey ve güney yamaçlarının görünümü

3. ANA YERŞEKİLLERİ

3.1. Dağlık ve Tepelik Alanlar

Araştırma alanının merkezini Güneydoğu Toroslara dahil D-B doğrultusunda kıvrımlanmış olan dağlık kütle oluşturur. D-B doğrultusunda uzanan antiklinal yapılardan oluşan Güneydoğu Toroslar uzanış ve yapı özellikleri itibarı ile Alp Orojenik Sistemi içinde yer alır ve bu sistemin orografik özelliklerini yansıtır. Hersiniyen ve Kaledoniyen orojenezlerinden etkilenmiş ve Üst Kretase’de meydana gelen tektonik hareketlerle metamorfizmaya uğramış, miyosen sonrası hareketlerle de ekaylaşmış, dilimlenmiş ve akarsular tarafından şiddetli bir şekilde aşındırılmış olan Güneydoğu Torosları, Orta Miyosen sonrası hareketlerle de güneye doğru sürüklenerek şaryajlı, naplı bir yapı kazanmıştır (Karadoğan, 2005).

Çalışma alanı genel olarak yükseltisi 550-2000 m arasında değişen yükselti koşullarına sahiptir. Litolojik olarak kireçtaşı ve kumtaşının çok büyük alan kapladığı sahada aşınmalara ve tektonizmaya bağlı olarak çeşitli yerşekilleri oluşmuştur. Bu şekillerden en önemlisi bir kıvrım sistemine bağlı olarak oluşmuş olan Klor Dağı kıvrımıdır. Bu kıvrım sisteminin doğu kesimi çalışma alanı sınırlarında bulunmaktadır (Harita-1). Çalışma alanı içerisinde kalan bu bölümün en yüksek kesimini Ziyaret Tepe (2007 m) oluşturmaktadır. Bu dağlık saha Miyosen’e ait kireçtaşlarından oluşmakta olup dağlık sistemin kuzey ve güney yamaçları oldukça diktir. Adıyaman Fayı’nın da üzerinden geçtiği bu saha üzerinde fay diklikleri, yamaç döküntüleri ve blokları sahanın tektonik hareketlerle gençleştiğini gösterir. Üzerinde karstlaşmaya ve tektonizmaya bağlı olarak kırılmalar meydana gelmiş olup birçok tepe oluşmuştur. Bunlardan en önemlileri Ziyaret Tepe’nin güneyinde bulunan Heves Tepesi (1710 m), Günüşerk Tepe (1715 m) ve Zaracık Tepe (1629 m)’leridir. Esencik Köyü’nün güneyinde bulunan Kartimezellan Tepe’nin (1737 m) (Foto 9) oluşumunda diğer tepelerden farklı olarak çevresinin faylanma ve karstik oluşumlar etkili olmuştur. Bu tepenin güneyinde geniş bir sahayı kaplayan tektono-karstik bir alan bulunmaktadır. Bu saha üzerinde çok sayıda dolin ve bunların yanında uvala oluşmuştur. Bu karstik oluşumlara karst jeomorfolojisi bölümünde ayrıca değinilecektir.



Foto 9: *Kartimezellan Tepesi'ne doğudan bakış*

Çalışma sahasının bir diğer önemli jeomorfolojik şekilleri de aşınmaya karşı daha dayanıklı olan tepelik alanlardır. Bu alanlar çevresine göre yaklaşık olarak 100-200 m aralığında daha yüksek alanlardır. Tepelik alanlarda Hoya Formasyonuna ait kireçtaşları ve dolomitlerin içerisinde bulunan kil oranı bu sahaların çevrelerine göre aşınmaya karşı daha dirençli olmalarını sağlamıştır. Saha Klor Dağı esas alınarak kuzey ve güney kesimler olmak üzere ikiye ayrılabilir. Bu sahalardan kuzeyde Klor Dağı Tepesi (1844 m) en önemli tepelerdendir. Bunun yanında Esencik Deresi'nin adeta sahayı parçalayarak aşındırdığı kesimde Niçihepsi Tepesi (1357 m), Artmülük Tepe (1510 m) bulunmaktadır. Sahanın daha doğusunda da ise liolojikolarak Koçalı Karmaşığına ait Formasyon yaygındır. Bu formasyonda anakayanın daha yumuşak depolardan oluşması (şeyl, radyolarit, ofiyolit) nedeniyle mevsimlik akarsuların açmış oldukları vadiler ile birbirlerinden ayrılan Nermikin Tepe (1412 m), Kalencik Tepe (1364 m) Zelik Tepe (1344 m) ve Bağ Tepe (1305 m) bulunmaktadır.

Güney kesimdeki tepelik alanlardan en önemlisi ise Gerger’inde eteklerinde kurulmuş olduğu Düngan Tepe (1058 m)’dir. Bunun dışında sahanın güneyinde Daz Tepe (944 m) bulunmaktadır. Güneydeki tepelik alanlar kuzey kesimden hem yükselti olarak hem de sayı olarak çok daha azdır. Bunun en büyük sebebi Fırat Vadisi’nin de içinde bulunduğu senklinalde yer almasıdır. Bu saha akarsular tarafından sürekli olarak aşındırılmış ve bir etek düzlüğü halini almıştır. Yükselti değerleri vadiden Klor Dağı zirvelerine kadar kademeli olarak artış göstermektedir.

3.2. Platolar

Platolar, herhangi bir faktöre bağlı olarak negatif veya pozitif bir süreçle taban seviyesinin alçalması sonucu, ona göre yüksekte kalan aşınım yüzeyleridir. Böylece yeni taban seviyesine bağlı olarak akarsu aşındırması canlanır, akarsular yataklarını yeniden derinleştirir ve alanı parçalarlar (Hoşgören, 2015). Fırat Nehri sistemi Pliyosen sonlarında bir dizi kopmalarla oluşmuş ve daha önceleri ayrı ayrı tortulanma çanakları oluşturan havzaları birbirine bağlayarak bugünkü akarsu ağının ilk şekli ortaya çıkmıştır. Birbirinden bağımsız yerel kaide seviyelerine göre oluşmuş Üst Pliyosen aşınım yüzeylerine karşılık Kuvaterner’in erken dönemlerinde ait dolgu yüzeyleri Fırat Vadisi boyunca ayrı ayrı gelişmişlerdir. Oligosen sonlarında güçlü tektonik hareketler Güneydoğu Toroslar’ın bir kesiminin yükselmesine neden olmuş ve Malatya, Keban, Tunceli çukur alanı gelişmiştir. Oligosen’de başlayan tektonik hareketler Alt Miyosen’de de devam etmiş ve Alt Miyosen denizleri çukur alanları kaplamış ve bugünkü Malatya ovasının bulunduğu kalker platoları oluşmuştur. Üst Miyosen’de faylanmalara bağlı olarak yükselmeler devam etmiş ve bugünkü Adıyaman platoları ile dağlık alanlar arasındaki kırık basamağı daha çok belirlemiştir (Erol, vd. 1987). Çalışma alanının kuzeyindeki platolar oluşum şekli bakımından buna benzerdir. Fırat vadisi yükselti olarak 550-600 m dolaylarında kaide seviyesine sahipken; Esencik Deresi 1200 metrelerde akış göstermektedir. Yerel kaide seviyelerindeki bu farklılık vadilerin farklı dönemlerde oluştuğunun göstergesidir. Esencik Deresi ve onun sel karakterli yan kolları ile birlikte Eosen’in Hoya Formasyonuna ait kireçtaşlarını yararak çevresine göre daha yüksekte kalan platoların oluşmasına neden olmuşlardır (Foto 10). Bu platolar 1400-1500 m yükseltide olup sahanın kuzeybatı kesiminde bulunurlar. Uzanımları ise genel olarak K-G olarak

tanımlanabilir. Bu platoların vadi yamaçları çok dik olup eğim değerleri %40'dan fazladır. Bu eğim şartlarına bağlı olarak yamaçlarında yamaç döküntülerinin oluşumları dikkat çekmektedir. Bu yamaç döküntülerine ayrıca kütle hareketleri bölümünde değinilecektir.

Bunun dışında sahanın güneyindeki plato sahası oluşum bakımından tamamen farklıdır. Bu plato Arap Levhası üzerinde bulunup çok az bir bölümü çalışma sahası içerisindedir. Güneydoğu Anadolu platoları Erken Eosen ve Erken Miyosen denizel çökellerden oluşmaktadır. Adıyaman ve Diyarbakır havzaları Doğu Anadolu Fayının aktiviteleri sonucu gelişmişlerdir. Bu havzalar Miyosen ve Pliyosende alüvyal ve gölsel depolarla doldurulmuştur. Zamana bağlı olarak bu platolar, yüzlerce metrelik kalınlığa sahip kırıntılı depolar olarak gelişmişlerdir (Kuzucuoğlu vd., 2019). Yükselti olarak kuzeydeki plato sahalarından daha az yükseltiye sahiptir. Bu plato sahası 800-900 m yükseltiye sahiptir. Litolojik olarak da kuzeydeki sahalarından farklı olarak Miyosen'in Şelmo Formasyonuna ait çakıltası, kumtaşı, miltaşı, şeyl ve çamurtaşından oluşmaktadır. Fırat Nehri vadisine bakan yamaçları çok dik olup (% 90'a yakın eğimli) bu yamaçlarda nadir de olsa bitki topluluklarının tutunduğu alanlar vardır.



Foto 10: *Esencik Köyü kuzeyindeki plato sahalarının Kartimezellan Tepe üzerinden görünümü*

3.3. Yapısal Şekiller

Yapı, yerşekillerinin oluşumunda etkili olan en önemli etkenlerden birisidir. Yapı denilince akıllara yerşekillerini oluşturan kayaçların fiziksel ve kimyasal özellikleri ile duruş biçimleri gelir. Litoloji yapı ile kayaçların fiziksel ve kimyasal özellikleri, tektonik yapı ile de tektonizmaya bağlı olarak kazandığı özellikler ifade edilir. Güneydoğu Toroslar güneyinde ve kenar kıvrım kuşağında yer alan Adıyaman Havzası sürekli birikim ve tektonik hareketlerin etkisinde kalmış bunun sonucundan ilk dönemlerde kıvrımlı ve daha sonra şaryajlı, naplı strüktürler, kuzeydeki birimlerin yükselmesi sonrasında ise monoklinal şekiller oluşmuştur (Karadoğan & Tonbul, 2015). Sahanın kıvrımlanması Jura tipi kıvrımlanmaya benzerdir. Bu tip kıvrımlanmada kıvrım eksenleri çok yüksek değildirler. Bu durum kıvrımlanmanın yavaş buna karşın aşınmanın kuvvetli olması ile açıklanmaktadır. Bu tip sahalarda şekillenmenin asıl unsuru olan akarsular başlangıçta gevşek kıvrımlardan oluşan yapıyı meydana getiren tabakaların eğimine uygun olarak vadilerini oluşturdıkları için konsekantraller (Yalçınlar, 1996). Adıyaman Havzasını genel olarak K-G doğrultusunda kesen ve bölgedeki dağlık alanı yaran büyük akarsu kolları, günümüzdeki dağlık yapıyı daha önce örten örtü tabakalarının üzerinde kurulmuş ve daha sonra örtünün aşındırılmasıyla bu akarsular alttaki tabaka üzerine yerleşmişlerdir. Ana akarsular, sürempoze olarak alttaki örtü tabakasına gömülürken yan kolları ise zayıf direnç sahalara yerleşmişlerdir (Atalay, 2017). Araştırma sahasındaki Fırat Nehri Pliyosen sonlarında bir dizi kopmalarla oluşmuş ve daha önceki tortulanma çanaklarını birbirine bağlayarak bugünkü akarsu ağının ilk şeklini oluşturmuştur (Erol, vd. 1987).

3.3.1. Kuestalar

Kuestalar monoklinal yapının en tipik şekillerinden biridir. Daha geç aşındığı için yüksek bir çıkıntı halinde kalan sert tabakanın üzerindeki asimetric şekillere kuesta adı verilmektedir. Bu terim genellikle bir yamacı dik diğer yamacı hafif eğimli tanımlamak için kullanılmıştır (Yalçınlar, 1996). Çalışma alanında bu tür yapılarla sahanın kuzeydoğu kesiminde ve özellikle Klor Dağı sisteminin kuzeye bakan yamaçlarında rastlanmaktadır. Bu sahada çevresine göre daha dirençli olan Hoya

Formasyonuna ait Eosen-Oligosen kireçtaşlarından oluşmaktadır. Bu kuestaların oluşturduğu tepeler Kartimezellan Tepe (1737 m), Ziyaret Tepe (2007 m), Heves Tepesi (1710 m) ve Zaracık Tepe (1629 m)'leridir. Bu tepeler arasında faylanmalara bağlı olarak mevsimlik akarsular yerleşmiş ve henüz derin olmayan vadiler oluşturmuşlardır. Bu kuesta alınları çok dik olup eğimleri %40'dan fazladır (Harita-5). Kuesta cephelerinde aynı zamanda kalkerin geçirimli özelliği ve eğim şartlarına bağlı olarak karstik şekiller gelişmiştir.

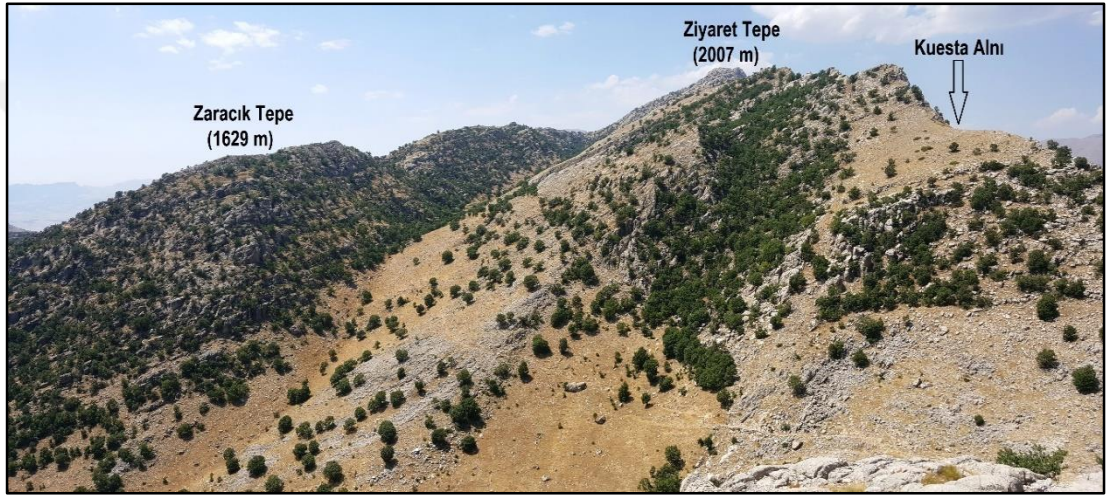


Foto 11: Çalışma sahasında bulunan kuesta alını ve cephelerinin görünümü

3.4. Etek Düzlükleri

Etek düzlükleri Klor Dağı'nın oluşturduğu dağlık saha eteklerinde oluşmuş olan ve eğim değerleri %0-20 arasında uzanan farklı yükselti değerlerine sahip ve genellikle kırıntılı unsurlardan oluşan yüzeysel şekillerdir. Bu yüzey şekilleri genel olarak Kuvaternerde çeşitli dış etken ve süreçlere maruz kalmış ve bugünkü şekillerin gelişmesini sağlamıştır. Bu sahalar birer aşınım yüzeyi olmakla beraber oluşumları ve gelişimlerinde aşınım yüzeylerinden farklı olarak sadece dış etken ve süreçler etkilidir. Aynı zamanda bu sahalar eğim değerleri ile de aşınım yüzeylerinden diğer bir deyişle platolardan ayrılabilirler (Foto 12).



Foto 12: Etek Düzlüklerinin Gerger Kalesi'nden görünümü

Etek düzlüklerinin oluşumunda özellikle yağışlı dönemlerde oluşan yüzeysel sellenme etkili olmaktadır. Yağışlı dönemlerde sahaya düşen yağışların oluşturduğu, sahada K-G doğrultulu ve birbirine paralel olarak uzanan mevsimlik akarsular ve sel yarıntılarının sahayı işlemesi ile gelişmişlerdir. Fiziksel çözünme sonucu oluşmuş olan materyallerin bu mevsimlik akarsular ve yüzeysel sellenme ile taşınıp eğimin azaldığı ve akarsuların gücünü yitirdikleri sahalarda biriktirmesi ile oluşan etek düzlükleri üzerinde bitki örtüsünün seyrek olması da etkili olmaktadır. Sahada bulunan etek düzlükleri kuzeyde Klor Dağı'nın güneye bakan diklikleri, güneyde ise Fırat Nehri üzerinde kurulmuş olan Atatürk Barajı Gölü kıyıları ile sınırlandırılmaktadır. Bu sınırın kuzeyinde kalan kesimde sahanın litolojik yapısı (kireçtaşı) ve eğim şartlarının uygun olmaması sebebi ile etek düzlükleri oluşmamıştır. Güneyde kalan kesiminde ise yerleşme şartlarının uygun olması sebebi ile Gerger ve diğer köyler kurulmuştur.

3.5. Yamaç Döküntüleri ve Yamaç Blokları

Yamaç döküntüleri dağlık sahalarda ve özellikle de eğim değerleri yüksek olan sahalarda sıklıkla görülen yerşekillerindendir. Çözülme süreçleri ve özellikle de fiziksel çözülme sonucunda kolayca çözünebilen tortul kayalardan ayrılan unsurlar eğim ve yer çekimi etkisi ile yamaçlarda ve eğim değerlerinin azaldığı alanlarda birikirler. Bu çözülen materyallerin yamaçlar boyunca taşınmasında yağışlı

dönemlerde yüzeysel sellenme de etkili olmaktadır. Taşınan unsurlar yamaçlar boyunca çoğunlukla koniye benzer şekiller oluştururlar.

Çalışma alanında yamaç döküntülerine Klor Dağı'nın kuzeye bakan yamaçların D-B doğrultusunda neredeyse bütün yamaç boyunca uzanan diklikler üzerinde rastlanmıştır. Bu alan Eosen'in Hoya Formasyonuna ait kireçtaşlarından oluşan bir sahadır. Kireçtaşının kimyasal çözülme süreçlerine maruz kaldığı yağışlı mevsimler (özellikle de kar yağışının olduğu dönemler) sonrasında oluşan çatlaklı yapıların, bölgenin sıcaklık değerlerinin çok yükseldiği yaz döneminde anakayadan koparak oluşturduğu şekillerdir. Bu koni biçimindeki şekiller genellikle ince unsurlu materyallerden oluşurken içerisinde yer yer büyük kaya bloklarına da rastlamak mümkündür. Sahanın genellikle mera alanı olarak kullanılması sebebi ile hem yerleşmeler açısından hem de hayvancılık açısından tehlike oluşturmaktadır. Bunların dışında bu yamaç döküntülerine kuzeydeki Esencik Deresi'nin plato sahalarını yararak açmış olduğu vadi boylarında da görmek mümkündür. Bu yamaç döküntüleri Klor Dağı kuzey yamacı dikliklerde rastlananlardan farklı olarak neredeyse tamamı ince unsurlardan oluşmaktadır.

Gerger'e bakan dikliklerde ise yamaç döküntülerinin oluşumlarına benzer şekilde boyut olarak çok büyük yamaç blokları oluşmuştur. Bölgenin tektonik olarak aktif olmasının da bu oluşumlarda payı büyüktür. Fiziksel ve kimyasal çözülme süreçleri ile oluşmuş olan kırık ve çatlaklı yapılar tektonizmanın da etkisi ile ana bloklardan koparak yerçekiminin de etkisi eğimin olduğu güney yamaçlara doğru bloklar halinde düşmelere neden olmaktadır (Foto 13).

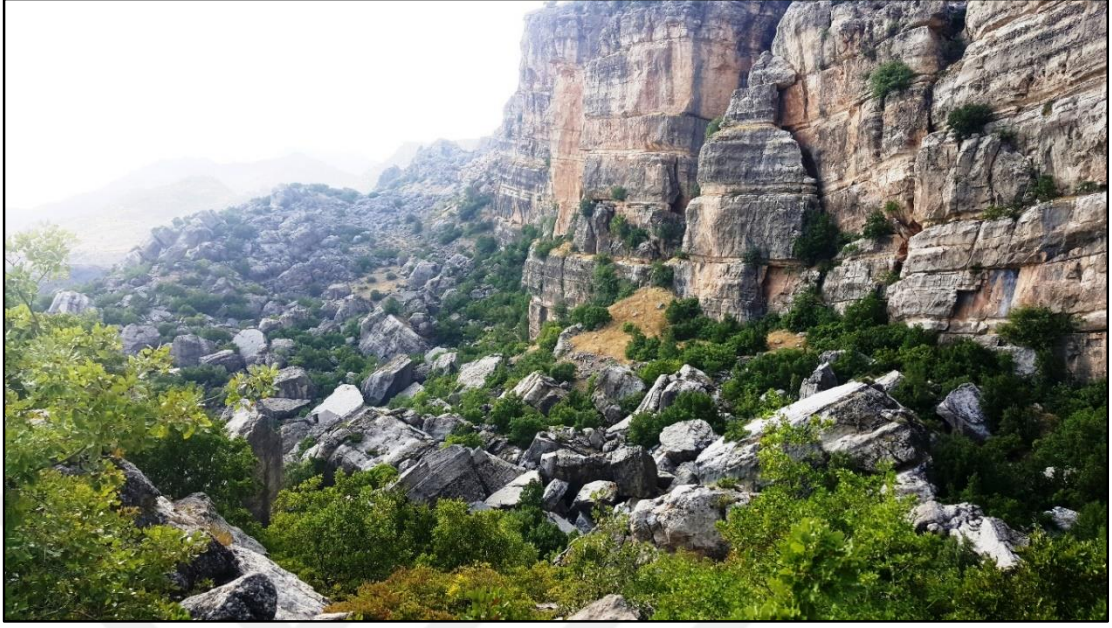
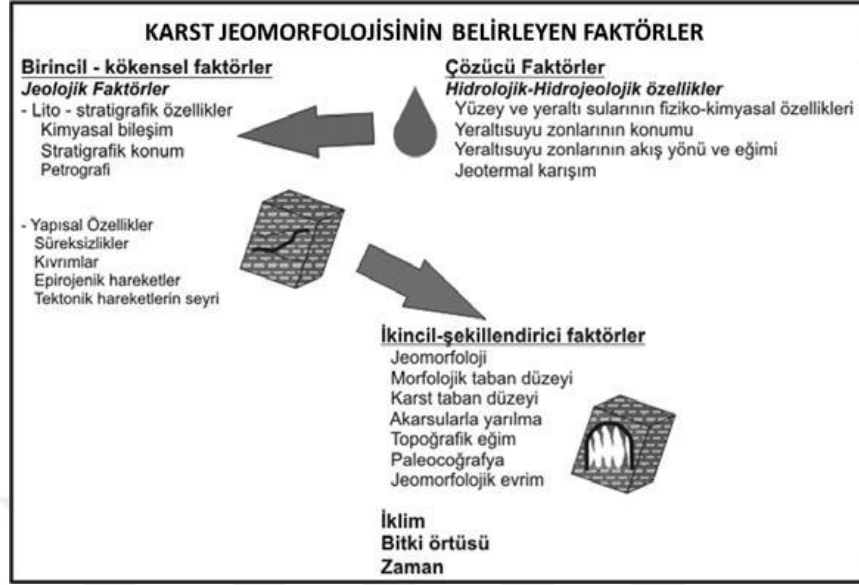


Foto 13: Yeşilyurt Köyü kuzeyindeki yamaçlarında oluşan yamaç blokları

4. KARST JEOMORFOLOJİSİ

Erimeye uygun karbonat ve sülfatlı kayalar, Türkiye yüzölçümünün, yaklaşık olarak % 40'ını oluştururlar (Nazik, 2010). Deniz düzeyi veya bu düzeyin altından başlayarak 4000 m yüksekliklere kadar olan alanlarda yüzeylenen çözünebilir kayalar üzerinde; köken, şekillenme ve morfometrik özellikleri birbirinden farklı karstik bölgeler meydana gelmiştir. Belirgin özelliklerle birbirinden ayırt edilebilen bu bölgelerde, ilksel karst ortamını belirleyen birincil ve şekillendirici ikincil faktörler ile erime olayını gerçekleştiren fiziko-kimyasal süreçlerin karşılıklı etkileşimleri ve bu etkileşim sonucu meydana gelen şekillere göre; Türkiye Karst Sınıflaması yapılmıştır. Özellikle, yüzey ve yüzey altında gelişen karstlaşmanın morfojenetik ve morfometrik özellikleri olan yer, şekil, boyut, dağılım, yoğunluk ve gelişim modellerini belirleyen jeomorfoloji, paleocoğrafya, iklim, bitki örtüsü, zaman ve yeraltı suyu kaynaklarının konumlarının oluşturduğu faktörlere göre Türkiye karstı, altı karst bölgesi ve dokuz karst alanına ayrılmıştır (Nazik & Tuncer, 2010). Bu sınıflandırma Şekil 12'de



Şekil 12: Karst jeomorfolojisini belirleyen faktörler (Nazik, 2016)

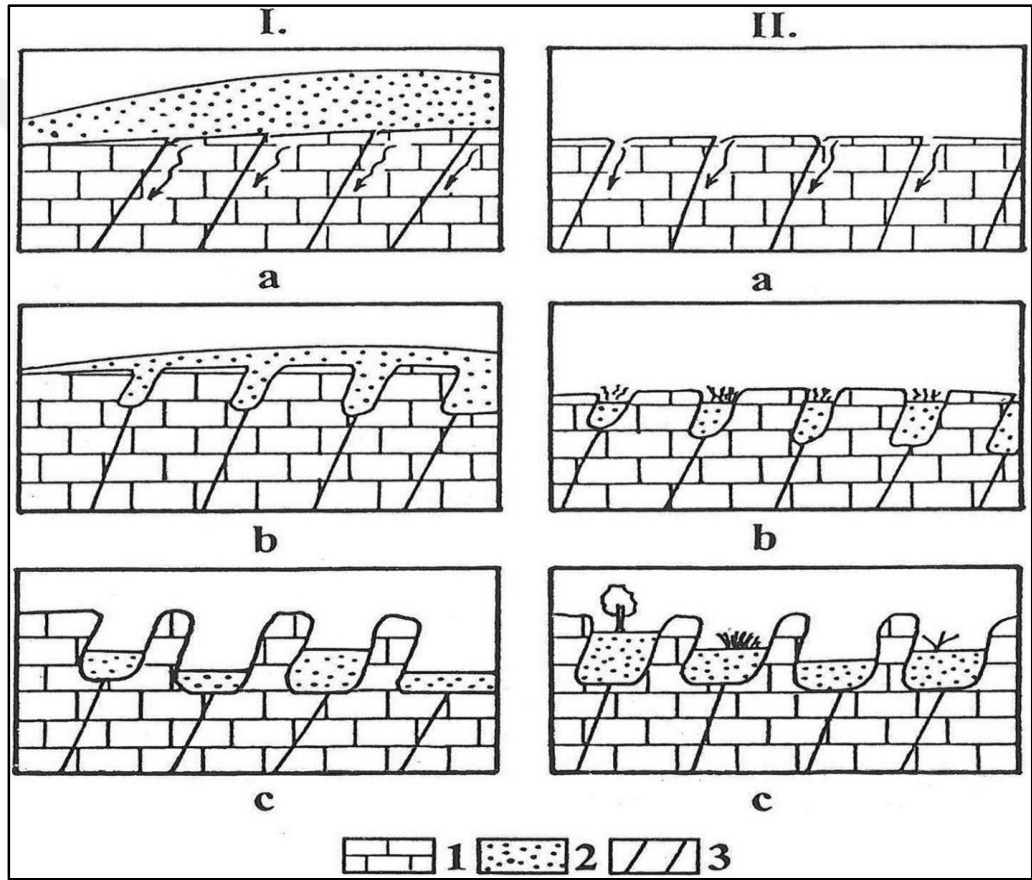
4.1. Karstik Şekiller

Karstik şekiller genel olarak aşınım ve birikim şekilleri olarak ikiye ayrılırlar. Çalışma sahasında birikim şekillerine rastlanmadığından bu bölümde sadece aşınım şekillerinden olan lapyra, dolin ve uvalalardan bahsedilecektir.

Karstlaşma; yeryüzünü ve yeraltını şekillendiren, tek başına bir etken değil; birçok etkenle birlikte, özellikle suların oluşturduğu temel bir süreçtir. Yeryüzünü şekillendiren tüm dış kuvvetler, fiziksel güçleriyle orantılı olarak yeryüzünü, farklı biçimde şekillendirdikleri halde; karstlaşmada süreç, büyük ölçüde çözünme ve bunun yanında belirgin koşullarda fiziksel aşınım ile gerçekleşir (Nazik, 2016).

4.1.1. Lapyalar

Lapyalar karstik gelişimin en küçük birimleridir. Lapyaların bir diğer temel özelliği de karmaşık karstik çözünmenin gelişmesinde birinci aşamadır. Bu şekiller çıplak yüzeylerde gelişebildiği gibi kayaçların üzerinin toprakla örtülü olduğu durumlarda da gelişebilirler. Lapyalar Bögli (1960, 1976) tarafından 3 birime ayrılmıştır. Bunlar; serbest lapyalar, yarı serbest lapyalar, ve örtülü lapyalardır. (Marton, 2019). Lapyaların oluşumu ile ilgili süreç Şekil 13’de açıklanmıştır.



Şekil 13: 1.Kireçtaşı, 2. Toprak, 3. Yatak düzlemi. I:Toprak ile örtülü yüzeylerde lapyaların gelişimi; II. Çıplak Yüzeylerde lapyaların gelişimi (Marton, 2019)

Şekilde 13’de belirtildiği üzere farklı yüzeylerde farklı lapyaların gelişiminden bahsedilebilir. Anakayanın toprak ile örtülü olduğu sahalarda, lapyaların toprak altına sızan suyun kireçtaşıyla çözündürülmesi ve daha sonra yüzeydeki toprağın bu çöken yarıklara dolması, son olarak bu yüzeydeki toprağın ortadan kalkması ile sonuçlanabilir. Çıplak yüzeylerde de benzer bir durum vardır. Ancak başlangıçta

anakaya üzerinde toprak örtüsü yokken üçüncü aşamada çözünerek birer yarınc haline gelen yüzeye toprak taşınması ve hatta büyük boyutlu lapyalarda bu alanlarda bitki örtüsünün oluşması ile sonuçlanabilir.

Lapyaların şekilleri ve sıralanışları çok büyük çeşitlilik gösterir. Bu konuda eğim, litoloji, sızmaya uygun zayıf direnç sahaları ve bitki örtüsünün türü rol oynar. Özellikle kayacın erime derecesi, geçirimsizliği, çatlaklarla parçalanmış olması ve çatlak sistemlerinin yönü, kayacın çözölmeye karşı direnci, eritemeyecek maddelerin kayac içindeki oranı gibi etkenler, lapyaların şekilleri, boyutları ve sıralanışları üzerinde önemli etki gösterirler (Erinç, 2001).

Rathjens karstlaşmanın gelişimini yükselti basamaklarını esas alarak olarak üç bölüme ayırmıştır. Bunlar: 1- yükselti 1700 metreye kadar olan sahalar ve bu sahalar Permafrostsuz karlı iklim koşullarının egemen olduğu sahalar. 2- 1700-2300 metre yükselti koşullarına sahip alanlardır ve bu alanlarda periglasyal koşullar hâkim olduğundan lapyaların gelişebildiği ancak yeraltı karst sisteminin gelişemediği alanlardır. 3- 2300 metreden yüksek olan bu alanlarda ise eskiden oluşmuş lapyalar aşındırılmaktadır. Bu nedenle bu zon, aşınma zonu olarak da adlandırılır (Erinç, 2001).

Çalışma sahasında karstik sahanın yükseltisi 1700-1900 metre aralığındadır. Bu zon Rathjens'in sınıflamasına göre birinci zon içerisinde olup karstik şekillerin ve yeraltı karst sisteminin gelişebildiği sahalar. Yükseltinin fazla olduğu bu sahada kış şartları çok çetin geçmekte ve kış döneminin tamamında saha karla kaplı olarak bulunmaktadır. Havaların ısınmasıyla yavaş yavaş eriyen karlar ve oluşan suların CO₂ bakımından zengin olması sebebi ile kireçtaşı üzerinde lapyaların gelişmesinde etkili olmaktadır. Sahada Şekil 13'de II. Durumda belirtilen lapy oluşumları mevcuttur. Bu sahalar toprak örtüsü neredeyse hiç yokken karstlaşma sonucunda yer yer bitki örtüsü gelişimi gözlemlenmiştir. Kireçtaşlarının çok geniş yer kapladığı sahada serbest lapyalar çok geniş alan kaplamaktadır. Bunların yanında henüz lapyaların oluşumunda başlangıç aşamasında olduğu kireçtaşı yüzeylerinde oluklu ve kanalcıklı lapyalar da gelişme göstermiştir (Foto 14).

Lapyaların bulundukları sahalar genel olarak Ziyaret Tepe yamaçlarında ve eğimin çok olduğu yerlere doğru azaldığı tespit edilmiştir. Az eğimli yüzeylerde birinci tip erime şekillerinden olan ve genişlikleri genel olarak 10-12 cm kadar olan oluklu lapyalar gelişme göstermiştir. Çalışma sahasında özellikle jeomorfoloji haritasında belirtilen tektono-karstik depresyonda eğimin azaldığı sahada lapyaların yoğunluğu artmakta; kanalcıklı, duvar ve diyaklaz lapyalar görülmektedir.



Foto 14: 1. Oluklu lapyalar 2. Serbest lapyalar 3.Kireçtaşı ve kumtaşları üzerinde gelişen harabe rölyefi 4.Oluklu lapyaların boyutları 5.Kireçtaşı üzerinde lapyaların oluşumunun başlangıcı

4.1.2. Dolinler

Dolinler karst topografyasının en karakteristik aynı zamanda en yaygın şekillerini oluşturlar. Bu karstik oluşumların şekilleri bazen daire biçiminde bazen de elips şekilli olabilirler. Bu şekillerin derinlikleri ve çapları birkaç metreden fazla değildir. Hatta derinliği 1 metreyi bulmayan dolinler de olabilir. Buna karşın bazı dolinler ise çok büyük boyutlara ulaşabilirler. Bunların çapları 200 m'yi bulabilir ve buna bağlı olarak da derinlikleri de farklı boyutlara ulaşabilir (Erinç, 2001).

Dolinleri çözünme ve çökme dolini olarak ikiye ayırmak mümkündür. Çözünme dolinleri, karstik kayaç yüzeyinin kimyasal yolla çözünmesi sonucunda oluşan, birkaç metre derinlik ve genişlikten onlarca metre derinliğe ve yüzlerce metre genişliğe sahip olabilen, dairesel veya eliptik, kapalı doğal çukurluklardır. Çözünme dolinleri, karstik arazilerde yağış ve kar sularının yeraltına indiği, karstik çözünme açısından zayıf direnç alanları hâlinde olan, yarık, çatlak, fay ve tabaka eklem yerleri (ikincil porozite alanları) çevresinin korrozyonla boşaltılması sonucunda oluşur. Karstik kayaçtaki ikincil porozite alanlarının çevresinde karstlaşmanın ilerlemesiyle birlikte dairesel kapalı çukurluklar oluşmaya başlar ve daha sonra yüzey suları bu çukurlukların merkezine odaklanır. Böylece çözünme dolinleri şekillenmeye devam eder. Buna karşılık çökme dolinleri yeraltı mağaralarının çökmesi ile oluşurlar. Bu nedenle bu dolinler çözünme dolinlerinden daha geniş ve daha derin olabilirler. Bu iki tip dolin de genellikle yatay yapılı kalkerler üzerinde gelişme gösterirler(Erinç, 2001).

Çalışma sahasında lapyalardan sonra en fazla belirlenen karstik şekiller dolinlerdir. Bu dolinler çözünme ve çökme dolini olarak sınıflandırılmıştır. Bu dolinler genellikle kireçtaşı ve kumtaşı üzerinde gelişen çözünmelere bağlı olarak çökmüş ve yüzeyde gelişen çözünme sonunda dairemsi şekillerin oluşmasına neden olmuşlardır. Dolinlerin bulunmuş oldukları saha genel olarak Harita 5'te belirtilen tektono-karstik alan üzerindedir. Bu alan faylanmalara bağlı olarak çökmüş ve Klor Dağı sırasından ayrılmıştır. Dağ eteğinde bir çanak haline gelen bu sahada eğim azalmış (Harita 3) ve oluşan bu çanak üzerinde özellikle kış döneminde CO₂'ce zengin kar sularının etkisiyle karstik şekiller gelişmiştir (Foto 15,16).



Foto 15: *Klor Dağı güney yamacında faylanma sonucu oluşmuş tektono-karstik saha.*

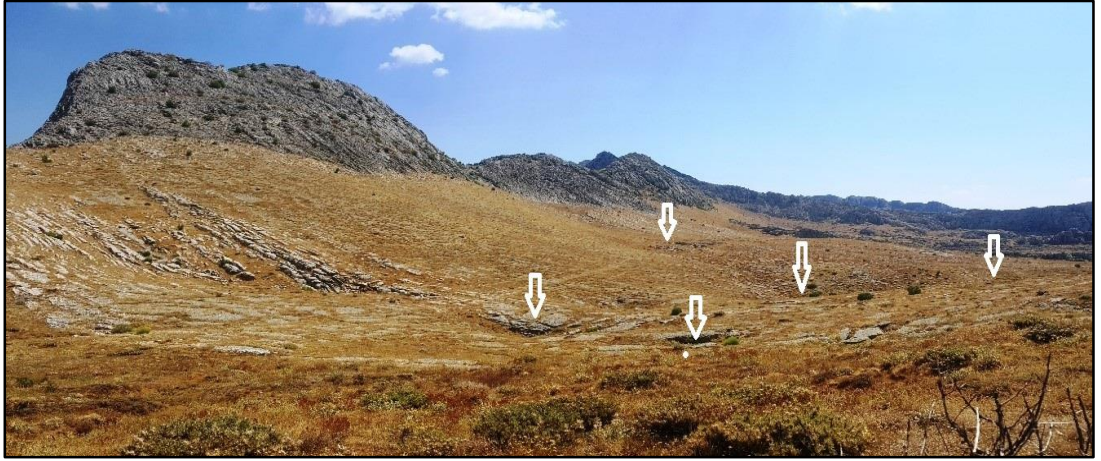


Foto 16: *Klor Dağı güney yamaçlarında tektono-karstik saha üzerinde gelişen sıralı dolinlerin saha görünümü.*

4.1.3. Uvalalar

Karstik bir sahada oluşan dolinler zamanla genişler ve derinleşirler. Bu karstik süreçte uygun durumda olan dolinler ve özellikle vadi tabanlarında olan çözünme dolinleri sahada yan yana sıralı şekilde bulunabilirler (Foto 16). Çözülmenin devam etmesiyle komşu dolinleri ayıran yamaçlar eritilir, kemirilir ve geriletilirler. Bu şartlar altında komşu iki dolini birbirinden ayıran yamaçlar ortadan kalkar ve dolin çukurları yanındaki dolin ile birleşir. Bu şekilde oluşan karstik şekilleri açıklamak için uvala terimi kullanılmaktadır (Erinç, 2001).

Çalışma sahasında uvala sayısı, dolinler kadar olmasa da karstik aşınım şekli olarak 5 adet uvala tespit edilmiştir. Bu uvalalardan en önemlisi Harita 4’de belirtilen tektono-karstik saha üzerinde bulunan Avacık Uvalası’dır. Bu uvala, çalışma sahasının kuzey kesiminde bulunan dağlık saha üzerinde gelişmiştir. Avacık Uvalası’nın bulunduğu saha büyük ölçüde Hoya Formasyonuna ait çatlaklı kırıklı neritik kireçtaşlarından oluşur. Genel olarak D-B uzantılı olan uvalanın alanı 2,6 km² olarak ölçülmüştür. Uvalanın deniz seviyesinden yüksekliği 1500-1600 m’lerdedir. Çevresindeki faylarla oluşmuş olan karstik saha içerisinde bulunan bu karstik oluşum üzerinde mevsimlik bir akarsu ve yatağı tespit edilmiştir. Uvalanın üzerinde iki adet düden bulunmaktadır. Düdenler uvalanın kuzey sınırında yer almakta ve bu düdenlerden drene edilen suların Yeşilyurt Köyü kuzeyindeki yamaçtan tekrar yüzeylendiği belirlenmiştir. Bu uvala tabanında kalın bir alüvyon birikimi vardır. Bu alüvyon yağışlı dönemlerde oluşan akarsu ile yarılmış olup bu kanalların derinlikleri 1,5 metreye kadar ulaşmaktadır. Aynı zamanda uvala tabanının eğim şartlarına bağlı olarak üzerinde menderesler oluşmuştur (Foto-17). Uvala üzerinde yağışın bol olduğu dönemlerde düdenler su tahliyesinde yetersiz kalığı dönemde, çanak halinde olan bu karstik şeklin içerisi su ile dolup göl haline geldiği yöre halkı tarafından belirtilmiştir. Arazi çalışmasının yaz döneminde yapılması nedeni ile bu durum gözlemlenememiş olup sahadan kış döneminde alınan fotoğraflarda bu uvalanın göl halinde olduğu da gözlemlenmiştir.



Foto 17: *Avacık Uvalası’nın güneyden görünümü (Beyaz ok düdeni işaret etmektedir).*

Bu uvalalardan bir diğeri Gerger'in kuzey doğusunda bulunan Yeşilyurt Köyü'nün kuzeyinde bulunmaktadır. Bu uvala D-B uzantılı olup alanı 970 m² olarak hesaplanmıştır. Tabanda eğim derecesi %0-5 derece aralığındadır. Bulunduğu konum itibarı ile yöre halkı tarafından sadece mera alanı olarak kullanılmaktadır. Uvalalardan diğeri ise Ziyaret Tepe'nin kuzey yamacı ve Erdoğmuş Mahallesi'nin güneyinde bulunmaktadır. K-G doğrultulu uzanmaktadır. Bu uvala Yeşilyurt Uvalasına göre nispeten daha küçüktür. Alanı 795 m² olarak hesaplanmıştır. Ancak sahada yapılan gözlemlere göre bu uvala çevresinde erimeler devam etmekte olup genişlemesi devam etmektedir. Bu uvalalar oluşum şekli bakımından benzerdiler. İkisi de iki veya daha fazla dolinin birleşmesi sonucu oluşmuş uvalalardır.



***Foto 18:** Yeşilyurt Köyü kuzeyinde bulunan Yeşilyurt Uvalası'nın kuzeyden görünümü*

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

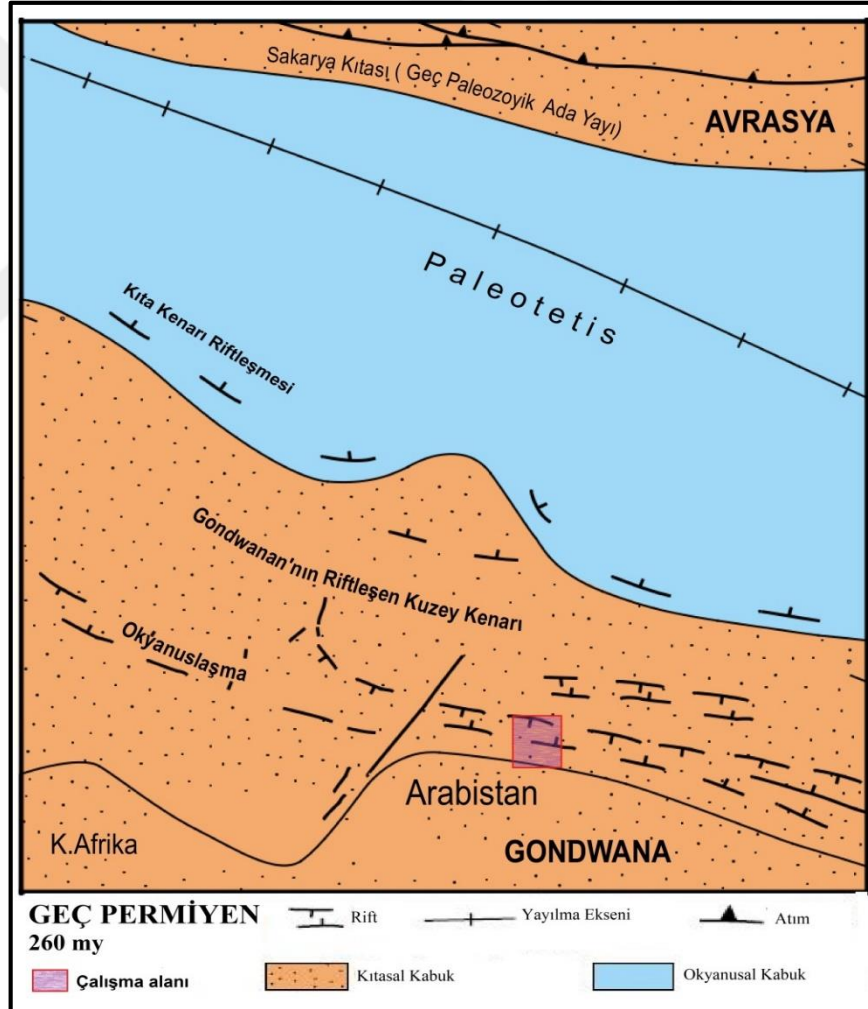
5. JEOMORFOLOJİK GELİŞİM

Çalışma alanı jeomorfolojik olarak kuzeyde Güneydoğu Toros Dağ sırası, güneyde Güneydoğu Anadolu Kenar Kıvrımları kuşağında yer alır. Toros Birliği ile Güneydoğu Anadolu Kenar Kıvrımları arasındaki jeolojik sınır Bitlis-Zagros Kenet Kuşağı ile net bir şekilde ayrılırken (Ketin, 1966; 1977) bu sınır jeomorfolojik olarak o kadar net değildir. Bununla birlikte geçmişten günümüze bu konudaki tüm yayınları ve görüşleri değerlendiren Yiğit (2002)' ye göre şöyle bir sonuca varılmıştır. Güneydoğu Torosları batıda Ceyhan Nehri vadisinin doğusundan başlatarak, Engizek Dağları, Gölbaşı kuzeyinde Sarıklı Dağları (1716 m) üzerinden, Tucak (2533 m) Yarlıca gibi dağ sıralarını takiben, Gerger'in kuzeyindeki Klor Dağı ile Fırat vadisine ulaştırmaktadır (Yiğit, 2002). Bu kapsamda çalışma alanındaki Klor Dağı'nın Güneydoğu Toros sıradağlarının bir üyesi olduğu anlaşılırken, Gerger ve güney kesimlerinde kalan araziler, Güneydoğu Anadolu Kenar Kıvrımları Kuşağı dahilinde bulunmaktadır. Jeomorfolojik oluşum ve gelişim açısından belirgin farklılıkları bulunan bu ünitelerin, çalışma sahasının morfolojik gelişim evreleri değerlendirirken her iki üniteye ait tektonik ve jeodinamik dış etken ve süreçleri göz önünde bulundurularak, açıklık getirilecektir.

Gerger ve çevresinin bugünkü konumu dikkate alındığında, Arap Plakası'nın kuzey kıta kenarı ile Anadolu-Avrasya plakalarının birbiriyle kaynaştığı bir sahada yer aldığı görülür. Jeolojik geçmişe bakıldığında bu devasa kıtaların veya parçalarının, Güneydoğu Torosları veya Güneydoğu Anadolu düzlüklerinin nasıl ortaya çıktıkları anlaşılır. Bu kapsamda çalışma alanına ait jeomorfolojik gelişim dönemini Paleozoyik'e (550 my) kadar götürüp, günümüze doğru sahanın yapı ve iskeleti genel hatlarıyla tarif edilecektir:

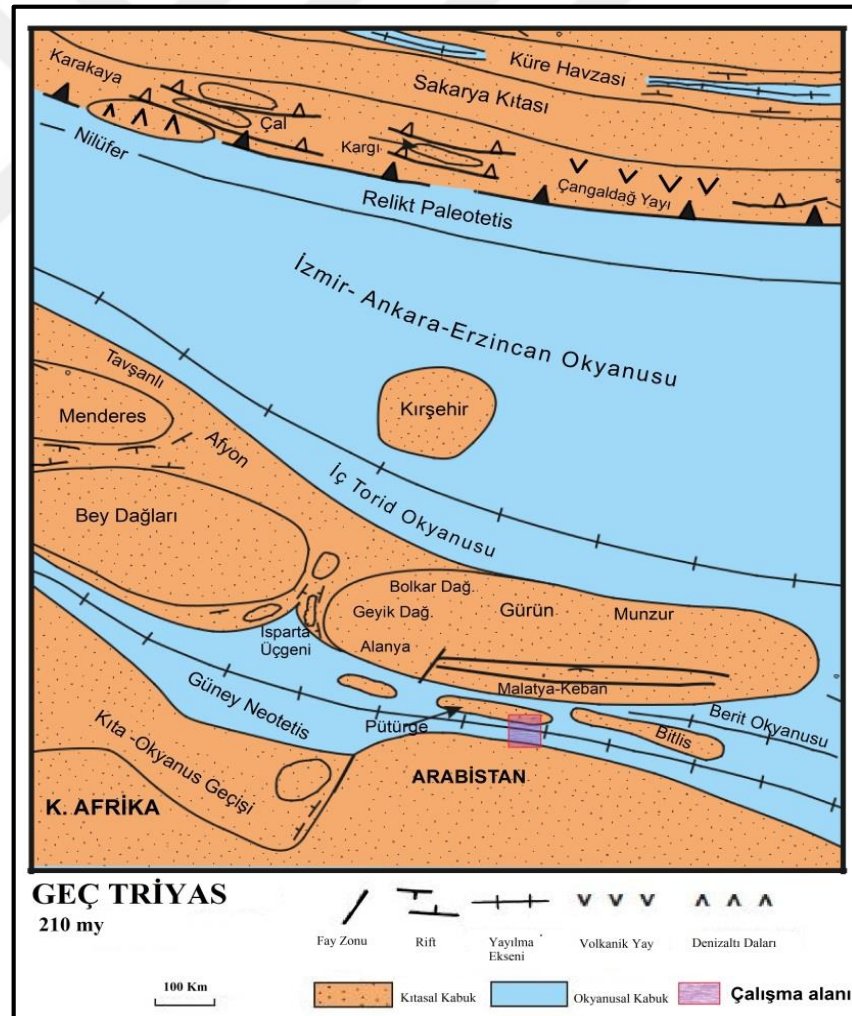
Türkiye'nin güneydoğusu Paleozoyik boyunca, Gondwana kıtasının bir parçasıydı. Gondwana kıtası güneyde karasal alanlardan oluşurken daha kuzeyde (Güneydoğu Anadolu'da) sığ denizel ortamlar bulunmaktaydı (Bozdoğan & Perinçek, 2012). Burası Kambriyen'den başlayarak Pliyosen de dahil bütün devirler boyunca devamlı bir sedimantasyon havzası olarak gelişmiştir. Kambriyen'den itibaren bütün

formasyonlar sığ deniz (kıta kenarı, şelf) fasiyesinde gelişmişler, metamorfizma ve magmatik sokulumlar etkisinde kalmamışlardır. Orojenik hareketlerde ise diğer birliklerde olduğu gibi şiddetli geçmemiş, ancak zaman zaman transgresyonlar oluşmuştur (Ketin, 1983). Paleozoyik boyunca gelişen epirojenik hareketlere bağlı olarak Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Ordovisiyen’de bazı alanlar (Mardin-Urfa-Adıyaman) ve Gerger-Kâhta çevresi yükselerek karalaşmış ve bu alanlar aşınmaya başlamıştır (Bozdoğan & Perinçek, 2012). Bölge ayrıca, Permien sonunda Hersiniyen orojenik fazı ile yükselerek kara halini almış, daha sonra Paleozoyik istifler yer yer en altta yer alan Prekambriyen yaşlı Telbesmi Formasyonuna kadar aşındırılmıştır (Karadoğan, 2005).



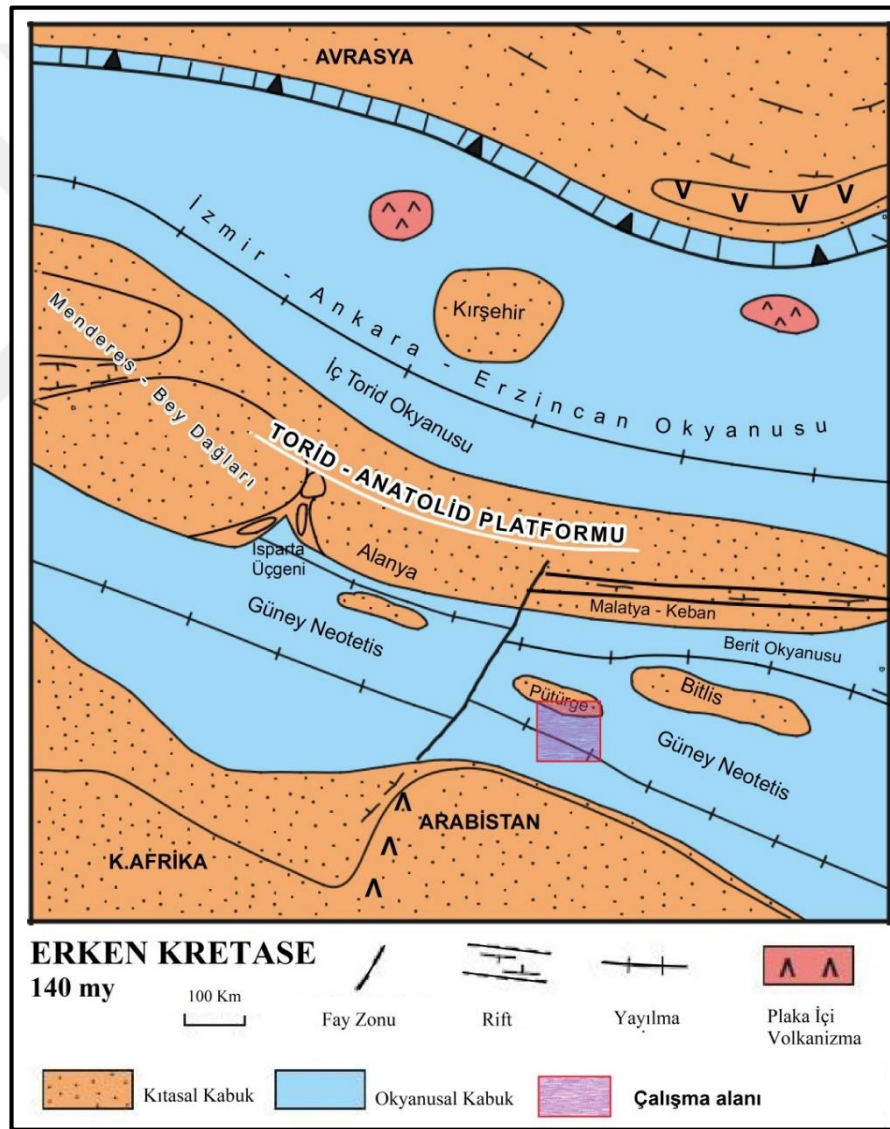
Şekil 14: Paleo-tetis okyanusunun Paleozoyik sonlarında kapanmaya başlaması ile Gondwana kıtasının kuzey kenarının karalaşması ve Gerger ve çevresinin paleocoğrafya haritası (Robertson vd., 2013’den yeniden düzenlenerek).

Çalışma alanında Paleozoyik boyunca çökelmiş kaya birimleri yüzeylenmekle birlikte, temel araziye bu litolojik birimlerin oluşturduğu bütün Güneydoğu Anadolu'da ve kıvrım kuşağında yer aldığı araştırmacılar tarafından hem fikirdir. Paleozoyik'e ait bu şelf, kıta kenarı ortamların geliştiği Paleo-Tetis Okyanusu'nun kapanmaya başlaması ile Geç Triyas-Alt Kretase zaman aralığında, Gondwana kıtasının kuzey kenarının riftleşmesine bağlı olarak, Anatolid-Torid platformu ve ona bağlı Bitlis-Pütürge-Keban gibi kıta parçacıkları kuzeye doğru hareket etmiş, bu kıta parçacıkları ile Gondwana/Arap plakası arasında Neo-Tetis Okyanusu oluşmuştur (Şengör & Yılmaz, 1981; Robertson & Dixon, 1984; Yazgan & Chessex, 1991; Robertson, vd, 2007). Dolayısıyla çalışma alanı Mesozoyik boyunca bir okyanuslaşma alanı olarak değerlendirilebilir (Şekil 15).



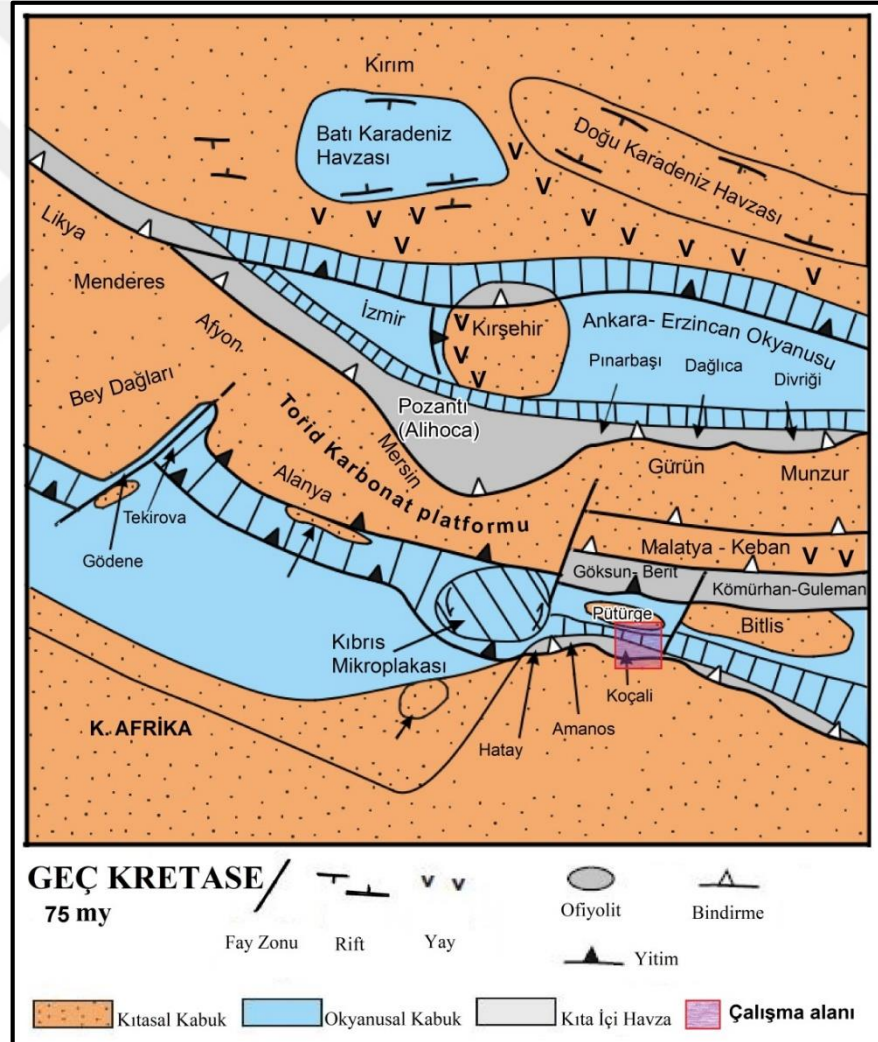
Şekil 15: Gerger ve çevresinin Geç Triyas Paleocoğrafik haritası (Robertson vd., 2013 yeniden düzenlenerek)

Jura sonunda kara haline gelen Arap platformu Alt Kretase transgresyonu ile yeniden deniz tarafından işgal edilmiştir. Kampaniyen dönemine kadar deniz seviyesindeki değişimlere bağlı olarak aşınma ve transgresyon olayları sonucu karasal ve derin deniz çökelleri geçişli bir özellik kazanmıştır (Karadoğan, 2005). Geç Kretase'den itibaren açılma tektonik rejiminin yerini kapanma (konverjans) tektonik rejimine bırakmasıyla, Neotetis'in güney kolu kapanmaya başlamış ve bu süreçte çalışma alanında bugün temel arazi olarak gözlenen Karadut, Koçalı karmaşık allokon birimleri bölgeye ilerlemiştir (Şekil 16).



Şekil 16: Gerger ve çevresinin Erken Kretase Paleocoğrafya haritası (Robertson vd., 2013 den yeniden düzenlenerek)

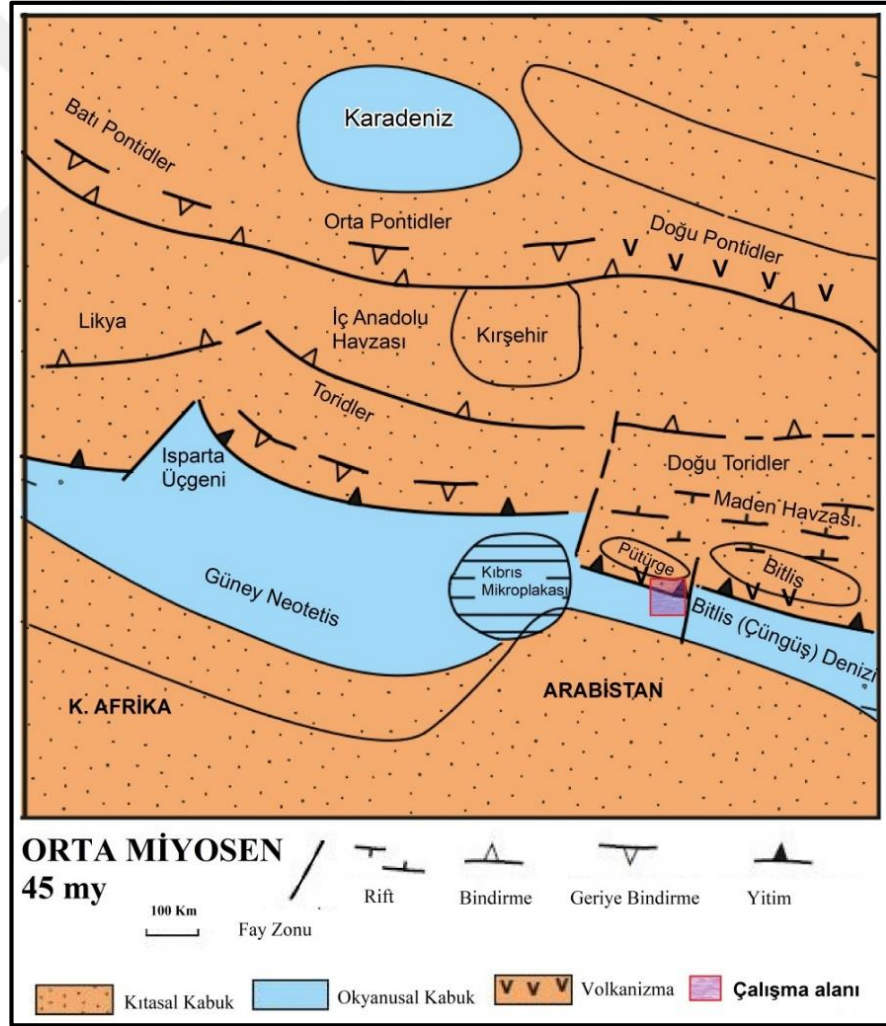
Geç Kretase dönemi bütün bölgeyi etkileyen sıkışma rejimi nedeniyle, Güneydoğu Toroslar yükselmeye başlamış ve yer yer (Kömürhan, Guleman, İspendere) ofiyolitik birimler Toros ünitesi üzerine bindirilmişlerdir (Yazgan & Chessex, 1991; Özdemir, 1994). Çalışma alanı ve çevresinde, Geç Kretase dönemi etkili tektonizma hareketlerinin olmasıyla özellikle Toros ünitesinde (Pütürge-Keban Platformu) naplaşmaların yaşandığı ve Alp jeosenklinalinin ön çukuru durumunda bulunan Arap Platformu'nun kuzey kesimleri, Alpin Orojenik hareketlerle Neotetis denizinin güney kolunda çökelen formasyonların yavaş yavaş yükselmeye başladığı bir dönem olmuştur (Şekil 17).



Şekil 17: Gerger ve çevresinin Geç Kretase dönemini gösterir Paleocoğrafya haritası (Robertson vd., 2013' den yeniden düzenlenerek).

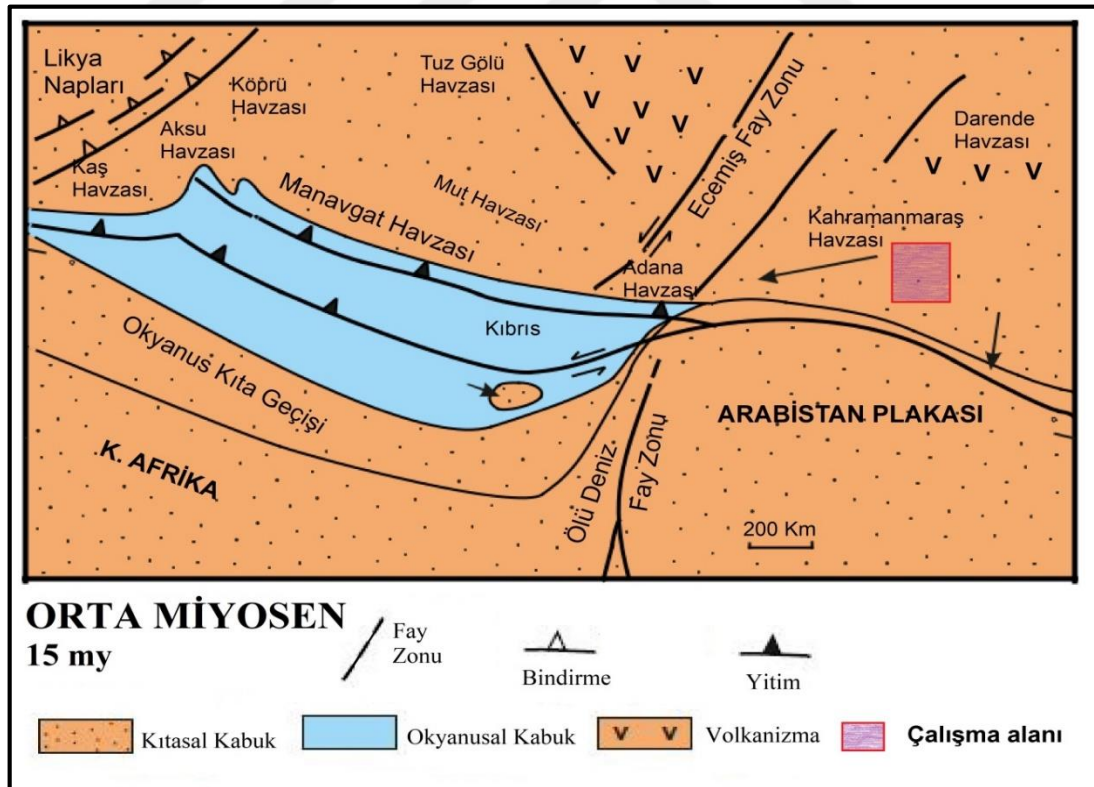
Paleosen, Gerger ve çevresi için denizel koşulların kısa bir süreliğine çekildiği, kuzeyde Güneydoğu Toroslardan karasal fasiyeslerin egemen olduğu ve Paleosen-Erken Eosen aralığı boyunca, çalışma sahasının alüvyal yelpaze, zaman zaman limnik ortamların egemen olduğu bir saha durumundadır (Robertson vd. 2016).

Orta-Geç Eosen dönemi boyunca, Arap plakası ile kuzeyde Torid platformu arasında sıkışmalı tektonik rejim, güney Neotetis'e ait okyanusal litosferde açılmalara, faylanmalara ve bükülmelere neden olmuştur. Bu durum Paleosen-Erken Eosen dönemi boyunca alüvyal fan, kıyı çevresi gibi morfolojik yapı sergileyen çalışma alanına yeni bir transgresyon neticesinde sıg denizel, sıcak ve nemli ortamların hâkim olduğu bir karakter kazandırmıştır (Duran vd, 1988: Robertson vd. 2016) (Şekil18).



Şekil 18: Gerger ve yakın çevresinin Eosen dönemini yansıtan Paleocoğrafya haritası (Robertson vd.2013'den yeniden düzenlenerek).

Oligosen, bölgesel regresyonun başladığı ve bazı alanların kara haline dönüştüğü dönem olarak dikkat çeker. Siirt, Hazro, Karacadağ, Çermik ve Gerger dolayları gibi Güneydoğu Anadolu Kenar Kıvrımları Kuşağı bütünüyle erozyona açık yüksek alanlar haline dönüşürken, Oligosen sonlarındaki güçlü tektonik hareketler Güneydoğu Toroslar'ın Nurhak-Malatya-Maden dağları kesiminde yükselmeye neden olmuştur. (Erol vd. 1987; Duran vd.1988). Sıkışma tektonik rejiminin devam etmesi neticesinde sedimantasyona uğrayan alanlar kıvrımlanmaya başlamış, kıvrımlanmaya bağlı olarak Oligosen'de karalaşan çalışma alanı (Şekil 19), Erken Miyosen itibariyle, senklinal alanların derinleşmesi ile kuzeyden tekrardan deniz istilasına uğramıştır. Arap plaksının kuzey kenarında ön-ülke havza koşulları altında Lice Formasyonu kırıntılı sedimanları çökelmiş, bu havza ise Orta Miyosen itibariyle Arap Plakasının, Torid platformları ile nihai çarpışması ile son bularak, çalışma alanının Orta-Miyosen'den günümüze kadar bir daha deniz istilasına uğramayarak karalaşmıştır (Duran vd. 1988; Robertson vd. 2016).



Şekil 19: Gerger ve çevresinin Güney Neotetis'e ait Güneydoğu Anadolu kenar denizinin (Bitlis=Çüngüş) Erken-Orta Miyosen'de kapanmasıyla denizel koşulların, yerini karasal alanlara bıraktığını gösterir Paleocoğrafya haritası (Robertson vd,2013'ten yeniden düzenlenerek).

Orta Miyosen’de kıta kıta çarpışmasının yarattığı sıkışmaya bağlı olarak bölge hızla yükselmeye başlamış, bu esnada Klor Dağı’ndan Güneydoğu Anadolu düzlüklerine doğru konsekant akarsular kurulmuştur. Saha çevresi gerek kuzeyde Güneydoğu Toros dağ sıraları iyice belirginlik kazanmış gerekse güneyde kenar kıvrımları kuşağında tabakalar hafiften kıvrımlanmaya başlamıştır. İlk başlarda antiklinal yamaçlarından akan Eski Fırat olarak isimlendireceğimiz akarsular, Pliyosen’de tektonik hareketlerin hızlanması ile bölgede aşınma hızlanmış, bu esnada Fırat Nehri, kenar kıvrımlarına ait antiklinalleri geriye aşındırma ile yaparak çalışma alanını drenaj sahasına katmıştır. Fırat Nehri çalışma sahasında D-B istikametinde senklinalle yerleşmiş, ancak geriye aşındırma ile klüzler açarak senklinal alanlarından çıkmıştır. Pliyosen ve Kuvaterner’de bölge etkin tektonik hareketlere maruz kalmakta, bu durum Klor Dağı kütlelerinde faylanmalara ve hızlı denüdasional faaliyetlere bağlı olarak kırıntılı malzemeleri sahadan hızla uzaklaştırılmasına neden olmuş, bu durum Eosen’e ait Hoya kireçtaşlarının gün yüzüne çıkarmış ve Pliyosen’de ancak büyük ölçekte Kuvaterner’de karstik süreçlerin gelişmesine neden olmuştur. Bölgede senklinal alanları akarsularla hızlı bir şekilde aşındırılmış böylece Hoya kireçtaşlarının oluşturduğu kuestalar gelişmiştir (Erol vd. 1987) (Foto 20). Ayrıca Kuvaterner’deki iklim değişikliğine ve değişen dikey tektonik hareketlere bağlı olarak Fırat Nehri yatağı boyunca taraçalar gelişmiştir. Bunlar günümüzde Atatürk Barajı suları altında kalmıştır.



Foto 19: Fırat Nehri'nin yerleştiği vadi ve kuestalar

6. SONUÇLAR

“Gerger ve Yakın Çevresinin (Elazığ L42-d4 Paftası) Jeomorfolojisi (Adıyaman)” adı ile hazırlanan bu çalışma ile sınırları pafta sınırı olarak belirlenmiş ve bu paftanın jeolojik, klimatolojik, jeomorfolojik ve karstik özellikleri ele alınmış, sahanın genel jeomorfolojik özellikleri ve jeomorfolojik evrimi açıklanmaya çalışılmıştır. Buna göre;

1. Çalışma alanı Güneydoğu Toroslar Kuşağı ve Güneydoğu Anadolu Kenar Kıvrım kuşaklarının kesişim noktasında yer alması sebebi ile genel olarak bu her iki kuşağın özelliklerini taşımaktadır. Jeolojik birimler olarak Jura-Kretase’ye ait formasyonlardan başlayıp Miyosen formasyonlarına kadar çeşitli birimler barındırır. Havza, Doğu Anadolu Fay Zonu yakınında yer alması sebebi ile tektonik olarak çok hareketli bir bölgedir. Sahanın bu tektonik özellikleri jeomorfolojik şekillerin oluşmasında ve gelişmesinde önemli etkileri olmuştur. Genel olarak saha Adıyaman Fayı üzerinde bulunmakta olup sahada sol yanal atımlı ve ters faylar gelişmiştir. Özellikle ters fayların bulunduğu bölgede tektono-karstik depresyon oluşmuştur.

2. Çalışma alanının iklim özelliklerine bakıldığında Güneydoğu Anadolu Bölgesi kurak ikliminin tersine yükselti, sıcaklık ve yağış özellikleri nedeni ile yarı nemli iklim karakteri göstermektedir.

3. İklim özelliklerine bağlı olarak sahada çok zengin bir vejetasyon çeşitliliği oluşmuştur. Kuzey kesimlerde orman alanları gelişmiş ancak antropojenik etkiler sebebi ile bu orman alanları tahrip edilmiştir. En alçak kesim ile en yüksek kesim arasında yaklaşık 1500 m yükselti farkı olması da bitki çeşitliliğinin oluşmasında rol oynamıştır.

4. Saha hidrografik olarak Fırat Nehri havzasında olup sahanın tek devamlı akarsuyu Esencik Deresi’dir. Akarsuların drenaj tipi ise çalışma sahasının kuzeyinde dandritik özellikler gösterirken; güney kesimde eğim şartlarına uygun paralel drenaj tipi gelişmiştir. Yaz aylarında bölgenin çok yüksek sıcaklıklara maruz kalması sebebi ile devamlı akarsuyun debisi düşük olup genel olarak bunun dışındaki mevsimlik akarsular da buharlaşmaya bağlı olarak yaz aylarında akış gösterememektedirler.

Özellikle yaz aylarında bölgede çok şiddetli kuraklık yaşanmakta olup bu da sahanın hidrolojik planlama ihtiyacını doğurmaktadır.

5. Jeomorfolojik birimler olarak sahada karstik alanlar, plato yüzeyleri, dağ sıraları ve çeşitli yapısal şekiller gelişmiştir. Platoların Esencik Deresi ve onun yan kolları tarafından yarılmaları sonucu derin vadiler oluşmuştur. Sahadaki en geniş jeomorfolojik birim ise etek düzlükleridir. Bu alanlar yerleşmelere uygun olduğundan çalışma sahasındaki yerleşmeler de genel olarak bu birim üzerinde kurulmuştur.

6. Eğim özellikleri dikkate alındığında sahanın ortalama eğimi %15-40 arasındadır. Bu değerler yerleşme ve yöre halkının tarım faaliyetlerini etkilemektedir. Bu alanlarda tarımsal makine kullanımı zor olduğundan genellikle ilkel yöntemlerle tarım yapılmakta, sahanın iklim ve su kaynakları bakımından uygun şartları olmasına rağmen yeteri verimin alınamamasına neden olmaktadır.

7. Sahanın tektonik olarak aktif bir zon içerisinde olması, litolojik yapısının kolay aşınabilen ve çözülebilen kireçtaşlarının yaygın olması sebebi ile dağlık kütlenin kuzey ve güney yamaçlarında çok büyük kaya blokları ve kütle hareketleri meydana gelmektedir. Bu hareketler de bölgede yaşayan insanların özellikle yerleşmelerin kurulmasında dikkatli olması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

8. Sahada karstik depresyonların gelişiminde tektonizmanın etkisi büyüktür. Karstik aşınım şekillerinden olan lapy, dolin ve uvalalar Klor Dağı kütlesi üzerinde gelişmiş olup bu alanlar gerek yükselti koşulları gerekse iklim koşulları sebebi ile yerleşmelere uygun değildir. Bu sahalar genel olarak yörede yaşayanlar tarafından mera alanı olarak kullanılmaktadır. Bu sahalarından özellikle Avacık Uvalası'nda yaz aylarında hava şartlarına bağlı olarak geçici yerleşmeler (yayla) kurulmaktadır. Bu yerleşmelerin de özellikle elektrik enerjisi bulunmaması sebebi ile yerleşmeler sınırlı olmaktadır. Yerleşmelerin sorunları ele alınıp bu verimli alanların da yöre halkı tarafından kullanımı sağlanması gerekmektedir.

9. Çalışma sahasının jeomorfolojik oluşumu ve gelişiminde dört evreden söz edilebilir. İlk olarak Paleozoyik boyunca Gondwana/Arabistan kıtasının pasif kuzey kenarını oluşturan çalışma sahası zaman zaman sığ denizel (Kambriyen-Silüriyen)

zaman zaman ise karasal ortamların (Karbonifer-Permiyen) hâkim olduğu saha durumuna gelmiştir. İkinci aşamada Mesozoyik boyunca Gondwana kıtasından açılma tektonik rejimine bağlı olarak Geç Trias'tan itibaren kuzey yönünde ayrılmaya başlayan Anatolid-Torid blokları çalışma sahasının bu devir boyunca okyanuslaşmasına neden olmuştur. Yani bu devirde saha Neo-Tetis Okyanusu'nun güney kolu ile kaplanmıştır. Üçüncü evrede Geç Kretase'den Orta Miyosen'e kadar çalışma sahasının jeomorfolojik yapısını oluşturan tabakaların Alp Orojenezi ile hafif kıvrıldığı ve okyanusal koşulların denizel koşullara dönüştüğü ve nihayetinde Orta Miyosen itibarı ile sahanın karalaştığı bir devre olmuştur. Son olarak Orta Miyosen'den günümüze Arap Plakasının kuzeyde Toridler ile çarpışması sonucunda çalışma sahasının kuzey kesimleri orojenik olarak yükseldiği, nap hareketleri ve faylanmalara bağlı olarak bugünkü morfolojik görünümünü aldığı bir devre olurken Güneyde ise epirojenik hareketler dikkat çekmektedir.

Sonuç olarak çalışma sahasının güneyindeki epirojenik hareketlerle plato sahaları meydana gelmişken, Fırat vadisinin kuzeyinde orojenik hareketler Klor Dağı'nı oluşturmuştur. Dağlık kütlenin belirginliği gerek bu yükselmelerle gerekse Adıyaman Fayına bağlı olarak artmıştır. Klor Dağı üzerindeki Lice ve Şelmo formasyonlarına ait kırıntılı materyaller Plio-Kuvaterner boyunca Fırat Nehri ve yan kolları ile aşındırılmış, bu da kireçtaşlarının yüzeye çıkmasına ve karstik depresyonların gelişmesine ortam oluşturmuştur.

KAYNAKÇA

- Akkemik, Ü. (2018). *Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları*. Ankara: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü.
- Altınlı, E. (1966). *Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun Jeolojisi*. Ankara: Maden Tetkik ve Arama Dergisi, S:66, s:35-77, Ankara
- Atalay, İ. (1994). *Türkiye Vegetasyon Coğrafyası* (1. Baskı b.). İzmir: Ege Üniversitesi.
- Atalay, İ. (2017). *Türkiye Jeomorfolojisi*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. Günek, H. ve Karadoğan, S., (2002). Nemrut Dağı'nın Doğal Ortam Özellikleri ve Turizm Potansiyeli. *Türkiye Dağları I. Sempozyumu*. Bolu.
- Avcı, M. (1993). Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Anadolu Diagonal'ine Coğrafi Bir Yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi* (28), 225-248.
- Bakırcı, M. (2017). *Gerger Yöresi Beşeri Coğrafyası*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Bozdoğan, N. Perinçek, D.,. (2012). Paleozoic Stratigraphy And Sedimentary Basin Evolution Of SE Turkey. H. Ç. Yalçın içinde, *Paleozoic of Northern Gondwana and its Petroleum Potential* (s. 90-92). Kayseri: Turkish Association of Petroleum Geologists Special Publication.
- Bögli, A. (1980). *Karst Hydrology and Physical Speleology*. Berlin: Springer-Verlag.
- Bölük, E. (2016). *Thorntwaite İklim Sınıflamasına Göre Türkiye'nin İklimi*. Ankara : Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Dewey, J., Hempton, M., Kidd, W., Şaroğlu, F., & Şengör, A. (1986). Shortening of continental lithosphere: the neotectonics of eastern Anatolia young collision zone. *Geological Society of London Special Publication*(19), 3-36.

- Duran, O., Şemşir, D., Sezgin, İ., ve Perinçek, D. (1988).** *Güneydoğu Anadolu’da Midyat ve Silvan Gruplarının stratigrafisi, sedimentolojisi ve petrol potansiyeli.* Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni, S:1(2), s:99-126
- Elibüyük, M., Yılmaz, E.,. (2010).** Türkiye’nin Coğrafi Bölge ve Bölümlerine Göre Yükselti Basamakları ve Eğim Grupları. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, S:8, s:27-56.
- Erdoğan, B. (1982).** *Ergani-Maden Yöresindeki Güneydoğu Anadolu Ofiyolit Kuşağının Jeolojisi ve Volkanik Kayaları.* Türkiye Jeoloji Bülteni. S:25, s:50-60
- Erinç, S. (2000).** *Jeomorfoloji I* (5. Basım) (Güncelleştirenceler : A.Ertek ,C. Güneysu) İstanbul: Der Yayınları.
- Erinç, S. (2001).** *Jeomorfoloji II* (3. Basım) (Güncelleştirenler: A.Ertek ,C. Güneysu) İstanbul: Der Yayınları.
- Erol, O. (1979).** *Jeoloji ve Jeomorfolojinin Ana Çizgileri.* Ankara: Coğrafya Araştırmaları Enstitüsü Yayınları.
- Erol, O. (1983).** Türkiye’nin Genç Tektonik ve Jeomorfolojik Gelişimi. *Jeomorfoloji Dergisi*(11), 11-22.
- Erol, O., Akkan, E., Elibüyük, M. ve Doğu, A. F., (1987).** *Aşağı Fırat Bölgesi'nde Bugünkü ve Kuvaterner'deki Doğal Çevre Koşulları - The Present and Quaternary Natural Enviromental Conditions in the Lower Euphrates Region.* Ankara: ODTÜ, Aşağı Frat Projesi Çalışmaları, S:I, No:3, Ankara
- Erol (1992),** “Türkiye Jeomorfoloji Haritası” (Geomorpholocigal Map of Turkey), Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara
- Ertek, A. , (2016).** *Türkiye’de Jeomorfoloji Bilimi’nin Tarihçesi (1915-2016)..* İ.Ü.Coğrafya Bölümü Dergisi , 5-19. İstanbul.

- Gönençgil, B. (2009).** *Küresel Degradasyon Sürecinde Dağlar ve Dağ Alanları Yönetimi*. İstanbul: Çantay Kitapevi.
- Güven, A., Dinçer, A., Tuna, M.E., Tezcan, Ü.Ş. ev Çoruh, T.,. (1991).** *Güneydoğu Anadolu Kapmpaniyen-Paleosen Otokton İstifinin Stratigrafisi*. Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı Genel Müdürlüğü, Rapor No.2828.
- Hoşgören, M. Y. (2015).** *Jeomorfolojinin Ana Çizgileri I* (10 b.). İstanbul: Çantay Kitapevi.
- Huggett, R. (2010).** *Fundamentals of Geomorphology*. (Çeviri Editörü :U.Doğan) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- İmamoğlu, M., Çetin, E.,. (2007).** Güney doğu Anadolu Bölgsi ve Yakın Yöresinin Depremselliği. *D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*(9), 99-103.
- İzbırak, R. (1969).** *Sistematik Jeomorfoloji*. Ankara: Ankara Üniversitesi Dil Tarih ve Coğrafya Fakültesi.
- İzbırak, R. (1983).** *Türkiye Jeomorfolojisi: Fasikül I*. Ankara: Doğu Matbaası Yayınları.
- Karadoğan, S. (2005).** *Adıyaman Havzasının Genel ve Uygulamalı Jeomorfolojisi*. Elazığ: Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Doktora Tezi (Yayımlanmamış), Elazığ.
- Karadoğan, S., & Tonbul, S., (2015).** Adıyaman Havzasında Kuvaterner'deki Doğal Ortam Koşullarının Yerleşmelerin Dağılışı ve Diğer İnsan Faaliyetleri Üzerindeki Etkileri. *Türkiye Kuvaterner Sempozyumu*, V, İstanbul Teknik Üniversitesi Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, (s. 190-204). 2-5 Haziran İstanbul.
- Karadoğan, S., & Tonbul, S., (2015).** Adıyaman Havzasının Yapısal Jeomorfolojik Özellikleri. R. Efe içinde, *Coğrafyada Yeni Yaklaşımlar* (s. 321-335). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Karataş, Z.** (2012). *Kahta Çayı (Adıyaman) Taraçalarının Kuvaterner Jeomorfolojisi.*, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış),Elazığ.
- Keskin, İ.** (2011). *1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi: Elazığ L42 Paftası.* Ankara: Jeoloji Etütleri Dairesi.
- Ketin, İ.** (1966). Anadolunun Tektonik Birlikleri. *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi*, S:66 19-35.
- Ketin, İ.** (1983). *Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış.* İstanbul: İstanbul Teknik Üniveristesi Vakfı Yayınları
- Khalifa, A., Çakır, Z., Owen, L., Kaya, Ş.** (2019). Evaluation of the Relative Tectonic Activity of the Adıyaman fault within the Arabian-Anatolian plate boundary (eastern Turkey). *Geological Acta*(17), 1-17.
- Koçman, A.** (1993). *Türkiye'nin İklimi.* İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, No:72, İzmir.
- Kurter, A.** (1979). *Türkiye'nin Morfoklimatik Bölgeleri.* İstanbul: İstanbul üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No:106, İstanbul
- Kuzucuoğlu, C., Çiner, A., & Kazancı, N.** (2019). The Geomorphological Regions of Turkey. C. Kuzucuoğlu, A. Çiner, & N. Kazancı içinde, *Landscapes and Landforms of Turkey* (s. 41-181). Springer.
- Márton, V.** (2019). *The Karren and Karren Formation of Bare Slopes.* Elsevier, 271-290.
- Nazik, L.** (2016). Karst Jeomorfolojisi Araştırma Yöntemleri. N. K. Özgen içinde, *Fiziki Coğrafyada Araştırma Yöntem ve Teknikleri* (s. 117-140). Ankara: Pegem Akademi.
- Nazik, L., Tuncer, K.,**(2010). Türkiye Karst Jeomorfolojisinin Bölgesel Özellikleri. *Türk Speleoloji Dergisi*, S:1 7-19, İzmir

- Öğrenmiş, G. Y.** (2006). *Adıyaman ve Kahta Dolaylarının Jeolojisi ve Petrol Potansiyeli*. Elazığ: Fırat Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış) Elazığ.
- Özdemir, A. M.** (1994). *Örmeli Çayı Havzasının (Pütürge - Malatya) Genel ve Uygulamalı Jeomorfolojisi*. Elazığ: Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi (Yayımlanmamış), Elazığ.
- Özgül, N.** (1976). *Torosların Bazı Temel Jeolojik Özellikleri*. Ankara: Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, S:19, s: 65-78, Ankara.
- Perinçek, D., Bozdoğan, N., Duran, O., Çoruh, T.,** (2003). Kuzey Arap Plakasının Paleocoğrafik Gelişimi. *56. Türkiye Jeoloji Kurultayı*, (s. 1-88), Ankara
- Rigo de Righi, M., Cortesini, A.,** (1964). Gravity Tectonics in Foothills Structure Belt of Southwest Turkey. *A. A. P. G. Bull.*(48), 1911-1937.
- Robertson, A., & Dixon, J.** (1984). Introduction: Aspects of the Geological Evolution of the Eastern Mediterranean. *Geological Society, London, Special Publications*, S:17, s:1-74, London.
- Robertson, A., Parlak, O., Rızaoğlu, T., Ünlügenç, Ü., İnan, N., Taşlı, K., & Ustaömer, T.** (2007). Tectonic evolution of the South Tethyan ocean: evidence from the Eastern Taurus Mountains (Elazığ region, SE Turkey). *Geological Society London Special Publications*. S:272, s:231-270, London
- Robertson, A. H. F., Parlak, O., ve Ustaömer, T.,** (2013). Late Paleozoic- Early Cenozoic Tectonic Development of Southern Turkey and Easternmost Mediterranean Region: Evidence From The Inter-relations of Continental and Oceanic Units. A. H. Robertson içinde, *Geological Development of Anatolia and the Easternmost Mediterranean Region* (s. 9-48). London.

- Robertson, A.H.F., Boulton, S.J., Tash, K., İnan, N., Yıldırım, N., Yıldız, A.,** (2016). Late Cretaceous-Miocene sedimentary development of the Arabian continental margin in SE Turkey (Adıyaman Region): implications for regional palaeogeography and the closure history of Southern Neotethys. *Journal Asian Earth*. S:115, s: 571-616
- Sungurlu, O.** (1974). *VI. Bölge Kuzey Sahalarının Jeolojisi*. MTA. Ankara: TPAO Araştırma Merkezi. Rapor No:871, Ankara.
- Sunkar, M., Tonbul, S.,** (2018). İluh Deresi (Batman) Havzası'nın Jeomorfolojisi. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi*, S:24, 38-60.
- Şengör, A.M.C., Yılmaz, Y.,** (1981). Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach. *Tectonophysics*, 181-241.
- Tuncer, K., Nazik, L.,** (2010). Türkiye Karst Morfolojisinin Bölgesel Özellikleri. *Türk Speleoloji Dergisi*, 1(1), 7-19.
- Tunçdilek, N.** (1985). *Türkiye'de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Deniz bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları.
- Turoğlu, H.** (2011). *Buzullar ve Buzul Jeomorfolojisi*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Türkeş, M.** (1990). *Türkiye'de Kurak Bölgeler ve Önemli Kurak Yıllar*. İstanbul Üniversitesi Deniz bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları. Doktora Tezi (Yayımlanmamış).
- Ural, M.** (2012). *Elazığ ve Malatya Çevresindeki Yüksekova Karmaşığı Bazik Volkanitlerinin Petrokimyası, Petrolojisi ve Yaşı*. Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı. Elazığ: Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. (Doktora Tezi (Yayımlanmamış), Elazığ

- Uzunçimen, S., Tekin, U.K., Bedi, Y., Varol, E., Perinçek, D. ve Beyazpirinç, M. (2011). *Discovery of the Late Triassic (Midlle Carnian- Rhaetian) radiolarians in the volcano-sedimentary sequences of the Kocali Complex, SE Turkey: Correlitton with the other Tauride unites*. Journal of Asian Earth Sciences, S:40, s:180-200
- Yalçınlar, İ. (1996). *Strüktral Jeomorfoloji* (Genşlletilmiş Dördüncü Baskı b., Cilt I).
- Yazgan, E., Chessex, R., (1991). *Geology and Tectonic Evolution of the Southeastern Taurides in the Region of Malatya*. Türkiye Petrol Jeologları Derneği. Cilt:3 S:1
- Yiğit, A. (2002). Güneydoğu Torosların Yöresel Etüdü. *F.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 47-77.
- Yıldırım, N., Parlak, O., Robertson, A., (2012). Koçali Ofiyoliti ve Koçali Melanjının Jeokimyası ve Tektonik Önemi, Adıyaman Bölgesi, GD Türkiye. *65. Jeoloji Kurultayı*, (s. 82).
- Yılmaz, Y. (2000). GAP Bölgesi'nin Jeolojisi. *Arkeoloji ve Sanat Dergisi*,(Belkıs/Zeugma Özel Sayısı).
- Yılmaz, Y., Çemen, İ.,(2017) *Active Global Seismology: Neotectonics and Earthquake Potential of the Eastern Mediterranean Region*, American Geolocigal Union, Wiley.
- Yücel, T. (1955). Fırat Nehri Rejimi Üzerine Bir Deneme. *Ankara Üniversitesi Dil Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi*, Cilt:13(S:4-5), 99-111., Ankara.