

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

ERDEMLİ VE ÇEVRESİNİN JEOMORFOLOJİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Selman ORHAN

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Öznur YAZICI

Karabük
TEMMUZ/2019

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	1
TEZ ONAY SAYFASI.....	4
DOĞRULUK BEYANI	5
ÖNSÖZ	6
ÖZ.....	8
ABSTRACT.....	9
ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ.....	10
ARCHIVE RECORD INFORMATION	11
KISALTMALAR	12
ARAŞTIRMA ALANININ YERİ, SINIRLARI VE GENEL COĞRAFI ÖZELLİKLERİ	14
ARAŞTIRMANIN KONUSU VE KAPSAMI.....	22
ARAŞTIRMANIN AMACI	23
ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ, GEREKLİLİĞİ VE SINIRLILIKLARI.....	24
ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE KULLANILAN MALZEME	25
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	26
BİRİNCİ BÖLÜM	31
1.1.Erdemli ve Çevresinin Genel Fiziki Coğrafya Özellikleri.....	31
1.1.1.İklim Özellikleri.....	31
1.1.2.Hidrografik Özellikler.....	55
1.1.3.Toprak Özellikleri	67
1.1.4.Bitki Örtüsü Özellikleri	76
İKİNCİ BÖLÜM.....	88
2.1.Yapısal Özellikler	88
2.1.1.Paleozoik Arazileri	89
2.1.2.Mesozoik Arazileri.....	90
2.1.3.Senozoik Arazileri	96
2.1.3.1.Tersiyer Arazileri	96
2.1.3.2.Kuvaterner Arazileri.....	103
2.2.Araştırma Sahasının Tektonik Özellikleri.....	107


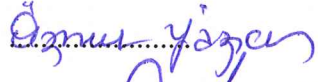
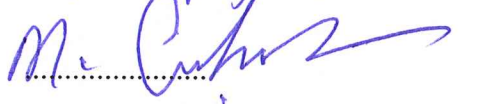

2.3.Araştırma Sahasının Jeolojik Gelişimi.....	109
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	111
3.1.Jeomorfolojik Özellikler	111
3.1.1.Erdemli ve Çevresinin Dağları	117
3.1.1.1.Karadağ	118
3.1.1.2.Sandal Dağı.....	119
3.1.1.3.Azı Dağı.....	120
3.1.1.4.Göktepe Dağı	121
3.1.1.5.Sakaryayla Dağı	122
3.1.1.6.Karagüney Dağı	123
3.1.2.Erdemli ve Çevresinin Platoları	124
3.1.2.1.Güzeloluk Platosu	124
3.1.2.2.Aksıfat Platosu	127
3.1.3.Erdemli ve Çevresinin Ovaları.....	128
3.1.3.1.Erdemli Ovası.....	128
3.1.3.2.Limonlu Ovası.....	130
3.1.4.Erdemli ve Çevresinin Vadileri.....	131
3.1.4.1.Limonlu (Lamas) Vadisi.....	134
3.1.4.2.Sorgun (Alata) Vadisi	137
3.1.4.3.Karakız (Tömük) Vadisi	140
3.1.4.4.Kargıpınarı Vadisi	141
3.1.5.Erdemli ve Çevresinin Karst Jeomorfolojisi.....	143
3.1.5.1.Karstlaşma Üzerinde Etkili Olan Faktörler.....	143
3.1.5.1.1.Litolojik Özellikler.....	143
3.1.5.1.2.İklim Özellikleri	144
3.1.5.1.3.Tabakalanma ve Tektonik Özellikler	144
3.1.5.1.4.Jeomorfolojik Özellikler.....	145
3.1.5.1.5.Zaman	146
3.1.5.2.Karstik Yer Şekilleri.....	147
3.1.5.2.1.Lapya.....	147
3.1.5.2.2.Dolin	150
3.1.5.2.3.Uvala	152
3.1.5.2.4.Polye	153

3.1.5.2.5.Düden	155
3.1.5.2.6.Obruk.....	156
3.1.5.2.7.Karstik Tünel, Köprü ve Traverten	157
3.1.5.2.8.Mağara.....	158
3.1.6.Erdemli ve Çevresinin Kıyı Kesimi.....	162
3.1.7.Erdemli ve Çevresinin Jeomorfolojik Gelişimi.....	165
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	168
4.1.Erdemli ve Çevresinin Uygulamalı Jeomorfoloji Açısından Değerlendirilmesi	168
4.1.1.Yüksek Sahalara Ait Sorunlar	169
4.1.1.1.Toprak Erozyonu	169
4.1.1.2.Heyelanlar.....	173
4.1.2.Alçak Sahalara Ait Sorunlar	175
4.1.2.1.Taşkınlar	175
4.1.2.2.Çekikler.....	177
4.1.2.3.Kumullar.....	177
4.1.2.4.Bataklıklar	178
4.1.3.Ortak Sorunlar	178
4.1.3.1.Depremler	178
4.1.3.2.Orman Yangınları.....	182
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	184
KAYNAKÇA	191
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ.....	202
UYDU GÖRÜNTÜSÜ LİSTESİ.....	207
HARİTALAR LİSTESİ	208
TABLolar LİSTESİ	209
ŞEKİLLER LİSTESİ	210
ÖZGEÇMİŞ	212

TEZ ONAY SAYFASI

Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Selman ORHAN'a ait "Erdemli ve Çevresinin Jeomorfolojisi" adlı bu tez çalışması Tez Kurulumuz tarafından Tezli Yüksek Lisans programı tezi olarak oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

	Akademik Unvanı, Adı ve Soyadı	İmzası
Tez Kurulu Başkanı	: Prof. Dr. Mücahit COŞKUN	
Danışman Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Öznur YAZICI	
Üye	: Prof. Dr. Mücahit COŞKUN	
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi İskender DÖLEK	

Tez Sınavı Tarihi: 01/07/2019

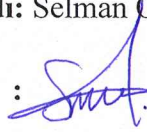
DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans/Doktora tezi olarak sunduğum bu çalışmayı bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı herhangi bir yola tevessül etmeden yazdığımı, araştırmamı yaparken hangi tür alıntıların intihal kusuru sayılacağını bildiğimi, intihal kusuru sayılabilecek herhangi bir bölüme araştırmamda yer vermediğimi, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu ve bu eserlere metin içerisinde uygun şekilde atıf yapıldığını beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak ahlaki ve hukuki tüm sonuçlara katlanmayı kabul ederim.

Adı Soyadı: Selman ORHAN

İmza

: 

ÖNSÖZ

"Erdemli ve çevresinin jeomorfolojisi" adlı bu çalışma, Akdeniz Bölgesi'nin Adana Bölümü'nde yer alan, Mersin iline bağlı Erdemli ilçesi ve yakın çevresinin jeomorfolojik özelliklerini açıklamak amacıyla ortaya konulmuştur. Nitekim bu sahada yapılan akademik çalışmalar genellikle bölgenin jeolojik yapısıyla ilgili olduğu için başta jeomorfolojik özellikler olmak üzere genel fiziki coğrafya özellikleri ikinci plana itilmiştir. Bu durum, sahayı incelemede en önemli faktörlerden birini teşkil etmektedir.

Bu araştırmada, Erdemli ve çevresinin jeomorfolojik özelliklerinin açıklanmasının yanında uygulamalı jeomorfolojik sorunları da ortaya konulmuştur. Araştırma sahasının jeomorfolojik özellikleri başta olmak üzere doğal ortam özellikleri, beşeri ve ekonomik özelliklere önemli faydalar sağladığı gibi, çeşitli sorunları da ortaya çıkarmıştır. İnceleme sahasında meydana gelen afet boyutundaki heyelan, toprak erozyonu, taşkın ve deprem gibi uygulamalı jeomorfolojik sorunların insan yaşamı üzerindeki etkileri göz önüne alınarak, bu sorunların tanımlanması ve sorunların zararlarını en aza indirgeyerek doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı sağlanmasına yönelik yaklaşımlarda bulunulmuştur.

Çalışma, saha ve konuya yönelik literatür (kaynak) taraması ile başlamış olup, temel kaynaklar ile resmi kurum ve kuruluşlardan elde edilen veriler arşivlenmiştir. Gerek elde edilen veriler gerekse de arazi çalışmaları sırasında edinilen bilgiler bilgisayar ortamına aktarılmış ve taslak haritalar üretilmiştir. Bu işlemler için ArcGIS 10.5 yazılımı kullanılmıştır. Bunun yanında Google Earth Pro'dan da faydalanılmıştır.

Araştırma, giriş kısmı haricinde beş bölüm olarak hazırlanmıştır. Birinci bölümde; araştırma sahasının iklim özellikleri, hidrografik özellikler, toprak ve bitki örtüsü özellikleri gibi genel fiziki coğrafya özellikleri açıklanmıştır. Araştırmanın ikinci bölümünde; çalışma sahasının yapısal özellikleri, genel tektonik özellikleri ve araştırma sahasının genel jeolojik gelişimine değinilmiştir. Üçüncü bölümde; araştırma sahasının dağları, platoları, ovaları, vadileri, karstlaşma üzerinde etkili olan faktörler ile karstik şekilleri, kıyı kesimde meydana gelen şekiller ile araştırma sahasının genel jeomorfolojik gelişimine yer verilmiştir. Dördüncü bölümde ise; araştırma sahasında, uygulamalı jeomorfolojik sorunların ortaya konulması ve bu sorunlara çözüm önerileri getirilmesi amaçlanmıştır. Beşinci ve son bölümde ise, sonuç ve öneriler açıklanarak tez tamamlanmıştır.

Bütün bu çalışmam süresince beni motive eden, araştırmanın tamamını sabırla, titiz bir şekilde okuyup değerli uyarılarda bulunan, çalışmanın her aşamasında kıymetli katkılarını ve yardımlarını gördüğüm, mütevazı ve alçakgönüllü kişiliğiyle bana örnek olan, bugünlere gelmemde büyük pay sahibi, kıymetli tez danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Öznur YAZICI'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Gerek lisans gerekse de yüksek lisans öğrenimim sırasında, yetişmemde emeği büyük olan kıymetli hocam Prof. Dr. Mücahit COŞKUN'a teşekkür ederim.

Ayrıca bugünlere gelmemde emeği geçen; Prof. Dr. Ünal ÖZDEMİR, Prof. Dr. Fatih AYDIN, Doç. Dr. Osman ÇEPNİ ve Doç. Dr. Güzin KANTÜRK YİĞİT olmak üzere tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Arazi çalışmamda bana eşlik eden eniştem Mahmut TEPELİ'ye, çalışmamın teknik bölümlerinde katkılarını gördüğüm arkadaşlarım Muhammet ÖZTEKİNCİ ve Yunus Emre TAN'a, olası yazım hatalarını gözden geçiren İbrahim Halil KIRMIZI'ya, çalışmamda beni motive eden Mahmut ÇALIŞKAN'a, başta ailem olmak üzere isimlerini burada tek tek yazamadığım fakat hayatım boyunca beni maddi ve manevi olarak destekleyen herkese teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca lisans bitirme tezimin danışmanlığını üstlenmiş, lisans ve yüksek lisans öğrenimim süresince fikir ve tecrübelerini daima bizlerle paylaşan, manevi yardımlarını gördüğüm, fakat tez bitimini görmeden vefat eden çok kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Ersin GÜNGÖRDÜ'yü rahmetle anıyorum.

Bilgi ve bilgelik yolunda çalışmak, hayattaki en büyük saadetimdir.

Selman ORHAN

Karabük, 2019

ÖZ

Araştırmanın konusu Erdemli ve Çevresinin Jeomorfolojisi olarak belirlenmiştir. Çalışma sahası olan Erdemli ve çevresi, Türkiye'nin önemli orojenik kuşaklarından olan Orta Toros Dağları ile Akdeniz arasında, Adana ovalarının da batı ucunda yer almaktadır. Sahanın jeomorfolojik birimlerinin belirlenmesi ve özelliklerinin açıklanması çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Çalışma sahası ve yakın çevresini oluşturan araziler ekseriya Mesozoik ve Tersiyer'e ait formasyonlardan oluşmaktadır. Tersiyer'e ait neritik (resifal) kireçtaşından oluşan Karaisalı Formasyonu, inceleme sahasında en geniş yayılım gösteren formasyondur. Genellikle topografik yükseltilere karşılık gelmekte ve sunduğu tek düze görünüm, litolojik, sedimentolojik ve paleontolojik özellikleri ile sahada kolayca tanınabilmektedir. Kuvaterner Formasyonları ise çoğunlukla kıyı alanlarında yer almaktadır.

Çalışma sahasının ana jeomorfolojik yapısını Karadağ, Sandal Dağı, Azı Dağı, Göktepe Dağı, Sakaryayla Dağı, Karagüney Dağı, Güzeloluk Platosu, Aksıfat Platosu, Erdemli Ovası ve Limonlu Ovası oluşturmaktadır. Araştırma sahasında neritik (resifal) kireçtaşının geniş alan kaplaması karst jeomorfolojisine ait şekillerin gelişimini sağlamıştır. Karst jeomorfolojisine ait bu birimlerin başlıcaları; lapyalar, dolinler, uvalalar, polyeler, düdenler, obruklar, karstik köprüler ve mağaralardır. Yörede dolinler hâkim karstik şekilleri oluştururlar. Örneğin Aksıfat Platosu, yüzlerce dolin ile adeta delik deşik bir görünüm sunmaktadır. Kıyı jeomorfolojisine ait başlıca birimleri ise; plajlar, kıyı okları, denizel taraçalar ve kıyı kumulları oluşturmaktadır.

Araştırma sahasının başta jeomorfolojik özellikleri olmak üzere doğal ortam özellikleri, beşeri ve ekonomik faaliyetlere bir takım faydalar sağladığı gibi, çeşitli sorunları da ortaya çıkarmıştır. Bu sorunların başlıcaları; toprak erozyonu, heyelan, taşkınlar, çekikler, bataklıklar, kumullar, depremler ve orman yangınlarıdır.

Anahtar Kelimeler: Erdemli, Jeomorfoloji, Uygulamalı Jeomorfoloji, Karst Jeomorfolojisi, Orta Toros Dağları, Limonlu (Lamas) Çayı, Aksıfat Platosu

ABSTRACT

The subject of the study was determined as the geomorphology of Erdemli and its surrounding. Erdemli and its surroundings are located between the Middle Taurus Mountains and the Mediterranean Sea, which are one of the important orogenic generations of Turkey, and the west edge of Adana Plains. Determination of the geomorphological units of the field and explanation of their properties constitute the purpose of the study.

The study area and its immediate surroundings mostly consists of formations of Mesozoic and Tertiary. The neritic (reef) Karaisalı limestone formation, which belongs to Tertiary is the most wide-spread formation in the investigation field. It is generally corresponds to topographic elevations and the only appearance, lithological, sedimentological and paleontological features of the field can be easily recognized. Quaternary formations are mostly located in coastal areas.

The main geomorphological structures of the study area are Karadağ, Sandal Mountain, Azı Mountain, Göktepe Mountain, Sakaryayla Mountain, Karagüney Mountain, Güzeloluk Plateau, Aksıfat Plateau, Erdemli Plain and Limonlu Plain. In the research area, the large area coating of neritic (reef) limestone caused the development of shapes belonging to karst geomorphology. The main ones of these units belong to karst geomorphology are lapes, dolines, uvalas, poljes, sink-holes, avens, karst bridges and caves. The dolines create dominant karst forms in the region. For example, the Aksıfat Plateau offers an almost-perforated appearance with hundreds of dolines. The main units of coastal geomorphology comprise of the beaches, coastal bars, coastal terraces and coastal sand dunes.

Natural environment characteristics, especially geomorphological characteristics of the research area, provide a number of benefits to human and economic activities, as well as various problems have emerged. Soil erosion, landslides, floods, drawdowns, marshes, sand dunes, earthquakes and forest fires are the main causes of these problems.

Keywords: Erdemli, Geomorphology, Applied Geomorphology, Karst Geomorphology, Middle Taurus Mountains, Limonlu (Lamas) Creek, The Plateau of Aksıfat

ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ

Tezin Adı	Erdemli ve Çevresinin Jeomorfolojisi
Tezin Yazarı	Selman ORHAN
Tezin Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Öznur YAZICI
Tezin Derecesi	Yüksek Lisans
Tezin Tarihi	01.07.2019
Tezin Alanı	Coğrafya
Tezin Yeri	KBÜ SBE / KARABÜK
Tezin Sayfa Sayısı	210
Anahtar Kelimeler	Erdemli, Jeomorfoloji, Uygulamalı Jeomorfoloji, Karst Jeomorfolojisi, Orta Toros Dağları, Limonlu (Lamas) Çayı, Aksıfat Platosu

ARCHIVE RECORD INFORMATION

Name of the Thesis	Geomorphology of Erdemli and its surroundings
Author of the Thesis	Selman ORHAN
Advisor of the Thesis	Assist. Prof. Dr. Öznur YAZICI
Status of the Thesis	MASTER'S DEGREE
Date of the Thesis	01.07.2019
Field of the Thesis	Department of Geography
Place of the Thesis	KBU SBE KARABUK
Total Page Number	210
Keywords	Erdemli, Geomorphology, Applied Geomorphology, Karst Geomorphology, Middle Taurus Mountains, Limonlu (Lamas) Creek, The Plateau of Aksıfat

KISALTMALAR

ADNKS: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi

Akt: Aktaran

°C: Santigrat

CBS: Coğrafi Bilgi Sistemleri

cm: Santimetre

cT: Karasal Tropikal Hava Kütlesi

ÇED: Çevresel Etki Değerlendirmesi

Da: Dakika

DSİ: Devlet Su İşleri

E: Doğu

GB: Güneybatı

GD: Güneydoğu

GE: Gerçek Evapotranspirasyon

GPS: Küresel Konumlama Sistemi

Ha: Hektar

hPa: Hektopaskal

KD: Kuzeydoğu

km: Kilometre

km²: Kilometrekare

m: Metre

mm: Milimetre

Maks.: Maksimum

MGM: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Min.: Minimum

m³/s: Metreküp/Saniye

mT: Denizel Tropikal Hava Kütlesi

MTA: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü

N: Kuzey

NE: Kuzeydoğu

NW: Kuzeybatı

Ort.: Ortalama

PE: Potansiyel Evapotranspirasyon

pH: Asitlik Derecesi (Power of Hydrogen)

S: Güney

s.: Sayfa

Sa: Saat

SE: Güneydoğu

SW: Güneybatı

T: Tropikal Hava Kütlesi

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

vb.: Ve benzeri

W: Batı

Yıl.: Yıllık

ARAŞTIRMA ALANININ YERİ, SINIRLARI VE GENEL COĞRAFİ ÖZELLİKLERİ

Çalışma alanı olan Erdemli ve çevresi, Akdeniz Bölgesi'nin Adana Bölümü'nde ve Mersin ili sınırları içerisinde yer almaktadır. Araştırma sahası, Türkiye'nin önemli orojenik kuşaklarından olan Orta Toroslar'ın güneyi ile Akdeniz arasında bulunmaktadır. Mersin iline bağlı olan Erdemli ilçesinin sınırları ile büyük ölçüde örtüően ve yaklaşık 2708 km² yüz ölçüme sahip olan inceleme sahası, doğuda Mezitli ve Toroslar ilçesi, kuzeyde Karaman'ın Ayrancı ilçesi, batıda ise Silifke ilçesi topraklarının bir kısmını kendi içerisine almaktadır (**Harita 1**).

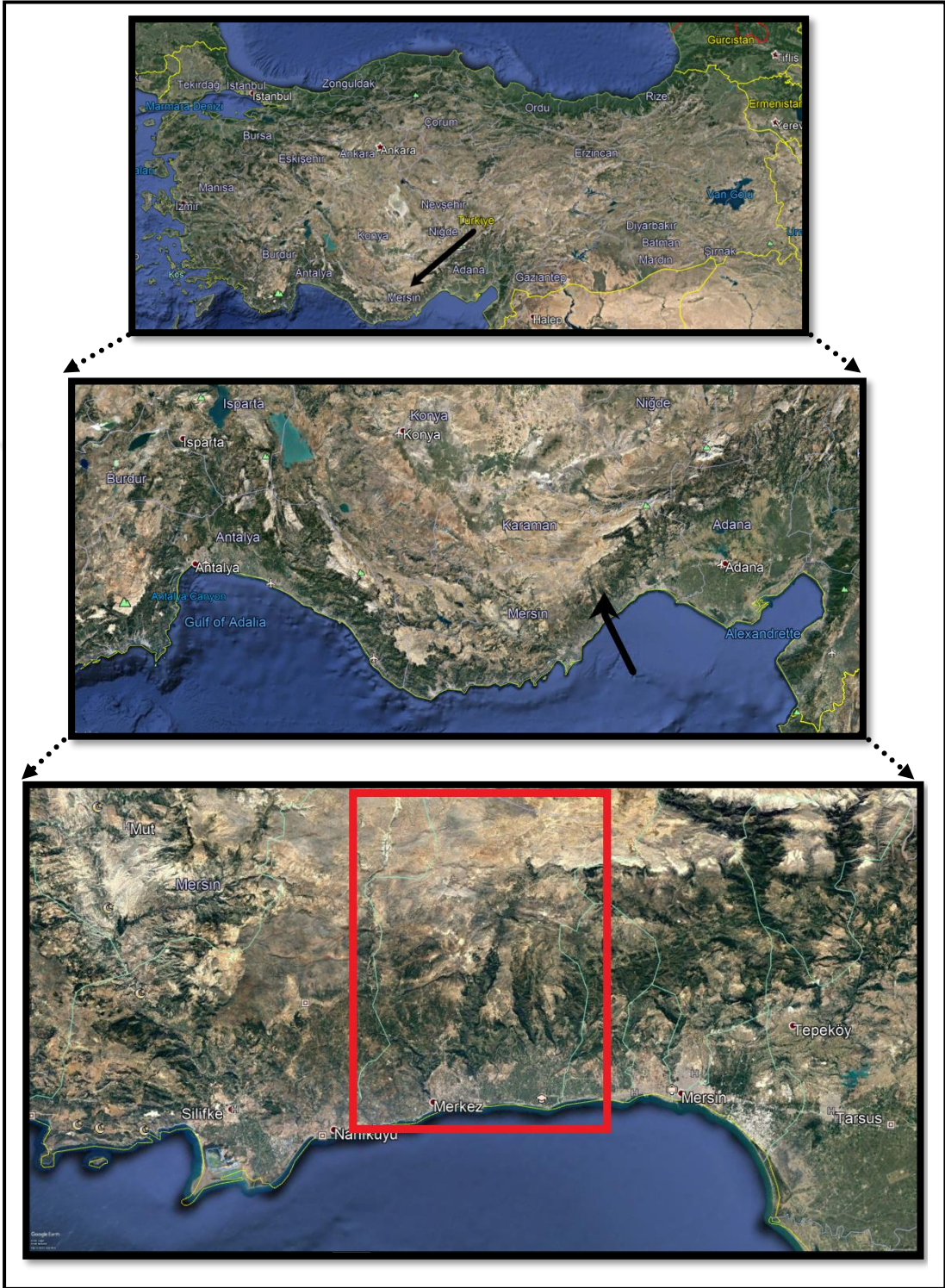
Araştırma alanının sınırları belirlenirken güneyden Akdeniz kıyı çizgisi, batıdan Karyağdı Deresi, kuzeybatıdan Susama Çayı ile doğudan Sarıyar Çayı'nın su bölümü çizgileri, kuzeyden ise bu çayların doğduğu Bolkar Dağları'nın batı uzantılarını içine alacak şekilde bir çerçeve çizilmiőtir. Erdemli ilçesi ve yakın çevresini kapsayan araştırma sahası; Adana ovalarının son bulduğu batı kısımda, Taşeli Platosu'nun da doğu kesiminde, coğrafi koordinatlara göre 36°26' - 37°4' Kuzey enlemleri ile 33°41' - 34°26' Doğu boylamları arasında bulunmaktadır (**Uydu Görüntüsü 1**).

Araştırma sahasının büyük bir kısmıyla örtüően Erdemli ilçesi, ülkemizin güneyinde, Akdeniz kıyısında yer almaktadır. Erdemli ilçe merkezi, Akdeniz'in kıyısında dar bir kıyı ovası üzerinde yer almakta, kuzeyinde ise plato, tepelik ve dağlık alanlar bulunmaktadır. İnceleme alanında bulunan dağlar, Bolkar Dağları'nın uzantılarını teşkil etmekte ve genel olarak güneybatı-kuzeydoğu yönünde uzanmaktadır.

Araştırma sahasının büyük bir kısmı yükseltinin kademe kademe arttığı ve akarsular tarafından yarıldığı plato sahasıdır. Bu plato sahası, gerek ülkemizde gerekse de Akdeniz Bölgesi'nde önemli bir yer kaplayan Taşeli Platosu'nun doğu sınırında yer almaktadır. Kuzeydeki dağlık ve plato sahaları dışında, inceleme alanının bazı kısımları akarsular tarafından derin bir şekilde yarılması sahaya tepelik bir görünüm kazandırmıőtir.



Harita 1. Erdemli ve Çevresinin Lokasyon Haritası

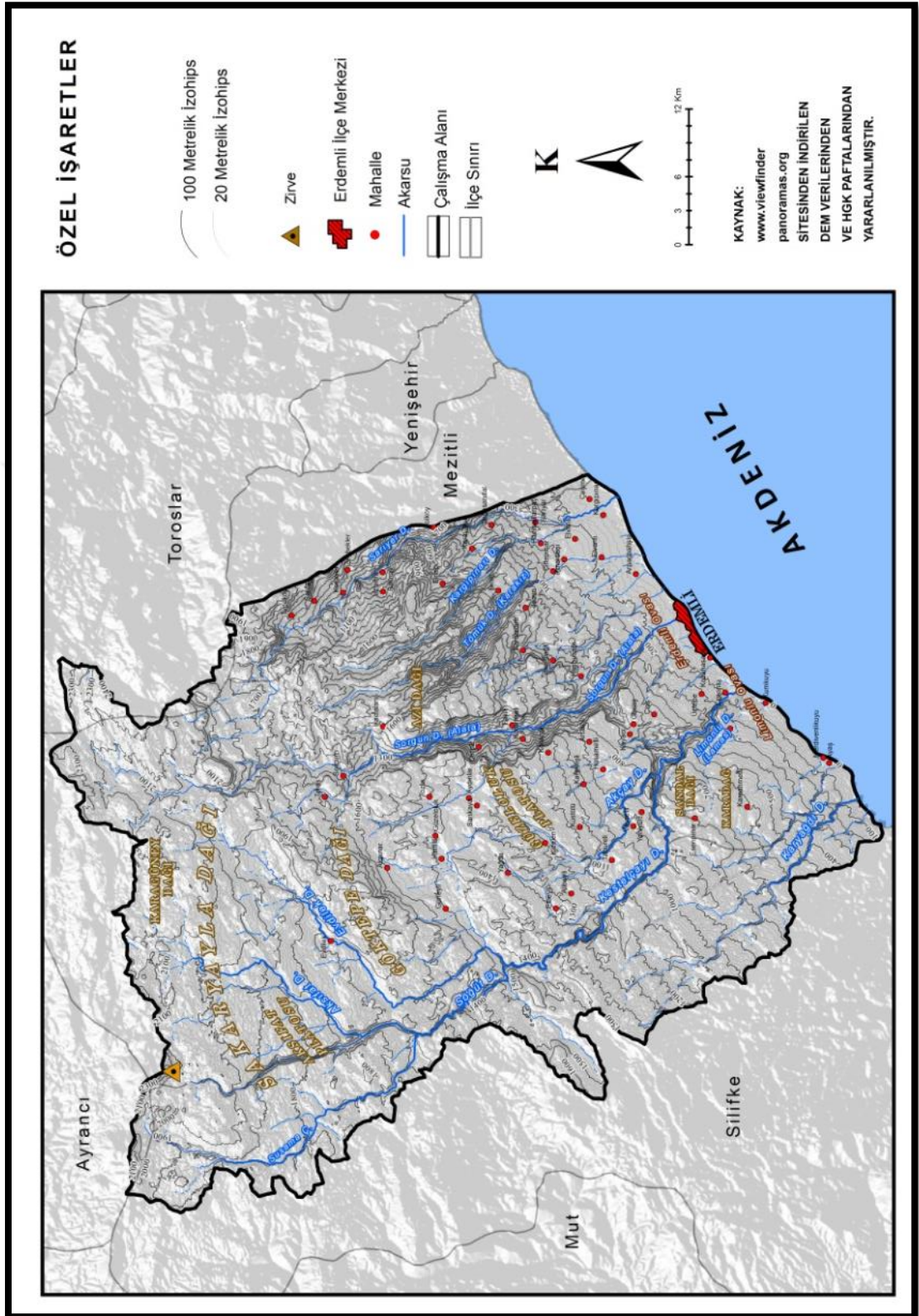


Uydu Görüntüsü 1. Erdemli ve çevresinin uydu görüntüsü (Google Earth)

Araştırma sahasının kuzeyi engebeli ve yükselti farklarının belirgin olduğu bir alana karşılık gelmektedir (**Fotoğraf 1**). Sahanın en kuzeyinde yükselti yer yer 2400 metreyi geçmektedir. İnceleme sahasında, var olan derin vadiler, keskin sırtlar ve arızalı topografya araştırma sahasının özellikle Limonlu (Lamas), Sorgun (Alata), Tömük (Karakız) ve Kargıpınarı çaylarının orta ve yukarı çığırlarında bulunmaktadır. İnceleme sahasının güneyi ise, akarsuların taşıdığı alüvyonları deniz içerisinde biriktirmesiyle meydana gelen kıyı ovası özelliği taşımakta ve bu ova Adana ovalarının batı ucunda yer almaktadır (**Harita 2**).



Fotoğraf 1. Araştırma sahasının kuzeyi engebeli ve yükselti farklarının belirgin olduğu bir alana karşılık gelmektedir. **1a-** Çiriş-Güzeloluk arası **1b-** Kösbucağı Köyü yakınları



Harita 2. Erdemli ve Çevresinin Topografya Haritası

Bolkar Dağları'nın batı ucunda yer alan Erdemli ve yakın çevresini meydana getiren araziler, birbirinden farklı litolojik özellikler ve yayılış alanı göstermektedir. Araştırma sahasının yapısal özellikleri incelendiğinde Paleozoik, Mesozoik, Tersiyer ve Kuvaterner'e ait arazilere rastlandığı görülmektedir. Fakat inceleme alanı ve yakın çevresinde Tersiyer yaşlı Ayrancı-Adana Havzası çökelleri geniş yayılış göstermektedir. Neritik (resifal) Miyosen çökelleri de bunlardan biridir. Ayrancı-Adana Havzası çökelleri içerisinde bulunan araştırma sahasında en yaygın formasyonların karstlaşmaya elverişli Alt-Orta Miyosen yaşlı neritik (resifal) kireçtaşları olduğu göze çarpmaktadır. Bu özellikten dolayı araştırma sahasında karstik aşınım ve birikim şekillerine de yoğun bir şekilde rastlanılmaktadır. Bunun dışında akarsuların yataklarını derin bir şekilde aşındırdığı yerlerde, ofiyolitler ve melanjlar açığa çıkarken, sahadaki çayların ve derelerin taşıdığı Kuvaterner yaşlı malzemeler de Erdemli ve Limonlu kıyı ovasında yayılış göstermektedir.

Araştırma sahasının bulunduğu Akdeniz Bölgesi'nde tipik Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Bu iklimin temel özellikleri, ılık ve yağışlı bir kış; kurak, sıcak ve uzun bir yaz, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinin ise yaz lehine kısa oluşlarıdır. Erdemli ve çevresinin iklimini belirleyen hava olayları da, yine Akdeniz Bölgesi'nde hüküm süren genel hava kütleleriyle yakından ilgilidir. Fakat inceleme alanının kuzeyine doğru gidildikçe gerek yükseltinin artması gerekse de dağların uzanış doğrultusu iklimi önemli ölçüde etkilemiştir. Deniz kıyısından kuzeydeki dağlık ve tepelik alana doğru gidildikçe yükselti koşullarında değişiklikler görülmesi, sıcaklık, nemlilik ve yağış gibi iklim elemanları değerlerinin de değişmesine yol açmıştır.

Araştırma sahasında başta iklim olmak üzere jeolojik ve jeomorfolojik faktörler sahanın hidrografik özellikleri üzerinde önemli rol oynamıştır. "Litolojik özellikler, topoğrafya, iklim ve bitki örtüsü gibi faktörlerin etkisine bağlı olarak yeraltı suyu özellikleri, kısa mesafe içinde, yöreden yöreye değişebilmektedir. Nitekim litolojik ve jeomorfolojik özellikler, dağlık sahada, yer altı suyu oluşumuna imkân vermemesine karşılık, dar kıyı ovasında ve küçük akarsuların denize döküldüğü yerlerde yer altı suyu mevcut olup, birkaç metre derinlikten su almak mümkündür" (Koca, 1994, s.66). Araştırma sahasının sularını drene eden akarsuların sayıları oldukça fazladır. Kısa boylu olan bu akarsular sahanın yerüstü sularını Akdeniz'e dökerler. Akarsular genel olarak kuzey-güney akışlı olup taşıdığı malzemeleri deniz içerisinde biriktirmesiyle Erdemli ve Limonlu ovaları meydana getiren en

önemli akarsular doğudan batıya doğru; Kargıpınarı Çayı, Tömük (Karakız) Çayı, Sorgun (Alata) Çayı, Limonlu (Lamas) Çayı'dır. Bu akarsular yukarı ve orta çığırda yüzeye çıkan karstik kaynaklardan beslenmekle birlikte, eğim nedeniyle birbirine paralel uzanan dandritik drenaj ağına sahiptir.

Araştırma sahasında iklim, bitki örtüsü, ana materyal ve topoğrafya özelliklerine bağlı olarak meydana gelmiş olan birbirinden farklı toprak tipleri bulunmaktadır. Zonal, azonal ve intrazonal gibi ana toprak gruplarına ait toprak türleri araştırma sahasında gözlenebilmektedir.

Kıyı ovasının hemen kuzeyinde Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları, kuzeydeki dağlık alanda Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları, araştırma sahanın batısında ise Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra-rossalar) bulunmaktadır. Bu toprakların oluşumunda başta iklim olmak üzere ana kaya, topoğrafya ve bitki örtüsü önemli rol oynamıştır. Erdemli ve Limonlu kıyı ovalarında ise akarsular tarafından taşınmış biriktirilmiş olan alüvyal topraklar yer almaktadır. Eğimin fazla olduğu yerlerde de kolüvyal topraklar yayılım göstermektedir.

Tipik Akdeniz ikliminin görüldüğü araştırma sahası, Akdeniz fitocoğrafya bölgesi içerisinde yer almaktadır. Atalay ve Efe'ye (2015, s.290) göre; "Bölgedeki vejetasyon, yaz döneminin sıcak ve kurak geçmesine bağlı olarak çoğunlukla kurakçıl karakterdedir. Bu nedenle bölgede ışık ve sıcaklık isteği oldukça yüksek olan kalın ve parlak yapraklı herdem yeşil bitkilere ve iğne yapraklılara rastlanır. Bölgedeki bitkilerin en önemli özelliği, yaz kuraklığına dayanıklı olmasıdır." Araştırma sahasında kuzeydeki dağlık saha ile güneydeki kıyı ovası arasında 2000 metreyi aşan yükselti farkı, iklim elemanlarında değişikliğe, dolayısıyla bitki örtüsünde de farklılıklara yol açmaktadır. Deniz kıyısından 1000-1200 metre yükseltilere kadar kızılçam (*Pinus brutia*) ormanları ile orman tahribatı sonucunda ortaya çıkan makiler geniş yer kaplamaktadır. Araştırma sahasında bulunan başlıca maki türlerini keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*), menengiç (*Pistachia terebinthus*), sandal (*Arbutus andrachne*), defne (*Laurus nobilis*), mersin (*Myrtus communis*) ve zeytin (*Olea europea*) gibi türler oluşturmaktadır. Daha yüksek kesimlerde ise Lübnan sediri (*Cedrus libani*), boylu ardıç (*Juniperus excelsa*), karaçam (*Pinus nigra*) ve Toros göknarı (*Abies cilicica*) gibi soğuğa dayanıklı ağaçlar bulunmaktadır.

Araştırma sahasında, TÜİK verilerininin 2016 ADNKS sonuçlarına göre yaklaşık 136 bin nüfusuyla en büyük yerleşme olan Erdemli, Adana ovalarının oldukça

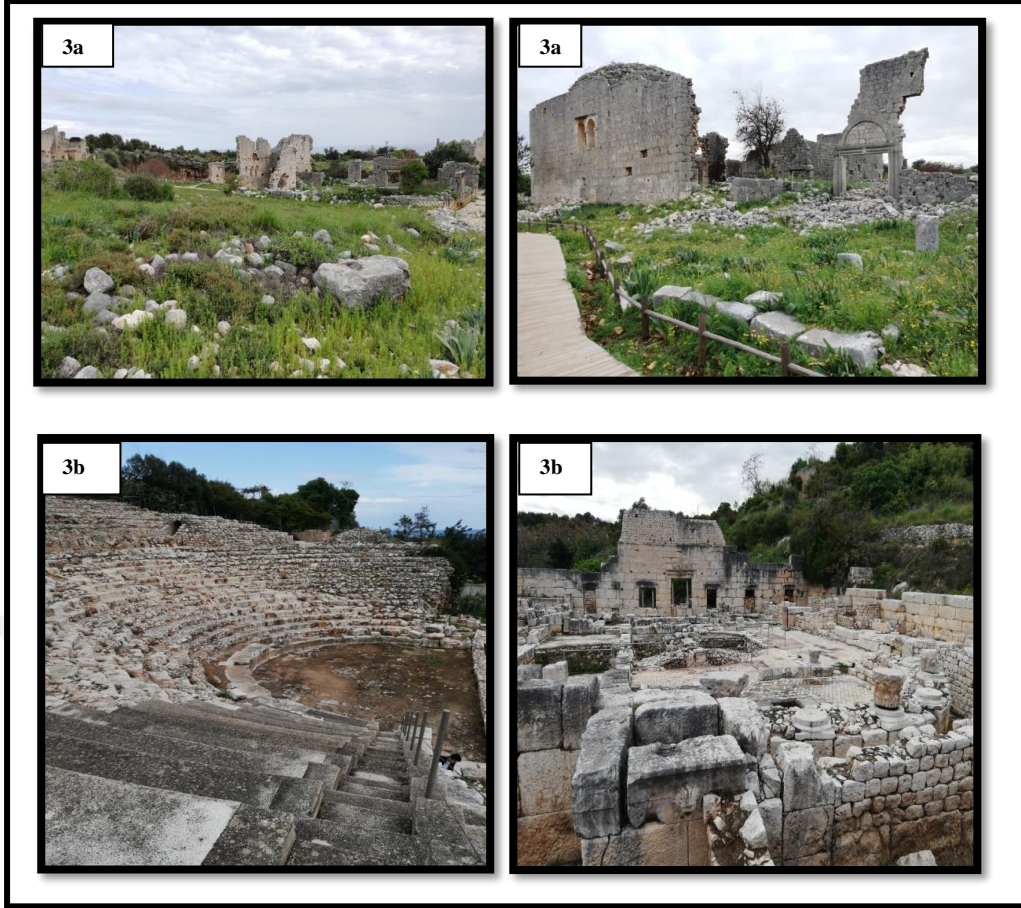
daraldığı batı kesiminde, Toroslar'ın etekleri ve az eğimli yamaçları üzerinde kurulmuştur (**Fotoğraf 2**). Şehri ikiye ayıran Sorgun (Alata) Çayı'nın taşıdığı alüvyonları Akdeniz'de biriktirmesiyle oluşan genç alüvyal ova; Kuvaterner yaşlıdır (Koca, 1994).



Fotoğraf 2. Araştırma sahasının en büyük yerleşmesi olan Erdemli ilçe merkezinden görünüm

Araştırma sahasında yapılan tarımsal faaliyetlerin genel karakterini iklimik, hidrografik, jeolojik ve jeomorfolojik gibi doğal coğrafya özellikleri belirlemiştir. Akdeniz'in sahil kesiminde bulunan Erdemli ilçesi turizm, ziraat ve hayvancılığa dayalı bir ekonomiye sahiptir. Özellikle kıyı ovasında bağ-bahçe tarımı yaygın iken, yüksek kesimlerde ise hayvancılık faaliyetleri göze çarpmaktadır. Burada çeşitli sebze ve meyve (özellikle narenciye) ziraatı oldukça gelişmiştir. Seracılığın da ön planda olduğu Erdemli ve çevresi ülkemizin turfanda sebze ve meyveciliğinin geliştiği önemli yerlerden birisidir. İlçe ekonomisinde sanayi kuruluşları önemli yer kaplamamaktadır.

Güçlü'nün (2008, s.3) ifade ettiği gibi; "Erdemli-Mersin arasındaki kıyılar deniz-kum-güneş üçlüsüne dayalı turizm aktiviteleri yönünden oldukça elverişlidir. Bu durum bu alanda hâlihazırda yaygın olan turistik tesis ve ikinci konutlardan da kolayca anlaşılmaktadır". Turistlerin konakladıkları tesisler ve aktivite alanları özellikle sahil kesiminde yoğunlaşmıştır. Aynı zamanda araştırma sahası içerisinde gerek Romalı'ların gerekse de daha önceki medeniyetlerin inşa ettiği ve günümüze kadar ulaşan birçok tarihi eser de bulunmaktadır. Bu tarihi kalıntıların başlıcaları; Adam Kayalar, Elaiussa Sebaste ve Kanlıdivane'dir (**Fotoğraf 3**). Bu yönü araştırma sahasının, tarihi ve kültürel değerleri de kendi içerisinde barındırdığını göstermektedir.



Fotoğraf 3. Erdemli ve yakın çevresi 2000 yılı aşkın süreden beri çeşitli uygarlıkların etkisi altına girmiştir. **3a-** Kanlıdivane Ören Yeri **3b-** Elaiussa Sebaste Antik Kenti

ARAŞTIRMANIN KONUSU VE KAPSAMI

Tez konusu, "**Erdemli ve Çevresinin Jeomorfolojisi**"dir. Çalışmanın başında jeolojik yapı, iklim özellikleri, hidrografik özellikler, toprak ve bitki örtüsü özellikleri gibi araştırma sahasının doğal ortam özelliklerine ana hatlarıyla değinilmiştir. Araştırmanın ana konusunu oluşturan jeomorfoloji başlığı altında ise önce ana yeryüzü şekilleri ve bunlar üzerinde meydana gelen tali yer şekilleri belirlenmiş daha sonra bunların özellikleri hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca doğal ortam özellikleri uygulamalı jeomorfoloji açısından da incelenmiştir. Erdemli ve çevresinde neritik (resifal) Miyosen kalkerleri geniş yer kapladığından dolayı karstlaşma ve karstik şekillerin oluşumu için uygun şartlar meydana gelmiştir. Bundan dolayı Erdemli ve çevresindeki karstlaşma, karstik alanlar ve bunlar üzerinde meydana gelen karstik şekillere de kısaca değinilmiştir. Bununla birlikte araştırma sahasının kıyı kesiminden de ana hatlarıyla bahsedilmiştir.

Teze konu olan araştırma sahası, temel fiziki coğrafya şartlarının dar bir sahada kısa mesafelerde değiştiği bir ortama tekabül etmektedir. Yani Akdeniz kıyı çizgisinden kuzeye doğru yükseltinin kademe kademe arttığı, buna bağlı olarak sıcaklık, nemlilik ve yağış gibi iklim elemanlarının farklılaştığı, yer şekilleri, bitki örtüsü ve toprak türlerinin değiştiği bir sahadır. Bu durum araştırma sahasının, coğrafi araştırmanın temel ilkeleri olan dağılış, nedensellik ve ilgi prensipleri çerçevesinde konu kapsam ilişkisi içerisinde araştırılması gereken bir saha olduğu sonucunu doğurmaktadır. Sonuç olarak bu çalışmada; Erdemli çevresindeki yer şekilleri tezin konusunu teşkil ederken, araştırma sahasının doğal ortam özelliklerinin coğrafi bakış açısıyla incelenmesi ve açıklanması ise araştırmanın kapsamını oluşturmaktadır.

ARAŞTIRMANIN AMACI

Tez konusu olan Erdemli ve çevresinin jeomorfolojisi, doğal coğrafya özellikleri bakımından oldukça çeşitlilik gösteren Orta Toros Dağları'nın önemli bir uzantısını oluşturan Bolkar Dağları'nın batı uzantılarının kenarı ile Akdeniz kıyı kesimi arasında yer almaktadır. Bu saha; kıyından yüksek kesimlere doğru gidildikçe iklimde gözlenen değişmelerle, su kaynakları, toprak, bitki örtüsü ve jeomorfolojik çeşitliliği bir arada barındıran bir alandır. Erdemli ve çevresinde bu çeşitliliğin temelinde yatan özelliklerden biri de hiç şüphesiz yerin yapısı ve bunun üzerinde meydana gelen yer şekilleridir. Araştırma sahasının iklimi, hidrografik özellikleri, toprak ve bitki örtüsü bu sahanın jeomorfolojisi tarafından şekillendirilmesiyle ilgili olup konunun dağılış, nedensellik (sebe-sonuç) ve karşılıklı ilgi (bağlantı) gibi coğrafya biliminin prensipleri çerçevesinde açıklanması gereğini ortaya çıkarmıştır.

Tez konusu için yapılan literatür çalışmalarında araştırma sahası ile ilgili başta jeoloji olmak üzere çeşitli alanlarda araştırma yapıldığı görülmüştür. Fakat araştırma sahası yukarıda açıklandığı üzere gerek jeomorfoloji gerek diğer temel doğal coğrafya konuları bakımından araştırılması gereken çeşitlilikleri kendi içerisinde buldurmasına rağmen çok az araştırma yapılmıştır. Bu durum, sahayı incelemede en önemli faktörlerden birini teşkil etmektedir. Sonuç olarak, sahanın jeomorfolojik birimlerinin belirlenmesi ve özelliklerinin açıklanması çalışmanın asıl amacını oluşturmaktadır. Belirtilen amaç dikkate alınarak aşağıda belirtilen bazı sorulara yanıt aranacaktır.

- Araştırma sahası içerisinde bulunan yer şekillerinin genel karakteri (dağ, ova, plato, vadi ...) nasıldır?
- Araştırma sahasında yapı ile yer şekilleri arasındaki ilişki nasıldır?
- Çalışma alanındaki jeolojik ve jeomorfolojik gelişim süreci nasıl gerçekleşmiştir?
- Yer şekillerinin iklim, su kaynakları, toprak ve bitki örtüsü üzerindeki etkileri nelerdir?
- İklim, su kaynakları, toprak ve bitki örtüsünün yer şekillerinin oluşumu ve gelişimi üzerindeki etkileri nelerdir?
- Yer şekillerinin (dağlar, ovalar, platolar, vadiler ...) meydana geliş sebepleri ve yaşları nedir?
- Ana yer şekillerinin (dağlar, ovalar ve platolar) büyüklükleri ne kadardır?
- Araştırma sahasında karstlaşmayı etkileyen faktörler nelerdir?
- Araştırma sahasında bulunan karstik şekiller nelerdir?
- Araştırma sahasında bulunan kıyı topografyasına ait şekiller nelerdir?
- Araştırma sahasının yüksek kesimlerinde görülen sorunlar nelerdir?
- Araştırma sahasının alçak kesimlerinde görülen sorunlar nelerdir?

ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ, GEREKLİLİĞİ VE SINIRLILIKLARI

Neritik (resifal) Miyosen yaşlı kalkerlerin geniş yer kaplaması, araştırma sahasını jeomorfolojik bakımdan bir hayli ilginç kılmaktadır. Araştırma sahasında, kalkerlerin geniş yer kaplamasından dolayı karstlaşma ön plana çıkmış ve hemen hemen her türlü karstik şekil meydana gelmiştir. Araştırma sahasındaki akarsuların orta çığırında yataklarını derin bir şekilde yarmasıyla belirgin eğimler ve diklikler oluşmuştur. Araştırma sahasının güneyinde ise bu akarsuların taşıdığı alüvyonları Akdeniz içerisinde biriktirmesiyle dar bir kıyı ovası meydana gelmiştir. Sahada bulunan birimlerin doğrultu ve eğim ölçüleri de farklılık göstermektedir ki, bunun en önemli nedeni ise sahanın geçirmiş olduğu tektonik evrimdir. Bu bakımdan değerlendirildiğinde Erdemli ve çevresi jeomorfolojik çalışmalar için önemli bir potansiyel arz etmektedir.

Araştırmayı sınırlandıran başlıca faktör; araştırma sahasının jeomorfolojik özellikleri hakkında yapılan çalışmaların azlığıdır. Ayrıca çalışma sahası için elde

edilen MGM verilerinin, araştırma sahasında faal durumda olan sadece bir meteoroloji istasyonundan alınması da önemli bir eksikliktir.

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE KULLANILAN MALZEME

Tez konusu belirlendikten sonra Erdemli ve çevresini kapsayan araştırma sahasının sınırlarını güneyde Akdeniz kıyı çizgisi, doğuda, batıda ve kuzeyde inceleme alanında yer alan akarsu havzaları ile bu akarsuların doğduğu yerlere göre belirlenmiştir. Tezin ana konusunu ana jeomorfolojik birimler ve bunlar üzerinde meydana gelen tali yer şekilleri oluşturmaktadır.

Yerkabuğu üzerinde meydana gelen doğal ve beşeri olaylar, coğrafyanın çeşitli ihtisâs dallarının araştırma konusuna girmektedir. Bu ihtisâs dalları olayları araştırırken kendine özgü metod ve prensiplere göre araştırma yapmaktadır (Biricik, 2009). Erdemli ve yakın çevresinde gerçekleştirilen bu çalışma da, jeomorfoloji araştırma ilke ve yöntemlerinin kendine özgü metod ve prensiplerine göre yapılmıştır. Araştırma hazırlık, arazi ve büro çalışmaları olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Daha önce de değinildiği gibi, incelemenin her safhasında coğrafya biliminin temel ilkeleri olan dağılım, nedensellik (sebeup-sonuç) ve karşılıklı ilgi (bağlantı) prensipleri göz önünde bulundurulmuştur.

İlk aşamayı oluşturan hazırlık çalışmaları sırasında saha ve konuya yönelik literatür (kaynak) taraması yapılmıştır. Önce temel kaynaklar temin edilip incelenmiş, sonra Erdemli ve çevre sahayla ilgili daha önce yapılan jeolojik, jeomorfolojik, hidrografik, toprak ve bitki ile ilgili ulusal ve uluslar arası çalışmalar, makaleler, tezler, raporlar ve istatistikî veriler temin edilip arşivlenmiştir.

İkinci aşamayı oluşturan arazi çalışmaları sırasında araştırma sahanın doğal ortam koşulları, ana yeryüzü şekilleri, karst ve kıyı morfolojisine ait özelliklerin tespit edilmesi ve teşekkülünün açıklanması üzerine gözlemler yapılmıştır. Araştırma sahasında, 2018 Ocak ve Nisan ile 2019 Mart aylarında yapılan arazi çalışmalarında Erdemli ve çevresinin başta jeolojik ve jeomorfolojik olmak üzere doğal ortam özellikleri, sahanın farklı kesimlerinden fotoğrafların çekilmesi suretiyle tanıtılmıştır. Arazi çalışmaları sırasında çeşitli ölçeklerdeki haritalarla birlikte çekiç, pusula, altimetre ve fotoğraf makinesi gibi teçhizatlardan faydalanılmıştır. Böylece aşınım ve birikim olayları, ana ve tali yer şekilleri, arızalı topografya sahaları, alüvyal sahalılar, kayaç türleri, formasyonlar belirlenmeye çalışılmış ve fotoğraflanmıştır.

Üçüncü aşamayı oluşturan büro çalışmaları aşamasında ise, hazırlık ve arazi çalışmaları sırasında elde edilen verilerin gerekli analizi ve sentezi yapılmıştır. Böylece çalışmanın son aşamasını oluşturan büro çalışmaları aşamasında analizi ve sentezi yapılan veriler haritalarla ilişkiler kurularak coğrafya biliminin temel ilkelerinin de göz önünde bulundurulmasıyla tezin yazımı son bulmuştur.

Bu çalışmada bazı temel yöntemler ve materyaller tercih edilmiştir. Araştırmada kullanılan yöntemlerin en önemlisi, harita çizimlerinde yararlanılan coğrafi bilgi sistemleridir. Bu işlemler için ArcGIS 10.5 yazılımı kullanılmıştır. Uydu fotoğraflarının elde edilmesinde ise Google Earth Pro'dan faydalanılmıştır. Bunların yanında, Microsoft Excel, Microsoft Paint gibi programlardan da yararlanılmıştır. Araştırma da kullanılan başlıca materyaller ise, arazi çalışmaları sırasında yararlanılan çeşitli ölçekteki haritalar, uydu fotoğrafları ve raporlardır.

Araştırma sahasının yapısal özelliklerini ortaya koymak amacıyla MTA Jeoloji Etütleri Dairesi arşivindeki "**Silifke O 31 (2016), O 32 (2013) ve P 31-32 (2014) Paftaları Jeolojisi**" isimli raporlardan yararlanılmıştır. Bu raporlarda formasyonlar ayrı ayrı ele alınmış, formasyonların litolojik özellikleri incelenmiş ve birimlere ait stratigrafik kesitler çıkarılmıştır. Bununla birlikte MTA tarafından hazırlanmış olan inceleme alanıyla ilgili 1/100.000 ölçekli jeoloji paftaları tetkik edilmiştir.

Araştırma sahasının iklim karakterinin ortaya çıkarılmasında başta Erdemli ve Güzeloluk Meteoroloji İstasyonları'nın verileri dikkate alınmıştır. Bununla birlikte çevre il ve ilçelerin rasatları da tetkik edilmiştir. Ayrıca Thornthwaite formülüne göre su bilançosu ortaya konulmuştur.

Yeryüzü şekillerinin özelliklerinin tespit edilmesi ve bu şekillerin sınıflandırılmasında 1/25.000 ile 1/250.000 ölçekli topografya haritalarının paftalarından faydalanılmıştır. Bunların dışında, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) tarafından hazırlanan Güzeloluk Göleti ve Sulaması Planlama Raporu (2012), 2011 Yılı Mersin İli Çevre Durum Raporları (2012), yerel kuruluşların hazırlanmış oldukları rapor ve istatistikî verilerden de yararlanılmıştır.

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Diğer bilimsel çalışmalarda olduğu gibi, coğrafya biliminde de literatür (kaynak) taraması bilimsel araştırma yöntemlerinin en önemli aşamalarından birini oluşturmaktadır. Araştırma yapılan saha üzerine yazılmış ve çeşitli yerlerde yayımlanmış eserler (kitap, broşür, makale, rapor ...) bulunabilir. Bu eserlerde

araştırma yapılacak sahayı ilgilendiren çeşitli bilgiler, harita, profil, kesit, resim gibi belgeler yer alabilir. Bu eserlerde, araştırılacak bölge için birkaç satırlık bilgi yer alsa bile bunu literatür (kaynak) olarak kaydetmek gerekmektedir (İzbirak, 1975). Araştırma sahası ile ilgili yapılan literatür (kaynak) taraması sonucunda, araştırma sahası ile ilgili birçok bilim dalında araştırmaların yapıldığı görülmüştür. Ancak yapılan çalışmaların büyük bir kısmı jeolojik çalışmalardır. Şüphesiz bu durumun üzerinde, araştırma sahasının ülkemizin en önemli karstik sahalarından birini meydana getiren Orta Toroslar'da bulunması etkili olmuştur. Bundan dolayı araştırma sahasında meydana gelen karstik şekiller ve bu karstik şekillerin oluşumunu etkileyen faktörler ayrı bir başlık içerisinde ele alınmıştır. Aşağıda araştırma sahasını oluşturan Erdemli ve çevresini doğrudan veya dolaylı olarak içine alan başlıca literatüre değinilmiştir.

ALAGÖZ (1944) tarafından hazırlanan "**Türkiye Karst Olayları Hakkında Bir Araştırma**" adlı eserde, karst olaylarından bahsettikten sonra başta Akdeniz Bölgesi olmak üzere Marmara, Karadeniz, İç Anadolu, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin bazı karstik alanları tespit edilmiş ve bu alanlardaki polye, mağara, düden gibi bazı karstik şekiller hakkında bilgi verilmiştir. Bu eser aynı zamanda ülkemizde, karstlaşma ile ilgili yazılmış olan ilk eser olarak gözümüze çarpmaktadır.

BLUMENTHAL (1956) tarafından yazılan "**Yüksek Bolkar'dağın Kuzey Kenar Bölgelerinin ve Batı Uzantılarının Jeolojisi**" adlı eserde Bolkar Dağları'nın litolojik yapısı incelenmiş daha sonra farklı jeolojik devirlerde meydana gelen tabaka serileri hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca bu eserde, Bolkar Dağları'ndaki buzullaşma faaliyetleri ve maden yataklarına da değinilmiştir. Bu eser, araştırma sahasının Bolkar Dağları'nın batı uzantısında yer alması bakımından önem arz etmektedir.

BENER (1965) tarafından hazırlanan "**Göksu Vadisi ve Taşeli Platolarında Karst**" adlı doktora tezinde, Göksu vadisi çevresindeki platolar üzerinde gelişen karstlaşma ve karstik şekillere değinilmiştir. Bu saha, araştırma sahasının batı sınırına yakın yerleri içine alması bakımından önemlidir.

ACAR (1988) tarafından hazırlanan "**Erdemli (Mersin) Dolayının Jeolojik İncelenmesi**" adlı yüksek lisans tezinde, Tersiyer ve Kuvaterner dönemine ait formasyonlar incelenmiştir. Araştırma sahasında geniş yer kaplayan neritik (resifal) Miyosen kireçtaşlarının diyajenezi, inceleme alanının hidrojeolojisi, yapısal jeolojisi ve jeolojik gelişimi değinilen diğer konulardır.

ATALAY (1988) tarafından yazılan "**Toros Dağları'nda Karstlaşma ve Karstik Alanların Ekolojisi**" adlı çalışmada, Toros Dağları'nda farklı jeolojik zaman ve devirlere ait kireçtaşları üzerinde lapyta, dolin, uvala, polye ve mağara gibi karstik erime şekillerinin meydana geldiği belirtilmiştir. Aynı zamanda Toros Dağları'nın Plio-Kuvaterner'de yükselmeye uğramasının karstlaşmanın şiddetini daha da artırdığı ifade edilmiştir.

YÜCE (1990) tarafından hazırlanan "**Lamas (Limonlu) Karst Havzası (Erdemli-İçel) Yeraltı Suyu Olanakları**" adlı yüksek lisans tezinde Lamas (Limonlu) karst havzasının jeoloji-hidrojeolojisi irdelenmiştir. Bununla birlikte havzanın Paleozoik, Mezozoik, Tersiyer ve Kuvaterner yaşlı birimleri incelenmiş ve bunlar hakkında bilgiler verilmiştir. Daha sonra sahanın yeraltı suyu olanakları belirlenmeye çalışılmış, kıyıdaki karstik boşalmalar ve sahadaki karstik şekiller ortaya konulmuştur.

KOCA (1994) tarafından hazırlanan "**Erdemli İlçesinin Beşeri ve Ekonomik Coğrafyası**" adlı doktora tezinde, önce Erdemli ilçesinin jeomorfolojik, iklim, hidrografik, toprak ve bitki örtüsü gibi doğal ortam özellikleri incelenmiştir. Daha sonra nüfus, yerleşme gibi beşeri ile tarım, sanayi, madencilik, ulaşım, turizm ve ticaret gibi ekonomik faaliyetlerine değinilmiştir. Bunun yanında Erdemli ilçesinin doğal, beşeri ve doğal ortam özellikleriyle ilgili sorunlara değinilmiş ve bunlara çözüm yolları aranmıştır.

SÜR (1994) tarafından hazırlanan "**Karstik Yer şekilleri ve Türkiye'den Örnekler**" adlı çalışmada önce karst ve karstlaşmaya değinilmiş daha sonra eriyebilen kayalar üzerinde meydana gelen karstik şekiller hakkında açıklamalar yapılmıştır. Ayrıca çeşitli fotoğraf ve kesitlerle desteklenerek ülkemizde meydana gelen karstik şekiller hakkında bilgi verilmiştir.

UYSAL (1994) tarafından hazırlanan "**Erdemli'nin İklim Analizi**" adlı yüksek lisans tezinde, Erdemli Meteoroloji İstasyonu'na ait 1963-1990 yılları arasını kapsayan 27 yıllık verilerle Erdemli ve çevresinin klimatolojik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öncelikle Erdemli ve yakın çevresinin iklimine etki eden planetar ve coğrafi faktörler incelenmiştir. Daha sonra ise Erdemli ve yakın çevresindeki meteorolojik istasyonlarının verilerinden yararlanarak sıcaklık, yağış, basınç, rüzgârlar, buharlaşma, nem, bulutluluk gibi iklim elemanları teker teker incelenmiş, Erdemli ilçesi ve yakın çevresinin iklim özellikleri ortaya konulmuştur.

AKGÖZ (2007) tarafından hazırlanan "**Erdemli-Silifke Arasının Karst Hidrojeolojisi ve Karst Coğrafi Bilgi Sistemi Oluşturulması**" adlı yüksek lisans tezinde, Erdemli-Silifke arasındaki sahanın jeolojisi ile ilgili genel bilgi verildikten sonra sahanın karstik yapısı incelenmiştir. Bununla birlikte karstlaşma mekanizması açıklanmaya çalışılmış, sahadaki karstlaşmayı etkileyen parametreler ve karstik yapılar hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca bölgeye ait akarsu ve kaynaklarla birlikte karst Coğrafi Bilgi Sistemi oluşturulmuştur.

ÖZTÜRK (2008) tarafından hazırlanan "**Güzeloluk-Sorgun Arasında Kalan Bölgenin Floristik Yapısı**" adlı yüksek lisans tezinin giriş bölümünde araştırma sahasının genel özellikleri, jeolojik yapısı, hidrolojisi ve iklimi hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra araştırma sahasında bitki toplanan istasyonlar belirtilmiş ve sahanın vejetatif yapısı incelenmiştir. Bununla birlikte bitki örnekleri toplanıp değerlendirilmiş ve bu bitkilerin floristik bölgelere göre dağılımı yapılmıştır. Ayrıca bu sahadaki endemik bitki türleri de belirtilmiştir.

GÜNOK VE PINAR (2009) tarafından yapılan "**Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Metodolojisinin Sorgun Çayı Havzası Fiziki Coğrafyasına Uygulanması**" adlı çalışmada; CBS ile Sorgun Çayı Havzası'nın jeolojik, jeomorfolojik, hidrografik yapısı ile iklimi, toprak ve bitki örtüsü incelenmiştir. Bununla birlikte CBS yöntemiyle Sorgun Çayı Havzası'nın eğim, bakı haritaları yapılmış ve havzanın farklı kesimlerine ait profiller ve kesitler çıkarılmıştır.

ÖZALP (2009) tarafından hazırlanan "**Limonlu (Lamas) Çayı Havzası'nın Fiziki Coğrafyası**" adlı yüksek lisans tezinde; Limonlu (Lamas) Çayı Havzası'nın yapı özellikleri, sahanın şekillenmesinde rol oynayan faktörler, yer şekilleri, havzanın iklim özellikleri ve bu iklimin ortaya çıkışında rol oynayan etmenler, Lamas (Limonlu) Çayı Havzası'nın hidrografik özellikleri, bitki ve toprak örtüsü özelliklerine değinilmiştir. Bunun yanında Limonlu (Lamas) Çayı Havzası'nda insan doğal çevre ilişkilerine de kısaca değinilmiştir.

AKGÖZ (2012) tarafından hazırlanan "**Göksu Nehri ve Lamas Kanyonu (Mersin) Arasında Kalan Bölgenin Karst Evrimi**" adlı doktora tezinde Göksu Kanyonu ile Lamas Kanyonu arasında kalan sahanın yapısal özellikleri incelenmiş, bunun yanında karstlaşma, karstlaşmayı etkileyen parametreler ve sahanın karst gelişim sürecine değinilmiştir. Ayrıca başta mağaralar olmak üzere sahada bulunan karstik yer şekilleri hakkında bilgi verilmiştir.

TOPUZ (2014) tarafından hazırlanan "**Silifke-Erdemli Arasındaki Derelerin Jeomorfometrik Analizi**" adlı yüksek lisans tezinde, giriş bölümünde çalışma alanının jeolojik, jeomorfolojik, iklim, hidrografik, toprak gibi genel coğrafi özelliklerine değinilmiştir. Sonrasında Silifke ve Erdemli arasındaki akarsu havzalarının oluşumu, gelişimi ve jeomorfolojik özellikleri açıklanmış; jeomorfometrik indis hesaplamaları yapılmış ayrıca litolojinin bu sahada bulunan akarsu havzalarının oluşum ve gelişimine etkisi incelenmiştir.

BOZKURT (2016) tarafından hazırlanan "**Silifke-Erdemli Kuzeyindeki Miyosen Yaşlı Kayaçların Petrografik ve Sedimentolojik İncelenmesi**" adlı yüksek lisans tezinde, Erdemli ilçesinin kuzeyinde bulunan arazilerin stratigrafisi ve petrografisi incelenmiştir. Bunun yanında Miyosen yaşlı birimler hakkında bilgi verilmiş, sahada yer alan fasiyesler belirtilmiş, bu fasiyesler hakkında bilgi verilmiş ve bunların analizleri yapıp sahanın paleocoğrafik gelişimi ortaya konulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

1.1.Erdemli ve Çevresinin Genel Fiziki Coğrafya Özellikleri

1.1.1.İklim Özellikleri

Geniş bir bölge içerisinde uzun yıllar boyunca değişmeyen ortalama hava koşullarına iklim adı verilmektedir (Erol, 2010). İklim, coğrafi çevreyi şekillendiren ve insan hayatını çok yakından kontrol eden bir etmendir. Nitekim kayaçların çözünmesi, yeryüzü şekillerinin oluşumu, akarsuların debisi ve rejimleri, toprak ile bitki örtüsünün oluşumu ve yeryüzündeki dağılışı iklime bağlıdır. Bu özelliğiyle iklim doğal (tâbi) ortamı etkileyen en önemli süreçlerden biridir. İklimin bu etkisi sadece doğal ortamları sınırlı kalmamış, doğal ortamda varlığını sürdüren insanlığın tarih boyunca beşeri ve iktisadi faaliyetlerini de etkileyen en önemli süreçlerden biri haline gelmiştir.

Meydana gelen ve gelişmekte olan bütün yüzey şekilleri üzerinde iklimin önemli etkileri bulunmaktadır. Fiziki coğrafya ve jeoloji açısından, iklim, özellikle sıcaklık ve nem, kayaçların fiziksel parçalanması ve ufalanması ile kimyasal ayrışmanın başlıca nedenidir. Yeryüzünde işleyen dış etmen ve süreçlerin dağılışı, etki şekilleri ve süreleri iklimin denetimi altındadır. Akarsu topografyası, kurak bölge şekilleri, buzul ve buzul çevresi topografyası, hatta kıyı şekilleri iklime uygun bir dağılışı göstermektedir. Örneğin fırtınaların fazla, dalgaların büyük olduğu kıyılarda falezler (yalıyarlar) daha yaygın ve diktir. Aynı şekilde akarsu çeşitleri ve rejimleri, göllerin dağılışı ve göl sularının kimyasal özellikleri iklime bağlıdır (Türkeş, 2017).

Yer şekillerinin oluşumunda etkili olan dış süreçleri denetleyen iklim olaylarının bu etkileri eskiden beri bilinmektedir. Erol'a (1992, s.2) göre; "Belirli iklim bölgeleri için karakteristik olan yer şekilleri, gerçekte paleontolojideki karakteristik fosillere benzetilebilir. Bu şekiller genellikle bir iklim bölgesindeki jeomorfolojik gelişmenin mümkün olan en son evresinde gerçek biçimlerini kazanırlar ve o bölgedeki morfoiklimatik süreçlerin tüm etki ve denetimlerini yansıtır. İklimin etkilerini yansıtan yer şekilleri genellikle küçük olur ancak bazı yer şekillerinin büyük olması da mümkündür. Lapyalar, dolinler, polyeler büyük ve yaygın yer şekilleridir ve tam kurak bölgeler hariç, dünyanın her yerinde eriyen kayaçlar üzerinde bulunurlar. Bu gibi şekillere kozmopolit şekiller denir." Nitekim inceleme sahasının iklim özelliklerinin, karstlaşma üzerinde önemli etkileri olmuştur. Özellikle sıcaklık ve yağış gibi elemanlar yoluyla iklim, araştırma sahasında önemli bir yer kaplayan neritik

(resifal) Miyosen kireçtaşları üzerinde karstik şekillerin oluşumu ve gelişimi üzerinde ana rol oynamıştır.

Araştırma sahasının genel iklim karakterini ortaya koymak bakımından önemli olan faal meteoroloji istasyonu sadece Erdemli ilçe merkezinde bulunmaktadır. Bu nedenle en temel kaynak olarak çalışma sahasında faal durumda bulunan tek ve en yakın meteoroloji istasyonu olan **Erdemli Meteoroloji İstasyonu**'nun verilerinden faydalanılmıştır. Erdemli Meteoroloji İstasyonu 1963 yılından günümüze kadar faaliyette bulunmaktadır. Ayrıca şu anda faaliyette olmayan fakat 1988-1995 yılları arasında rasat yapmış, 1400 m yükseltide bulunan Güzeloluk Köyü yakınlarında kurulmuş olan Güzeloluk Meteoroloji İstasyonu'nun verilerinden de faydalanılmıştır. Araştırma sahasında farklı yükseltilerde bulunan bu iki meteoroloji istasyonu gerekli mukayeseler yapma imkânını sunmuştur.

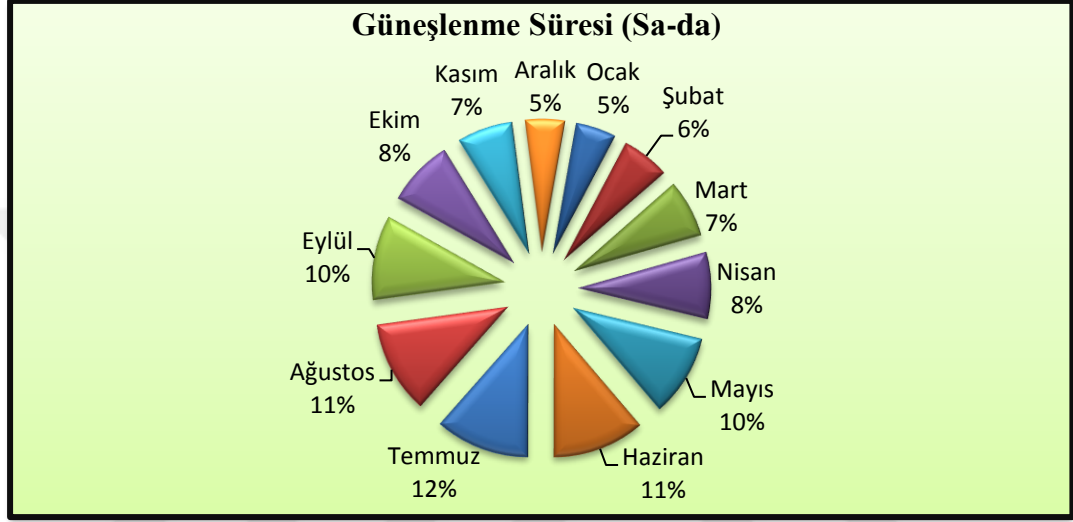
Araştırma sahasının genel iklim özelliklerinin ortaya konulması için Planetar ve Coğrafi faktörler hakkında genel bilgiler verildikten sonra Erdemli ile Güzeloluk meteoroloji istasyonlarının verileri incelenmiş ve araştırma sahasının genel iklim karakteri ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmada yararlanılan tüm meteorolojik veriler MGM'den sağlanmıştır. Planetar faktörlerde güneşlenme süresi, güneş ışınlarının geliş açısı, yaz-kış mevsiminde hava kütlelerinin durumu ile cephelere değinilirken coğrafi faktörler içerisinde yükselti, karasallık-denizellik ve coğrafi konum üzerinde durulmuştur.

Güneşlenme süresi, güneş ışınlarının doğrudan etkili olduğu zaman dilimini anlatmaktadır. Bilindiği gibi güneşlenme süresi, coğrafi enleme ve Dünya'nın Güneş'e göre olan konumuna (mevsim faktörü) bağlıdır (Nişancı, 1990). Araştırma sahasında yıl içerisinde güneşlenme süresinin en fazla olduğu mevsim yaz, güneşlenme süresinin en az olduğu mevsim ise kıştır. İlkbahar ve sonbahar mevsimleri ise bu iki uç değerler arasında yer almaktadır. Fakat ilkbaharda güneşlenme süresi düzenli olarak artarken sonbaharda ise düzenli olarak azalmaktadır. Aylara göre güneşlenme süresi incelendiğinde ise, güneşlenme süresinin en fazla olduğu ay Temmuz, güneşlenme süresinin en az olduğu ay Aralık olduğu görülmektedir (**Tablo 1, Şekil 1**).

Tablo 1. Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun aylık ortalama güneşlenme süresi (Sa-Da) (1963-2016)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Ortalama
Güneşlenme (Sa-Da)	4,51	5,38	6,49	7,46	9,16	10,38	10,53	10,41	9,43	7,47	6,17	4,42	7,6

Kaynak: MGM Verilerinden Yararlanılmıştır.

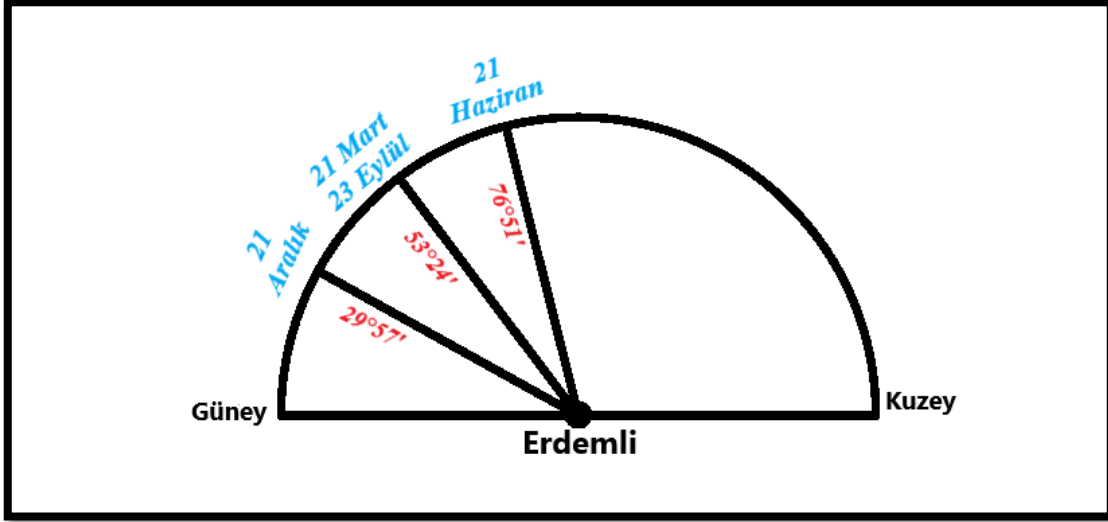


Şekil 1. Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun aylık ortalama güneşlenme süresinin yıl içerisindeki dağılımı (1963-2016)

Belirli bir yüzeye dik ve yatık gelen ışınların getirdikleri enerji miktarları arasında belirgin bir fark vardır. Güneş ışınlarının dik açıyla vurduğu yerler, yatık açıyla ışık alan yerlerden daha çok enerji almakta ve ısınmaktadır (Erol, 2010). Araştırma sahasının en önemli yerleşim merkezi olan Erdemli ilçesinin güneş ışınlarıyla yaptığı açılara bakıldığında; gerek Güneş'ten aldığı enerji miktarının fazlalığının gerekse de aldığı enerji süresinin uzunluğunun, araştırma sahasında sıcaklığın fazla olmasının en önemli nedenlerinden bazılarıdır (**Tablo 2, Şekil 2**). Erdemli ilçesinin ekinoks ve solstis tarihlerinde güneş ışınlarıyla yaptığı açılar şu şekildedir;

Tablo 2. Güneş ışınlarının Erdemli ilçe merkezine düşüş açıları (Uysal, 1994)

İstasyon Adı	21 Aralık	21 Mart	21 Haziran	23 Eylül
Erdemli (36° 37' N)	29°57'	53°24'	76°51'	53°24'



Şekil 2. Güneş ışınlarının Erdemli ilçe merkezine düşüş açıları (Uysal, 1994'ten düzenlenmiştir)

Araştırma sahasında, **hava kütlelerinin** iklim koşulları üzerindeki etkisini belirlemek için hava kütlelerinin ülkemiz ve özellikle Akdeniz Bölgesi üzerindeki etkisinin incelenmesi gerekmektedir. Araştırma sahasının içerisinde bulunduğu Akdeniz Bölgesi'nde görülen iklim özellikleri üzerinde farklı mevsimlerde etkisi altına girdiği farklı hava kütleleri önemli rol oynamaktadır. Yaz ve kış mevsimlerinde yaşanan durum şu şekilde özetlenebilir:

Yaz mevsiminde Akdeniz Bölgesi, dolayısıyla araştırma sahası, Atalay ve Mortan'a (2011, s.326) göre; "Sahra'dan gelen tropikal hava kütesinin (T) etkisi altındadır. Sahra'dan kaynaklanan bu sıcak ve kuru hava (cT), Akdeniz üzerinden geçerken sıcaklığı nispeten düşerek nemlenir. Nemli olan bu hava kütlesi (mT) puslu bir görünüm oluşturur. Bazen Arabistan çöllerinden ve Basra alçak basıncının genişleyerek bölgenin doğusuna sokulması ile havanın nemi düşer, sıcaklık artar." Özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında her gün gökyüzünün açık olduğu bir durum yaşanmaktadır. Bu durum, Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yaz mevsiminde havanın son derece düzenli olarak geçtiğini göstermektedir (Akyol, 1945). Buna rağmen yaz

mevsiminde nadiren de olsa olumsuz hava şartları oluşabilmektedir. Bu duruma Türkiye'ye kuzey ve kuzeybatıdan giren polar hava kütleleri neden olur. Böylece zaman zaman frontal yaz yağışları ve sıcaklıklarda çok kısa süreli düşüşler de görülebilir (Sür, 1977).

"**Kış mevsiminde** ise Kasım ayının başlarından itibaren bölge çoğunlukla orta Akdeniz'den gelen ılık ve nemli hava kütesinin etkisi altında kalır. Ayrıca Orta Akdeniz'e kuzeyden sokulan polar hava tropikal havanın karşılaşması ile frontal faaliyetler başlar. Başka bir anlatımla soğuk ve sıcak cepheler birbirini izlemesiyle yağışlar meydana gelir. Gün içinde bile değişen sıcak ve soğuk hava koşulları birbirini izler. Özellikle Akdeniz Bölgesi'nde yağışlara neden olan cepheler, genellikle orta Akdeniz üzerinden gelerek kuzeydoğuya doğru ilerler. Toros Dağları'na çarpan cephelerin engellenmesi ve ard arda gelen cephelerin birbirlerine kavuşması, yağışın artmasına yol açar. Bu nedenle Toroslar'ın güneybatıya bakan yamaçları, diğer yamaçlara göre bol miktarda yağış alır" (Atalay ve Mortan, 2011, s.326) (**Fotoğraf 4**).



Fotoğraf 4. Kış mevsiminde Erdemli Ovası'nın kuzeyi, Akdeniz'den gelen nemli havanın soğumasıyla sık sık sisle kaplanır

Buna göre inceleme alanının, hava kütlelerinin oluşum sahası üzerinde yer almadığı aksine bir geçiş sahası üzerinde bulunduğunu göstermektedir. Dolayısıyla saha, her mevsim farklı karakterdeki hava kütlelerinin etkisi altına girmektedir. Erdemli ve çevresinin iklim özelliklerini belirleyen hava olayları da, Akdeniz Bölgesi'nde hüküm süren genel hava kütleleriyle yakından ilgilidir. Araştırma

sahasında yazları sıcak ve kurak kışları ılık ve yağışlı geçen tipik "**Akdeniz İklimi**" görülmektedir.

Akdeniz iklimi, en uygun yayılış sahasını Akdeniz Havzası'nda bulmuş ve hemen hemen, bütün Akdeniz havzası boyunca hüküm sürmektedir. Bu durum üzerinde Akdeniz gibi sıcak bir denizin varlığı ve havzayı kuzeyin etkisinden koruyan yüksek dağların bulunması önemli rol oynamıştır. Gerçektende araştırma sahasının; Akdeniz gibi nem kaynağına yakın olması, kuzeyinde Toros Dağları gibi yüksek dağların bulunması ve bu dağ sırasının Akdeniz kıyısına paralel uzanması, akarsuların açmış olduğu derin oluklar gibi faktörler iklim elemanlarının araştırma sahasındaki dağılımını önemli ölçüde etkilemiştir.

Araştırma sahasında iç ve dış kuvvetlerin etkisiyle oluşan kıyı ovaları, platolar, dağlar ve depresyonlar birbiri ardına uzanmaktadır. Bunun sonucunda kısa mesafeler içerisinde iklim elemanlarının etkisinde bazı farklılıklar görülmektedir. Örneğin sahanın sıcaklık, nem ve yağış durumuna bakıldığında, ovalar ile platolar ve kuzeydeki yüksek dağlık alan arasında önemli farklar bulunmaktadır. Araştırma sahasının özellikle kıyı kuşağında yıl içerisinde sıcaklık değişmesi fazla olmazken, kıyı kuşağından kuzeydeki dağlık sahalara doğru gidildikçe, denizellik etkisini kaybetmekte ve yaz ile kış mevsimleri arasındaki sıcaklık farkı artmaktadır.

"Güneşlenmenin oldukça elverişli olduğu bu alanda yaz dönemindeki fazla ısınma, buna karşılık kış döneminde sıcaklık değerlerinin fazlaca düşmemesinden dolayı yıllık sıcaklık ortalamaları oldukça yüksektir" (Güçlü, 2008, s.7). Çalışma sahasında yıllık **sıcaklık** ortalamalarına bakıldığında, Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun 1963 ile 2016 yılları arasını kapsayan 53 yıllık verilerine göre, Erdemli'nin yıllık ortalama sıcaklığı 18,4°C dir. Bununla birlikte Erdemli'de en sıcak ay 27,8°C ile Ağustos, en soğuk ay ise 9,7°C ile Ocak ayıdır.

Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun yıllık ortalama sıcaklığı, kıyı kesimine yakın diğer çevre meteoroloji istasyonları (Mersin ve Silifke) ile kıyaslandığında ortalama sıcaklıklar arasındaki farkın oldukça az olduğu görülmektedir. Fakat kıyı kesiminden kuzeydeki tepelik ve dağlık sahaya doğru gidildikçe sıcaklıklar azalmaktadır. Bunun en önemli sebebi yükseltinin artması ve deniz etkisinin azalmasıdır. Örneğin Orta Toroslar'ın Akdeniz'e bakan yamaçlarında bulunan 1400 m yükseltideki Güzeloluk Köyü'nde yıllık ortalama sıcaklık 10°C'dir. Erdemli ilçe merkezi ile Güzeloluk Köyü arasındaki 8,4°C'lik sıcaklık farkı gerek denizelliğin

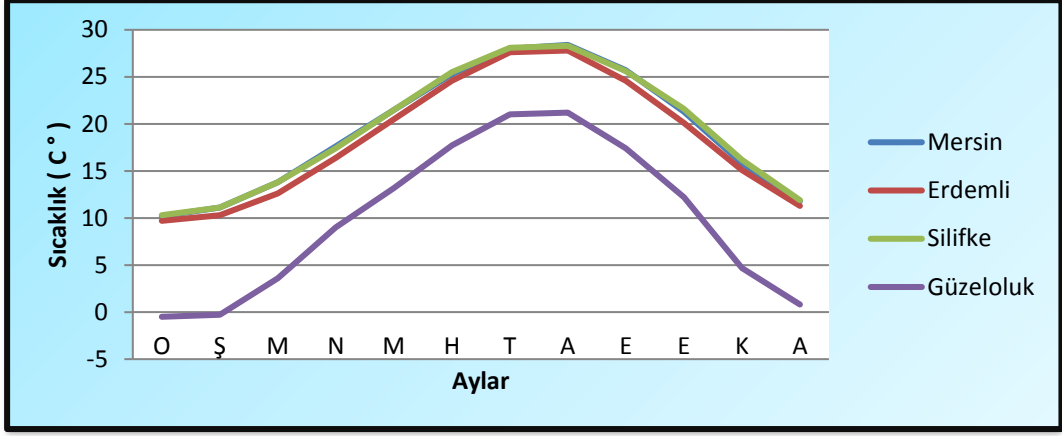
gerekse de yükseltinin araştırma sahasını nasıl etkilediğini daha iyi özetlemektedir (Tablo 3, Şekil 3, Harita 3).

Kıyı kesiminde yer alan çevre meteoroloji istasyon verilerine göre yılın sekiz ayı sıcaklık değerleri 15°C'nin üstündedir. Sıcaklıkların yıl içerisindeki dağılımı neredeyse aynıdır. Temmuz ayı ortalama sıcaklıklarına bakıldığında, kıyı kesiminde sıcaklıkların 25°C'nin üzerinde olduğu görülmektedir. Yaz aylarında sıcaklığın özellikle kıyı kesiminde bu kadar yüksek olması, bölgeyi ve dolayısıyla araştırma sahasını etkisi altına alan tropikal hava kütlelerinin varlığı ile ilgilidir. Fakat kuzeye doğru gidildikçe yükseltinin artması ve denizelliğin etkisini kaybetmeye başlamasından dolayı sıcaklıkların azalmaya başladığı görülmektedir. Örneğin 1400 m yükseltideki Güzeloluk Köyü'nde sıcaklıklar 25°C'nin altına düşerken 2000 m ve daha yukarı kesimlerde ise sıcaklık 10°C'nin altındadır.

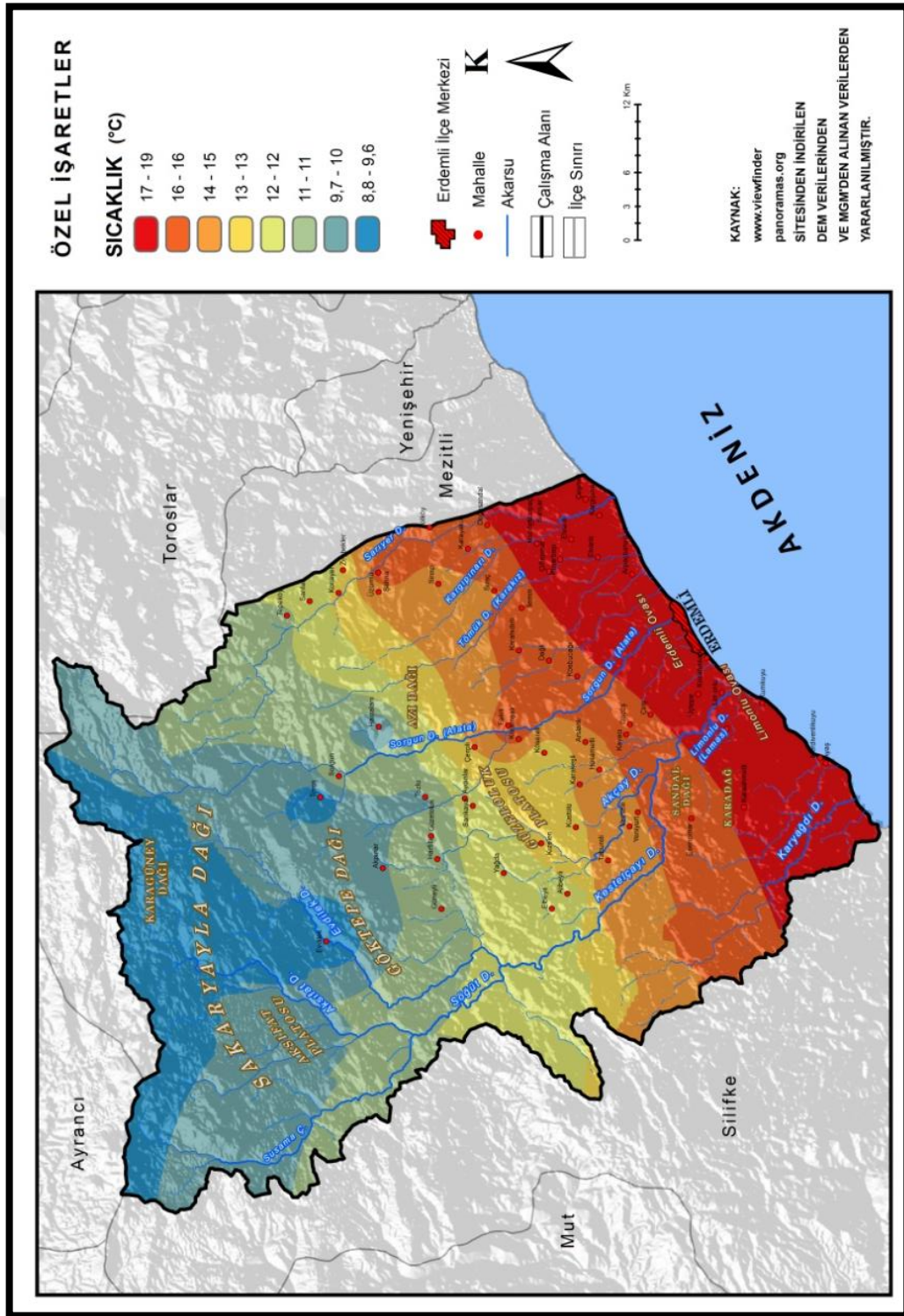
Tablo 3. Erdemli ve çevresindeki bazı istasyonların aylık ve yıllık ortalama sıcaklık değerleri (°C)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıl. Ort.
Mersin	10,2	11,1	13,8	17,6	21,5	25,3	28	28,4	25,7	21,3	15,8	11,8	19,2
Erdemli	9,7	10,3	12,6	16,4	20,5	24,6	27,6	27,8	24,6	20,1	15,1	11,3	18,4
Silifke	10,3	11,1	13,8	17,4	21,5	25,5	28,1	28,3	25,6	21,6	16,2	11,9	19,3
Güzeloluk	-0,5	-0,3	3,6	9	13,2	17,7	21	21,2	17,4	12,2	4,7	0,8	10

Kaynak: MGM Verilerinden Yararlanılmıştır.



Şekil 3. Erdemli ve çevresindeki bazı istasyonların verilerine göre aylık ortalama sıcaklıkların yıl içerisindeki dağılımı (°C)



Harita 3. Erdemli ve Çevresinin Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılım Haritası

Ocak ayı ortalama sıcaklıklarına bakıldığında ise, kıyı kesiminde sıcaklıkların 10°C civarında olduğu görülmektedir. Yine Temmuz ayı ortalama sıcaklık değerleri

gibi kıyı kesiminden kuzeydeki dağlık sahaya doğru gidildikçe sıcaklık azalmaktadır. Akarsular tarafından yarılmış olan dar ve derin vadilerde, Akdeniz'den gelen nispeten sıcak hava bu vadilerden içeri sokulmakta ve bu kesim çevresine göre sıcaklıkların biraz daha yüksek olduğu bir alana dönüşmektedir. Araştırma sahasında, kış mevsiminde sıcaklıkların azalmasına bağlı olarak özellikle 600 m'den sonra kar yağışları görülebilmektedir.

Araştırma sahasında, Erdemli'nin yıllık sıcaklık amplitüdü 18,1°C iken Güzeloluk'da bu değer 20,7°C'dir. Bunun en önemli sebebi özellikle kıyı kesiminde deniz etkisinin fazla oluşu ve hemen kuzeyden yükselen orta Toros Dağları'nın iç kesimlerden gelen soğuk hava akımlarını kıyı kesimine geçişini önlemesidir.

Araştırma sahasında, **don olayı** özellikle kıyı kesiminde çok nadir görülmektedir. Bu durumun en önemli nedenleri arasında, hem Akdeniz ikliminin görülmesi hem de sahanın denizellik etkisi altında olması büyük rol oynamıştır. Kuzeydeki tepelik ve dağlık alana doğru gidildikçe yani yükselti arttıkça, deniz etkisinin kaybolmasına bağlı olarak donlu gün sayısının da arttığı görülmektedir. Örneğin 1400 m yükseltiye sahip Güzeloluk Köyü civarında ortalama donlu gün sayısı 120 gün iken, deniz seviyesindeki Erdemli'de ise bu değer 3,2 gündür. Erdemli'de don olayı Aralık-Mart devreleri arasında meydana gelirken, Güzeloluk'da yükseltinin fazla olması ve bunun sonucunda sıcaklıkların azalmasına bağlı olarak bu süre daha uzun olup Ekim-Mayıs devreleri arasında meydana gelmektedir (**Tablo 4**).

Tablo 4. Erdemli ve Güzeloluk istasyonlarında don olayının görüldüğü gün sayısı

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Toplam
Erdemli	1,6	1	0,2									0,4	3,2
Güzeloluk	27,1	24,6	21,4	5,3	0,3					0,8	15,4	25,5	120,4

Kaynak: MGM Verilerinden Yararlanılmıştır.

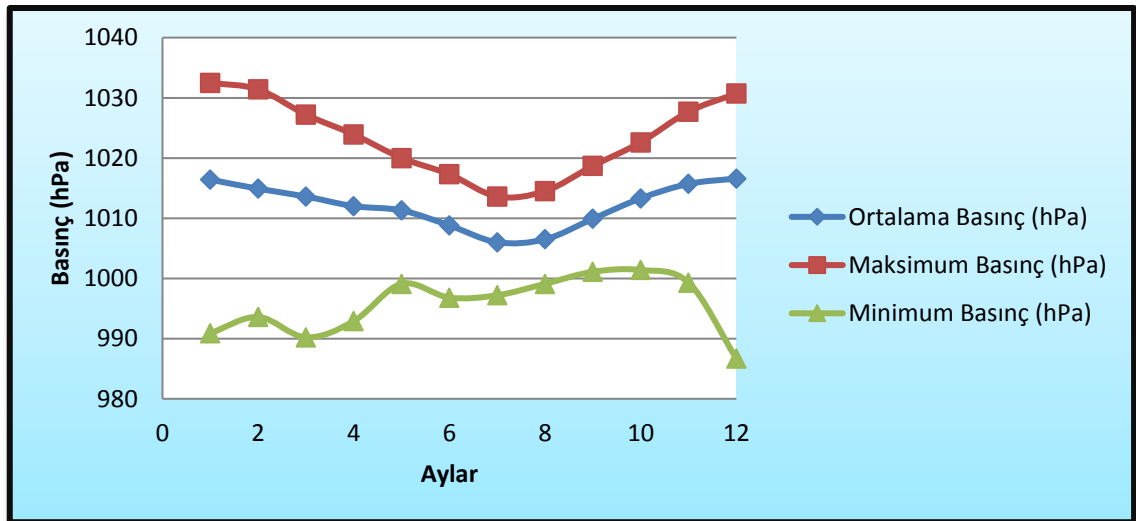
Araştırma sahasında atmosfer basıncı, yıl içerisinde genel hava sirkülasyonuna bağlı değişim göstermektedir. Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun 1963 ile 2016 yılları arasındaki verilerine göre yıllık ortalama **atmosfer basıncı** 1012,1 hPa'dır.

Tablo 5. Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun aylık ortalama, en yüksek ve en düşük basınç değerleri (hPa) (1963-2016)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Ort.
Ort. Basınç (hPa)	1016,4	1014,9	1013,6	1012	1011,3	1008,8	1006	1006,5	1009,9	1013,3	1015,7	1016,6	1012,1
Maks. Basınç (hPa)	1032,5	1031,4	1027,2	1023,9	1020	1017,3	1013,6	1014,5	1018,7	1022,6	1027,7	1030,7	1023,3
Min. Basınç (hPa)	990,9	993,6	990,2	992,9	999,1	996,8	997,2	999,1	1001,1	1001,4	999,3	986,7	995,7

Kaynak: MGM Verilerinden Yararlanılmıştır.

Tabloda da görüldüğü gibi, Ekim ayından Mart ayının sonuna kadar basınç değerleri yıllık ortalama basınç değerlerinin üstündedir. Nisan ayından Eylül ayı sonuna kadar ise yıllık ortalamaya eşit veya biraz altındadır. Fakat aylık ortalama atmosfer basıncı yıl içerisinde önemli farklılıklar göstermektedir. Atmosfer basıncının, yıl içerisinde Aralık ayından Temmuz ayına kadar düzenli olarak azaldığı, Temmuz ayından Aralık ayına kadar ise düzenli olarak arttığı görülmektedir. Ortalama atmosfer basınç değerlerinin en yüksek olduğu ay 1016,6 hPa ile Aralık ayı iken, ortalama atmosfer basınç değerlerinin en düşük olduğu ay 1006 hPa değeriyle Temmuz ayıdır. Bunun en önemli sebebi ise hiç şüphesiz yıl içerisindeki genel hava sirkülasyonudur. Çünkü araştırma sahası kış mevsiminde kutbi hava kütlesi yaz mevsiminde de tropikal hava kütlesi etkisi altında kalmaktadır (**Tablo 5, Şekil 4**).



Şekil 4. Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun aylık ortalama, en yüksek ve en düşük basınç değerlerinin yıl içindeki dağılımı (1963-2016)

"Akdeniz Bölgesi'nde genel olarak, kış mevsiminde kuzey ve güney sektörlü rüzgârlar egemendir. Bu rüzgârların frekansı genel olarak % 30-60 arasındadır. Bu özelliği, hava kütlelerinin hareketi ile bölgenin topoğrafya durumu tayin eder. Yaz mevsiminde iç kısımlarda kuzeybatı yönünden güneydoğuya, Akdeniz kıyılarında ise güneybatıdan kuzeydoğuya doğru esen rüzgârlar hâkim duruma geçer. Bu durum, yüksek basınç sahası olan Akdeniz'den alçak basınç alanı olan iç kısımlara doğru bir hava akımının varlığını gösterir. Ayrıca yazın Ege kıyı kuşağında olduğu gibi Akdeniz kıyı kuşağında da kara ve deniz meltemleri meydana gelir. Akdeniz Bölgesi'nde bu meltemler, fön olayı ile desteklendiğinde rüzgârlar daha etkili ve kuvvetli olur" (Atalay ve Mortan, 2011, s.330).

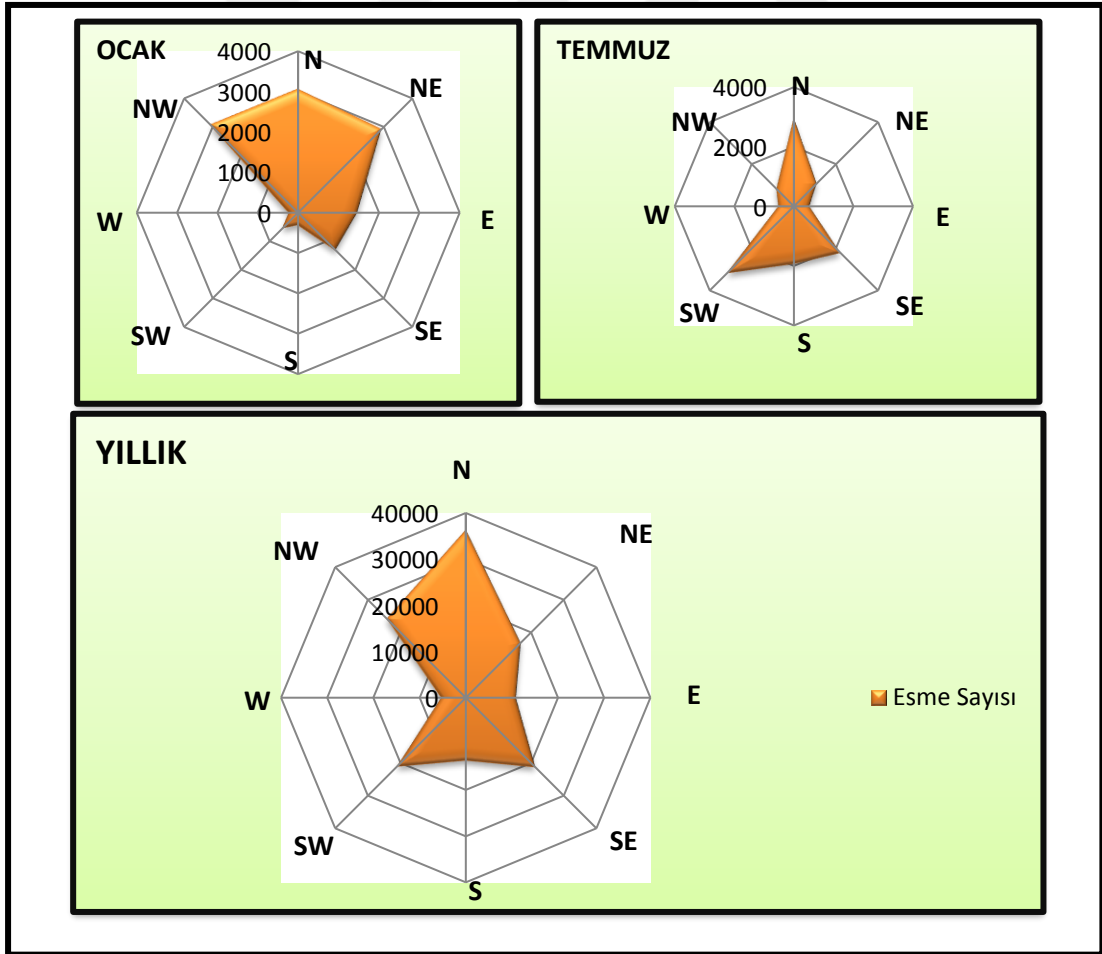
Araştırma sahasında, basınç merkezlerinin yıl içerisinde yer değiştirmelerine bağlı olarak **rüzgârın** yönü ve frekansları da değişmektedir. Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun rüzgâr yönü ve frekansları incelendiğinde yıllık ortalama hâkim rüzgârların N (kuzey), NW (kuzeybatı), SE (güneydoğu) ve SW (güneybatı) yönünde olduğu görülmektedir. Erdemli'de esen rüzgârların % 51,7'si kuzey (kuzeybatı: % 16,2; kuzey: % 24,3; kuzeydoğu: % 11,2) sektörlü iken % 37,6'sı güney (güneybatı: % 14,2; güney: % 9,1; güneydoğu: % 14, 3) sektörlüdür (**Tablo 6, Şekil 5**).

Rüzgârların mevsimlere göre dağılımına baktığımızda ise kış mevsiminde (Ocak ayı) rüzgârların % 71'i kuzey (kuzeybatı: %24; kuzey: %24; kuzeydoğu: %23) sektörlüdür. Bunun nedeni kış mevsiminde Anadolu'nun iç kısımlarında yüksek basınç görülmesi ve bunun sonucunda iç kesimlerden Akdeniz alçak basınç alanına doğru hareket eden hava kütlelerinin Limonlu (Lamas), Sorgun (Alata), Karakız (Tömük) ve Kargıpınarı Çayı vadilerinden hareket etmesidir. Yaz mevsiminde (Temmuz ayı) ise, güney sektörlü rüzgârlar Erdemli ve çevresine hâkim olmaktadır. Bu mevsimde esen rüzgârların % 56'sı güney (güneybatı: %24; güney: %15; güneydoğu: %17) sektörlüdür. Araştırma sahasında yaz mevsiminde güney sektörlü rüzgârların egemen olmasının nedeni ise, Asor yüksek basınç alanından Basra alçak basınç alanına doğru hareket eden hava akımlarıdır. Geçiş dönemleri olan ilkbahar ve sonbaharda da yine kuzey sektörlü rüzgârlar sahaya egemendir. Fakat sonbahar mevsiminde kuzey sektörlü hava akımları yavaş yavaş artış gösterirken ilkbahar mevsimiyle birlikte etkisini kaybetmektedir.

Tablo 6. Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun ortalama esme sayıları ve oranları (1963-2016)

Yön	Ocak		Nisan		Temmuz		Ekim		Yıllık	
	Esmeye Sayısı	%	Esmeye Sayısı	%	Esmeye Sayısı	%	Esmeye Sayısı	%	Esmeye Sayısı	%
N	3057	24	3012	24	2955	22	2875	24	36141	24,3
NE	2922	23	1112	9	1087	8	649	5	16795	11,2
E	1462	11	1088	9	517	4	616	5	10847	7,2
SE	1305	10	1862	15	2201	17	1927	16	21298	14,3
S	304	2	1378	11	1923	15	989	8	13591	9,1
SW	544	4	1811	15	3163	24	1342	11	21083	14,2
W	222	2	579	5	517	4	548	4	5331	3,6
NW	3073	24	1445	12	818	6	3278	27	24152	16,2
Toplam	12889	100	12287	100	13181	100	12224	100	149238	100

Kaynak: MGM Verilerinden Yararlanılmıştır.



Şekil 5. Erdemli ilçesine ait rüzgâr gülü diyagramları (1963-2016)

Araştırma sahasında, İç Anadolu'dan gelen soğuk hava kütlesi zaman zaman Orta Toroslar'dan inerken sıcaklığı artıran Fön rüzgârlarını oluşturur. Fön rüzgârları, araştırma sahasında özellikle ilkbahar mevsimi başladıktan sonra, İç Anadolu ile Doğu Akdeniz'de basınç şartları uygun olduğu zaman meydana gelmektedir. Bu durum yaz mevsiminin ortalarına kadar sürer (Ardel, 1973). Ayrıca gün içerisinde deniz ve karalar üzerinde günlük basınç koşullarındaki değişmelere bağlı olarak meltem rüzgârları da görülmektedir.

Havanın **bağıl nemi**, havanın sıcaklığına ve havada bulunan su buharı miktarına göre değişiklik göstermektedir. Havadaki mutlak nem miktarı sabit kalmak koşuluyla, havanın sıcaklığı arttıkça bağıl nem azalmakta, sıcaklık azaldıkça da bağıl nem artmaktadır. Bu nedenle ülkemizde, yaz mevsiminde bağıl nem azalmaktadır. Fakat Karadeniz ve Akdeniz kıyılarında, denizden karaya doğru esen yazlık rüzgârlar nedeniyle yazın bağıl nem nispeten artmaktadır (Erinç, 1969). "Akdeniz Bölgesi'nde yıllık ortalama bağıl nem % 54-71 arasında değişir. Akdeniz kıyıları ve Toroslar'ın Akdeniz'e bakan yamaçlarında yüksek olan bağıl nem, iç kesimlere doğru önemli ölçüde düşer. Nitekim Akdeniz sahil kuşağında % 65-71 arasında olan bağıl nem, iç kısımlarda % 55-60 arasına iner" (Atalay ve Mortan, 2011, s.329).

Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun verilerine göre Erdemli'nin yıllık ortalama bağıl nem oranı % 66,5'dir. Yıl içerisinde aylık ortalama bağıl nem oranlarına bakıldığında bağıl nemin % 60'ın altına düşmediği görülmektedir. Araştırma sahasında, güney yönlü hava akımlarının etkili olması, özellikle yaz aylarında sıcaklığın etkisiyle Akdeniz'den buharlaşmayla meydana gelen nem, kuzeye doğru yönelmekte ve Orta Toroslar'ın güneye bakan yamaçları boyunca yükselmektedir. Bu durum aylar arasında bağıl nem değerlerinin büyük farklılıklar göstermesini engellemektedir. En yüksek bağıl nemin görüldüğü ay (Temmuz ayı) ile bağıl nemin en düşük olduğu ay (Ekim-Kasım ayları) arasındaki farkın sadece % 9,2 olması bu durumu kanıtlamaktadır. Kış mevsiminde ise, iç kesimlerden gelen soğuk ve kuru kuzey yönlü hava akımlarının etkili olması bağıl nem değerlerinin az da olsa düşmesine neden olmaktadır. Bağıl nemin yıllık ortalamadan yüksek olduğu dönemin Mart-Eylül arası, bağıl nemin yıllık ortalamadan düşük olduğu dönemin ise Eylül-Şubat arası olduğu görülmektedir (**Tablo 7, Şekil 6**).

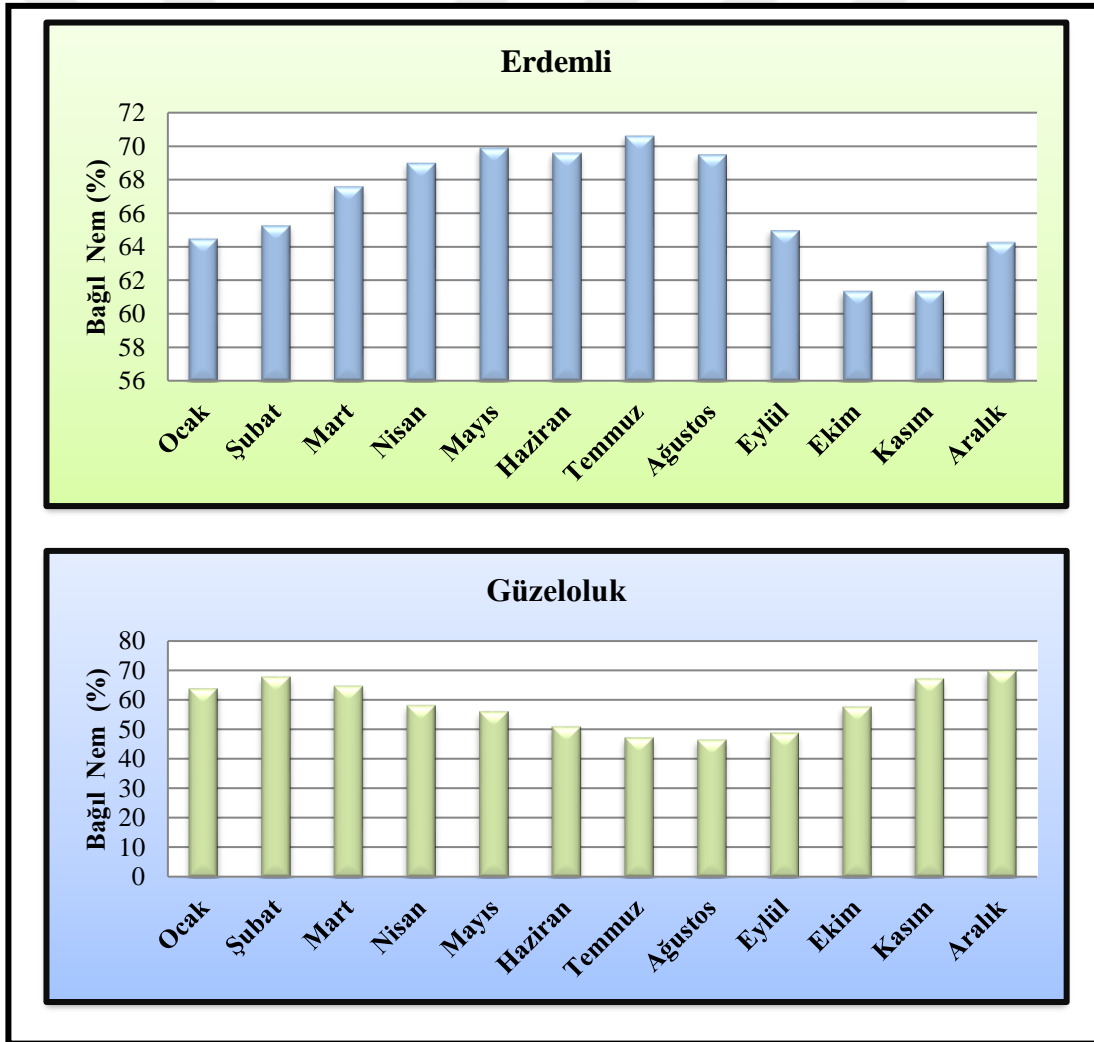
1400 m yükseltideki Güzeloluk Köyü'nde ise yıllık ortalama bağıl nem değeri % 58,1 dir. Aynı yerde bağıl nemin en yüksek olduğu ay % 69,6 değeriyle Aralık ayı

iken bağıl nemin en düşük olduğu ay % 46,4 değeriyle Ağustos ayıdır. Kıyı kesimi ve Erdemli ilçe merkezine göre aradaki farkın burada fazla olmasının en önemli sebebi hiç şüphesiz denizelliğin etkisini kısmen kaybetmiş olmasıdır (Tablo 7, Şekil 6).

Tablo 7. Erdemli ve Güzeloluk'ta aylık ortalama bağıl nem değerleri (%)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Ortalama
Erdemli	64,5	65,3	67,6	69	69,9	69,6	70,6	69,5	65	61,4	61,4	64,3	66,5
Güzeloluk	63,6	67,6	64,5	58	55,9	50,8	47,1	46,4	48,7	57,5	67	69,6	58,1

Kaynak: MGM Verilerinden Yararlanılmıştır.



Şekil 6. Erdemli ve Güzeloluk'ta bağıl nemin aylara göre dağılışı

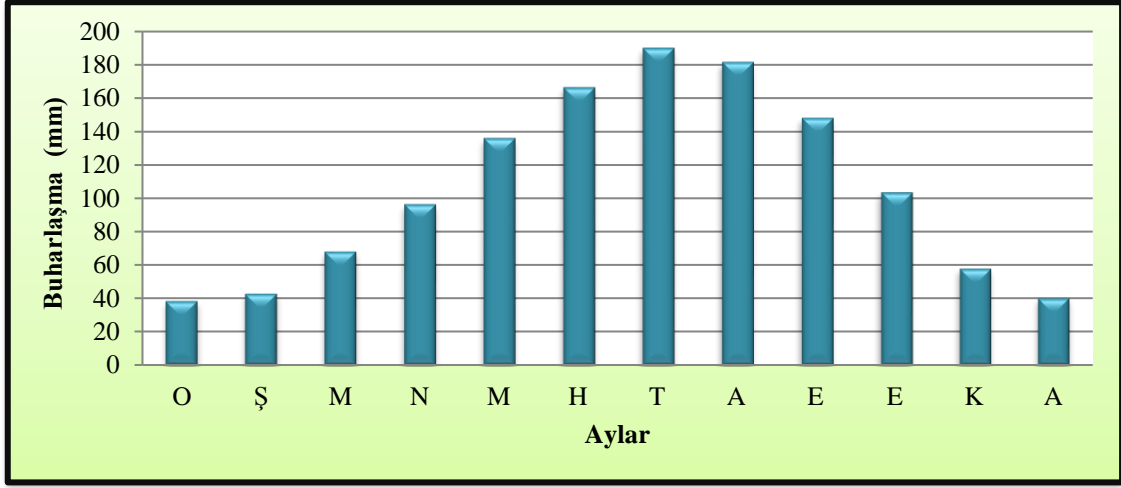
Araştırma sahasında, **buharlaştırma** koşulları ve rejimini belirleyen etkenler çok çeşitlidir. Bölgede, yeryüzüne ulaşan radyasyon miktarı, yıl içinde değişmekle birlikte, oldukça yüksektir. Radyasyon özelliklerine bağlı olarak da, sıcaklık yıl içerisinde en soğuk ayda bile aşırı düşmemekte ve bölgede kışın pek soğuk olmayan, yazın yüksek sıcaklıkla kendini gösteren bir termik rejim yerleşmiş bulunmaktadır. Araştırma sahası, kış mevsiminde sık sık soğuk hava kütlelerinin etkisinde kalır ve yüksek basınç koşulları baskın olur. Buna rağmen atmosferde nem oranı da yüksektir. Tüm bu koşullar, kışın buharlaştırma miktarını azaltır fakat sıcaklığın fazla azalmaması nedeniyle buharlaşmada kesinti görülmez. İnceleme alanında, Rüzgârların yön ve hızındaki değişimler ile yukarıda söz konusu edilen termik koşullar altında buharlaşmanın sürekli olduğu görülmektedir (Koçman, 1993).

Araştırma sahasında, buharlaşmanın en fazla olduğu dönem yaz aylarıdır. Bu durum buharlaştırma ile sıcaklık arasında doğru orantı olduğunu göstermektedir. Erdemli Meteoroloji İstasyonu verilerine göre yıllık ortalama buharlaştırma değeri 1266,5 mm'dir. Buharlaşmanın Mayıs-Ekim devresinde oldukça fazla olduğu dikkat çekmektedir. Bu devrede aylık buharlaştırma miktarı 100 mm'nin üzerindedir. Kasım-Nisan devresinde ise buharlaştırma miktarında azalma olduğu görülmektedir. Aylara bakıldığında ise buharlaştırma, en fazla Temmuz ayında meydana gelirken en az Ocak ayında gerçekleşmektedir (**Tablo 8, Şekil 7**).

Tablo 8. Erdemli'nin aylara göre ortalama açık yüzey buharlaştırma miktarları (mm) (1963-2016)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Toplam
Erdemli	38,4	42,7	67,9	96,2	135,7	166,1	189,6	181,2	147,7	103,2	57,7	40,1	1266,1

Kaynak: MGM Verilerinden Yararlanılmıştır.



Şekil 7. Erdemli’de aylara göre ortalama açık yüzey buharlaşma grafiği (mm) (1963-2016)

Akdeniz sahil kuşağında yıllık ortalama **bulutluluk** 10’da 3-4 arasındadır. Toros Dağları’nın Akdeniz’e bakan yüksek kısımlarında ise bulutluluk, sis alması nedeni ile kıyı kesimine göre nispeten daha yüksek olduğu görülmektedir. Yaz mevsiminde ortalama bulutluluk değeri 1-2 arasında iken kış mevsiminde 5’in üzerine çıkar (Atalay ve Mortan, 2011).

Araştırma sahasında Erdemli Meteoroloji İstasyonu ve Güzeloluk Meteoroloji İstasyonu verilerine göre bulutluluğun yıllık ortalama değeri (10 üzerinden) 3,2’dir. Ortalama bulutluluk değerleri en fazla kış mevsiminde yaşanırken en az yaz mevsiminde yaşanmaktadır. Aylara bakıldığında ise, en yüksek bulutluluk değerleri Erdemli İstasyon verilerine göre Ocak ayında, Güzeloluk İstasyon verilerine göre ise Aralık ayında olduğu görülmektedir. En düşük bulutluluk değerleri ise her iki istasyon verilerine göre Ağustos ayında yaşanmaktadır. Kış mevsiminde araştırma sahasında bulutluluk değerlerinin bu denli artışının temel sebebi hiç şüphesiz bölgedeki frontal faaliyetlerin artışıdır (**Tablo 9**).

Tablo 9. Erdemli ve Güzeloluk’ta aylara göre ortalama bulutluluk oranı (0-10)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Ortalama
Erdemli	4,8	4,7	4,3	4	3,2	2,1	1,8	1,6	1,5	2,7	3,6	4,6	3,2
Güzeloluk	4,2	4,8	4,4	4,5	3,5	1,9	1,3	1	1,2	2,9	4,1	5,1	3,2

Kaynak: MGM Verilerinden Yararlanılmıştır.



Fotoğraf 5. Aksıfat Platosu üzerindeki kümülonimbüs bulutları

Erol'a (2010, s.216) göre; "yoğunlaşma yere dokunan hava katmanlarında olduğu zaman buna **sis** adı verilir. Sis, genellikle durgun ve kararlı olan hava kütleleri içindeki yoğunlaşmış su taneciklerinin asılı bir biçimde (kolloidal süspansiyon halinde) kaldığı bir ortamdır."

İnceleme sahasının yer aldığı Akdeniz Bölgesi'nde Yiğitbaşıoğlu'na (2000, s.125) göre; "genel olarak, yaz ve sonbahar mevsimlerinde termik karakter ve hava kütlelerine bağlı halde sis oluşmamaktadır. Kış ve ilkbahar mevsimlerinde başlıca iki tip sis oluşumu görülebilir. Bunlardan biri, frontal kökenlidir, diğeri ise denizden karaya doğru gelen nemli hava kütlelerinin kara üzerinde soğuması sonucu meydana gelen sislerdir." Bu yorumla örtüştüğü üzere araştırma sahasında bulunan Erdemli ilçesinde, sisli günlerin toplamı sadece 0,7 gündür. Sisli günler ortalaması en fazla Şubat ile Haziran ayları arasında görülmektedir. Bu tarihler arasında bile sisli gün sayısı bir günü bulmamaktadır. Fakat bölgede, özellikle Toros Dağları'nın Akdeniz'e bakan yamaçları boyunca orografik sisler görülebilmektedir. Nitekim Güzeloluk Köyü'nde yıllık ortalama sisli gün sayısı 10,2 gündür (**Tablo 10**).

Tablo 10. Erdemli ve Güzeloluk'ta aylara göre sisli gün sayısı

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Toplam
Erdemli		0,1	0,1	0,3	0,1	0,1							0,7
Güzeloluk	1,9	0,9	0,8	0,8	0,1	0,4	0,5	0,6	0,4		1,4	2,4	10,2

Kaynak: MGM Verilerinden Yararlanılmıştır.

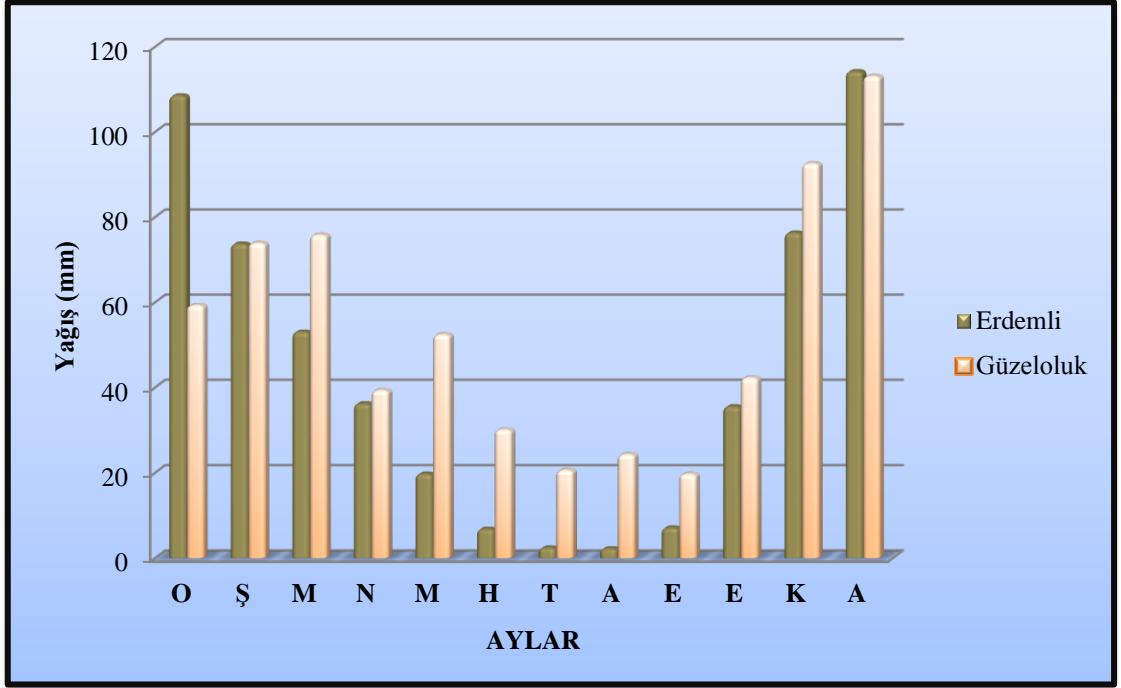
Daha önce de değinildiği gibi, Akdeniz Bölgesi'ni etkileyen cepheler genellikle Orta Akdeniz üzerinden gelir. Burada frontal faaliyetlere bağlı olarak Ekim ayından itibaren **yağışlar** görülmeye başlar. Kasım ile Nisan arasındaki dönem yağışlı geçer. Cephe yağışları, Aralık ayında maksimum seviyeye ulaşır; Mayıs ayından itibaren ise yağışlar azalmaya başlar. Yaz mevsimi çoğunlukla yağışsız geçer. Öte yandan, güney sektörden gelen cephelerin Toros Dağları tarafından engellenmesi yamaçların kıyı kesimine göre daha fazla yağış almasına neden olur (Atalay ve Mortan, 2011).

Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun 53 yıllık verilerine göre yıllık ortalama yağış toplamı 535,6 mm iken 1400 metre yükseltiye sahip Güzeloluk Meteoroloji İstasyonu verilerine göre ise yıllık ortalama yağış toplamı 643,4 mm'dir. Yağışın Güzeloluk ve çevresinde nispeten daha fazla olmasının temel nedeni, Akdeniz üzerinden gelen nemli hava kütesinin bu sahadaki yükseltiler boyunca yükselmesi ve yükselirken de sahaya yağış bırakmasıdır. Aylara bakıldığında, Erdemli ve Güzeloluk istasyon verilerine göre en fazla yağış Aralık ayında görülürken, en az yağışın Erdemli'de Ağustos, Güzeloluk'ta ise Eylül ayında olduğu görülmektedir (**Tablo 11, Şekil 8**).

Tablo 11. Erdemli ve Güzeloluk istasyonlarının aylık ve yıllık toplam yağışları (mm)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Toplam
Erdemli	108,5	73,7	53	36,2	19,7	6,8	2,4	2,2	7,1	35,5	76,3	114,2	535,6
Güzeloluk	59,3	73,9	75,8	39,3	52,4	30,1	20,6	24,3	19,7	42,3	92,6	113,1	643,4

Kaynak: MGM Verilerinden Yararlanılmıştır.



Şekil 8. Erdemli ve Güzeloluk'ta yağışların yıl içindeki dağılımı

Araştırma sahasında yer alan dağların, tepelerin ve platoların konumu yağış miktarının dağılışında önemli etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Nitekim cephelerin geliş yönüne dik uzanan dağların güneybatıya bakan yamaçları ve kıyı kesimi, güneydoğuya bakan yamaçlara göre daha fazla yağış alır. Araştırma sahasının gerisinde yer alan Orta Toroslar'ın güneybatı-kuzeydoğu uzanışlı olması, batı ve güneybatı yönlü hava akımlarına kapalı veya paralel bir konum oluşturmaktadır. Bu yüzden bu sahadaki yağış miktarı doğu kesimine göre % 50'ye varan bir artış görülmektedir (Uysal, 1994).



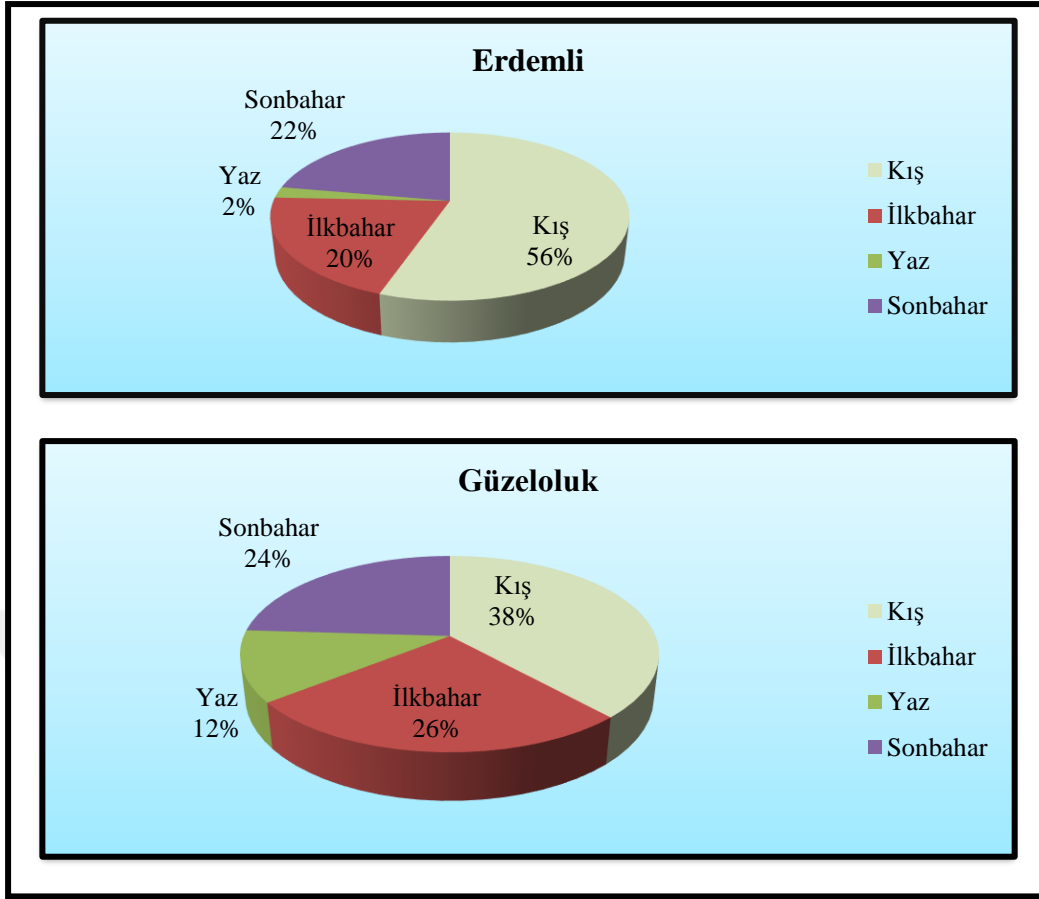
Fotoğraf 6. Kösbucağı Köyü'nün güneybatısındaki Azı Tepe yamaçlarında görülen orografik sisler ve yamaç yağışları

Nişancı'ya (1975, s.14) göre; "Akdeniz Bölgesi'nde yağışların dağılımlarındaki mevsimsel farklılıklar o kadar kuvvetlidir ki, diyagramlarda birbirinden çok farklı iki yağış eğrisinin gidişi derhal göze batmaktadır." Gerçekten de Erdemli ve çevresinde, yağışın yıl içerisindeki mevsimlere dağılımı incelendiğinde bu fark çok net görülmektedir. Araştırma sahasında en fazla yağış kış mevsiminde, en az yağış ise yaz mevsiminde meydana gelmektedir (**Tablo 12, Şekil 9**).

Tablo 12. Erdemli ve Güzeloluk istasyonlarının yıllık yağış toplamının mevsimlere göre dağılımı (mm)

Erdemli	Yağış(mm)	Güzeloluk	Yağış(mm)
Kış	296,4	Kış	246,3
İlkbahar	108,9	İlkbahar	167,5
Yaz	11,4	Yaz	75
Sonbahar	118,9	Sonbahar	154,6

Kaynak: MGM Verilerinden Yararlanılmıştır.



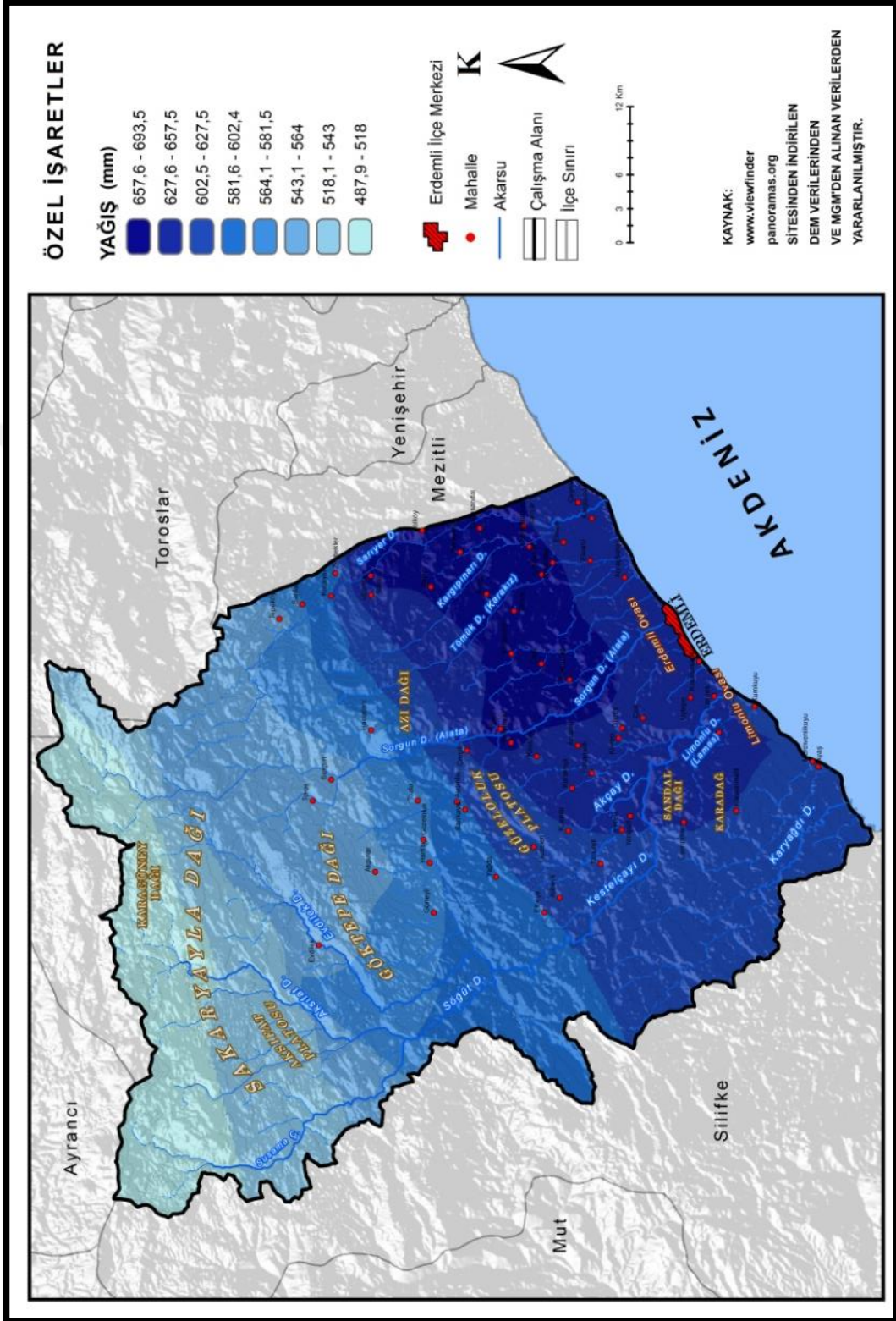
Şekil 9. Erdemli ve Güzeloluk'ta toplam yağışın mevsimlere göre dağılımı

Araştırma sahasında **karlı gün**lerin sıklığının kıyıda iç kısımlara doğru gidildikçe arttığı görülmektedir. Sıcak bir iklimin sürdüğü Erdemli ve çevresinde kar yağışları yükseltinin fazla olduğu dağlık ve tepelik alanlardan oluşan kuzey kesiminde daha fazla görülür. Kar yağışları kış mevsiminde 600 m yükseltiden itibaren etkili olmaya başlar. 1400 m yükseltideki Güzeloluk istasyon verilerine göre ortalama karlı gün sayısı 21,5 gün iken kıyıda yer alan Erdemli istasyon verilerine göre karlı gün sayısı sadece 0,2 gündür. Kıyı kesiminde, kış aylarında kar yağışları ekstrem bir olay olarak 30-40 yılda bir görülür. Güzeloluk Meteoroloji İstasyonu'nun verilerine göre kar yağışları Kasım ile Mayıs ayları arasında etkili olmaktadır (**Tablo 13**).

Tablo 13. Erdemli ve Güzeloluk'ta kar yağışlı gün sayıları

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Toplam
Erdemli	0,1	0,1											0,2
Güzeloluk	4,8	5,9	4	0,3	0,1						1,4	5	21,5

Kaynak: MGM Verilerinden Yararlanılmıştır.

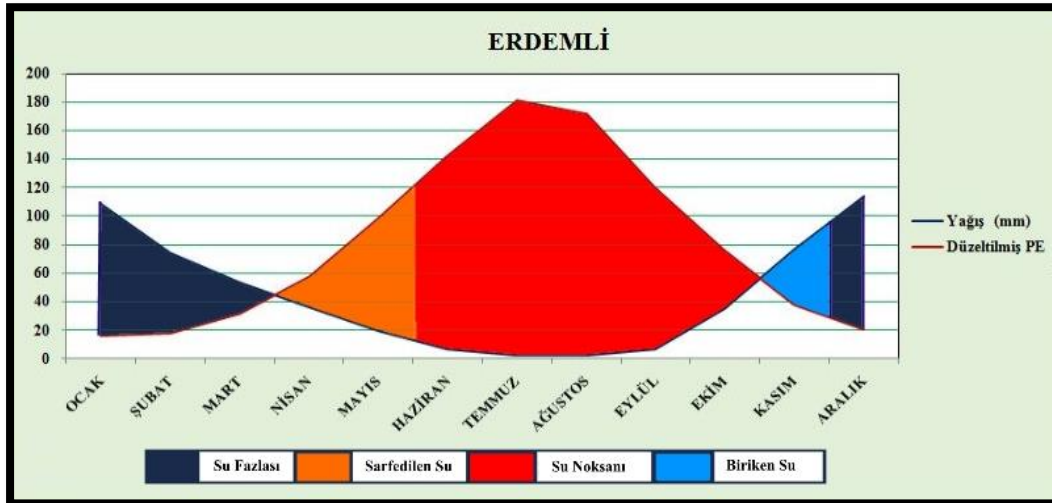


Harita 4. Erdemli ve Çevresinin Yıllık Ortalama Yağış Dağılım Haritası

Thornthwaite yöntemine göre hazırlanan yıllık **su bilançosu** tablo ve diyagramında; Aralık, Ocak, Şubat ve Mart ayları, yağışların fazla olduğu nemli aylar olarak görülmektedir. Bu aylarda toprak suya doygun haldedir. Ayrıca Erdemli ilçesinde Haziran-Kasım ayları arasındaki yaklaşık 6 ay boyunca su noksanı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 14, Şekil 10).

Tablo 14. Erdemli Meteoroloji İstasyonu Thornthwaite su bilançosu verileri (1963-2016)

Bilanço Elemanları	Aylar												YILLIK
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	9,7	10,3	12,6	16,4	20,5	24,6	27,6	27,8	24,6	20,1	15,1	11,3	18,4
Sıcaklık İndisi	2,73	2,99	4,05	6,04	8,47	11,16	13,28	13,43	11,16	8,22	5,33	3,44	
Düzeltilmemiş PE	18,43	20,76	30,93	52,12	81,05	116,26	145,99	148,09	116,26	77,95	44,26	24,94	
Güneşlenme K.	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84	
Düzeltilmiş PE	16,0	17,7	31,9	57,3	98,1	141,8	181,0	171,8	119,8	75,6	38,1	21,0	970,0
Yağış (mm)	108,5	73,7	53,0	36,2	19,7	6,8	2,4	2,2	7,1	35,5	76,3	114,2	535,6
Depo Değişikliği	0,0	0,0	0,0	-21,1	-78,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,2	93,3	
Depolama	100,0	100,0	100,0	78,9	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,2	100,0	
GE	16,0	17,7	31,9	57,3	98,1	6,8	2,4	2,2	7,1	35,5	38,1	21,0	334,0
Su Noksanı	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	134,5	178,6	169,6	112,7	40,1	0,0	0,0	635,5
Su Fazlası	92,5	56,1	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,5	201,2
Yüzeysel Akış	46,2	51,1	36,1	18,1	9,0	4,5	2,3	1,1	0,6	0,3	0,1	0,0	
Nemlilik Oranı	5,8	3,2	0,7	-0,4	-0,8	-1,0	-1,0	-1,0	-0,9	-0,5	1,0	4,5	



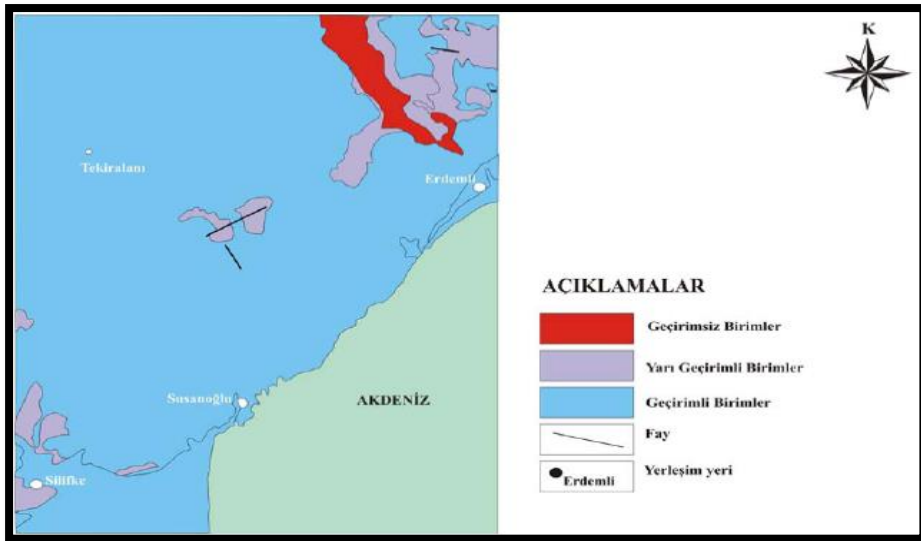
Şekil 10. Erdemli ilçesinin Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu (1963-2016)

1.1.2.Hidrografik Özellikler

Dünyanın herhangi bir bölgesinde yer altı suları, kaynaklar ve akarsular gibi hidrografik unsurların oluşumu o sahanın doğal çevre özellikleri ile yakından ilişkilidir. Bir başka deyişle hidrografik unsurların oluşumu ve gelişimi üzerinde araştırma sahasının litolojik yapısı, topoğrafya, iklim ve bitki örtüsü özellikleri önemli rol oynamaktadır. Araştırma sahasında sırasıyla incelenecek başlıca hidrografik unsurlar; **yer altı suları, kaynaklar, akarsular ve göletler (yapay göller)** dir.

Araştırma sahasının içerisinde bulunduğu Akdeniz Bölgesi'nde su rejimini düzensiz hale getiren iki ana faktör bulunmaktadır. Bunlar, Akdeniz ikliminde yağışlarda mevsime bağlı olarak oluşan farklılıklar ve arazi yapısı nedeniyle yüzeysel akışa geçen su miktarındaki farklılıktır. Araştırma sahasının kuzeyindeki dağlık ve tepelik alanlar, karstlaşmadan dolayı yerüstü su kaynakları bakımından fakir iken özellikle sahile yakın sahalar, su kaynakları bakımından zengin sayılabilecek bir konuma sahiptir.

Araştırma sahasının **genel hidrojeolojik durumuna** bakıldığında; genel olarak geçirimsizlik sınıflamasına bağlı olarak değerlendirilmektedir. İnceleme sahasında; neritik (resifal) kireçtaşı ve çakıltaşından oluşan Karaisalı Formasyonu **geçirimli**, killi kireçtaşı, silttaşı ve kumtaşından oluşan Kaplankaya Formasyonu ile dolomitik kireçtaşı ve dolomitten oluşan Çamlık Formasyonu **yarı geçirimli**; Kızılcadağ Ofiyolitik Melanj ve Olistostromu ile Pozantı-Karsantı Ofiyolitik Napı ise **geçirimsiz** birimleri meydana getirmektedir (**Harita 5**).



Harita 5. Erdemli-Silifke Arasının Göreceli Geçirimsizlik Haritası (Akgöz, 2007)

Yeryüzüne inen yağış sularının bir bölümü, kayaçların geçirgenlik (permeabilite) durumlarına göre yeraltına doğru sızmaktadır. Yeraltına sızan sular, geçirimsiz bir tabaka üzerinde toplanarak yeraltı suyunu meydana getirirler. **Yeraltı suları**, akiferin özelliklerine göre ya tutuk su halinde kalırlar, ya da kaynaklar halinde tekrar yeryüzüne çıkarlar (Atalay, 1986).

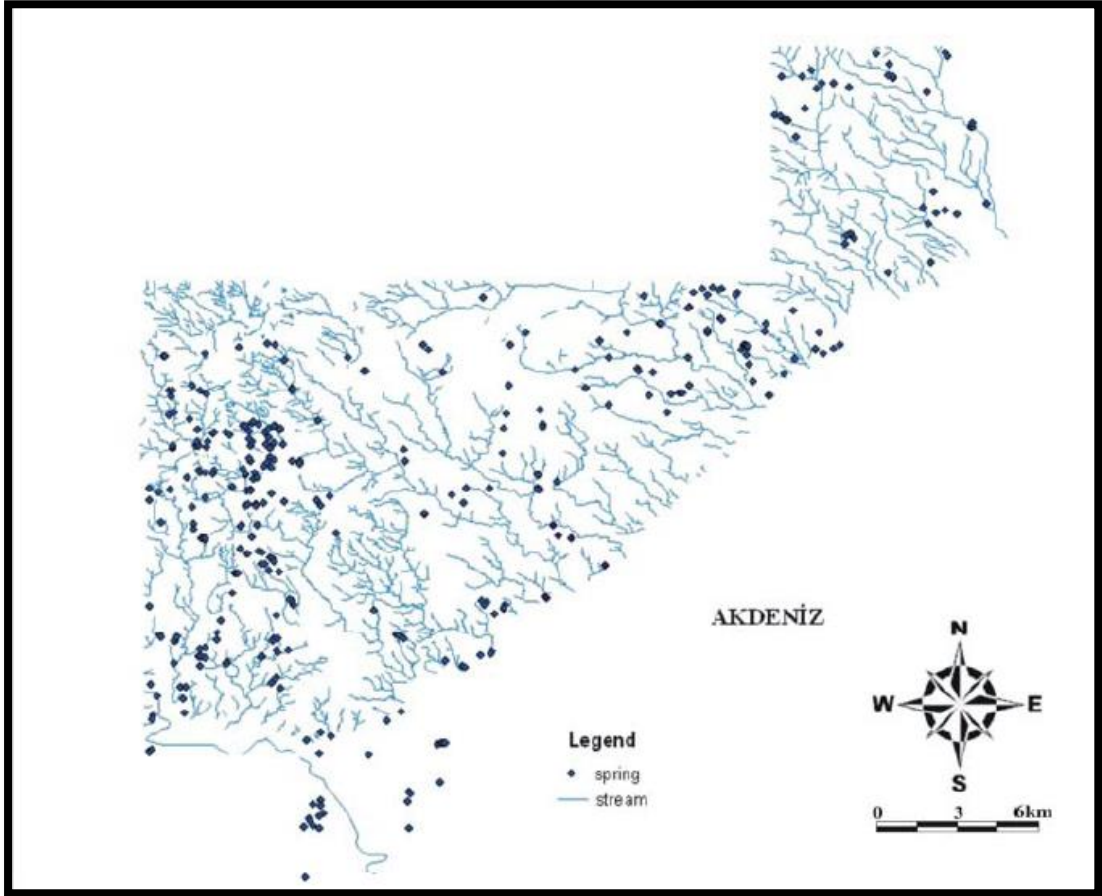
Araştırma sahasında özellikle kuzeydeki dağlık sahada başta kayaçların yapısı olmak üzere topoğrafya ve iklim şartlarından dolayı yer üstü suyunun oluşumunun oldukça zor olduğu görülmektedir. Bu sahada bulunan kayaçlar, çözülebilen karaktere sahip neritik (resifal) Miyosen yaşlı kireçtaşlarından oluştuğu için çatlaklar arasında süzülen sular zamanla bu çatlakların yanlarını çözerek ve aşındırarak genişletmektedir. Çatlakların hidrografik gelişmesi sonucunda yer altı oyukları, mağaraları ve galerileri oluşmaktadır. Buralardan sular yerüstünde akan sular gibi akma imkânlarını bulmaktadır. İzbrak'a (1990, s.65) göre böyle yerlerin özelliği; "birbirine bağlı sürekli bir yeryüzü akarsu ağının bulunmayışı, yerüstündeki suların dibe dalışı, buna karşılık yer altında bir akarsu örgüsünün oluşmuş bulunmasıdır." Nitekim araştırma sahasının yüksek kısımlarında (2000 m civarı) bulunan düden, obruk ve diğer karstik şekillerin varlığı karstlaşmanın derinlere kadar indiğini ve dolayısıyla yer altı su tablasının nispeten derinlerde olduğunu kanıtlamaktadır. Yağışlarla bu karstik çukurlukların tabanlarında biriken sular kolay bir şekilde yeraltına sızmakta ve karstik kaynakların da beslenme sahalarını oluşturmaktadır.

Bilindiği üzere karstik arazide, yer altı su sistemiyle vadide topoğrafya sathında akan suların akış yönü arasında ilişki vardır (Aygen, 1964). Nitekim Akgöz'e (2007, s.37) göre; "araştırma sahasında yer altı su akımı, bölgede karst gelişimini de etkileyen çizgiselliklere bağlı olarak güneye doğrudur ve özellikle geçit konumlu mağaralar (Conduit), kırık ve çatlak sistemleri, karstik kaynaklar ve denizaltı kaynakları ile denize boşalmaktadır."

Sonuç olarak araştırma sahasının kuzeydeki dağlık ve tepelik saha, akarsu ve göl gibi yerüstü suları bakımından oldukça fakirdir. Buna karşın kıyı kesiminde bulunan Erdemli ve Limonlu Ovası ise yer altı suları bakımından zengin sayılmaktadır. Koca (1994), DSİ'nin 1965 yılında hazırladığı bir raporunu incelemiş ve Erdemli-Tarsus arasındaki alüvyal ovanın zengin yer altı suyuna sahip olduğunu belirtmiştir. Aynı raporda alüvyal ovadaki yer altı suyu tablasının yaklaşık olarak 10-15 m aşağıda bulunduğu ifade edilmektedir. Geçmiş yıllarda Limonlu kasabasının doğusunda ve

Erdemli ilçe merkezinin sahile yakın kısımlarında bulunan bataklıkların varlığı bu durumu kanıtlamaktadır.

"Yer altı sularının doğal olarak yeryüzüne çıktıkları yerlere **kaynak** adı verilmektedir. Yer altı sularının doğal yollardan yeryüzüne çıkmaları su tablasının topoğrafya yüzeyi tarafından kesilmesi yolu ile olabileceği gibi tutuklu yeraltı sularının kendilerine ulaşan kırık veya fay düzlemleri boyunca yükselmeleri ile de olabilmektedir" (Hoşgören, 2012, s.39). Şiddetli karstlaşmanın etkili olduğu araştırma sahasında çok sayıda kaynak mevcuttur. Bu kaynakların ortak özelliği beslenme sahasının, özellikle kuzeydeki neritik (resifal) Miyosen yaşlı kireçtaşlarının olmasıdır. Karstik arazilerin ve dolayısıyla geçirimli arazinin geniş yer kapladığı araştırma sahasında en önemli kaynak türünü **karstik kaynaklar** teşkil etmektedir (**Harita 6**).



Harita 6. Erdemli-Silifke Arasının Sayısallaştırılmış Akarsu ve Kaynak Haritası (Akgöz, 2007)

Karstik kaynaklar, karstik sahalarda kalkerlerin çatlak yarıklar gibi boşlukları ile düden ve obruk gibi doğal kuyularından yeraltına sızan veya giren yerüstü sularının

belli bir mesafe kat ettikten sonra tekrar yeryüzüne çıkmalarıyla meydana gelen kaynaklardır (Hoşgören, 2011). Genel olarak karstik kaynakların yaygın olduğu karstik arazilerde yer altı akarsu şebekeleri gelişmiştir. Bu sahalarda yüzeyden sızan sular yer altında toplanarak bol debili ve güçlü olarak çıkmaktadır. Bununla birlikte kalker kayalıklardan çıkan bazı karstik kaynaklar sürekli olur, bazıları ise ara vererek çıkmaktadır. Araştırma sahasında bulunan karstik kaynaklar aynı zamanda çoğu akarsu ve çayların da ana kaynaklarını oluşturmaktadır. Örneğin; Günok ve Pınar (2009), araştırma sahasındaki önemli akarsulardan olan Sorgun (Alata) Çayı'nı besleyen 130'dan fazla kaynak tespit etmiştir.



Fotoğraf 7. Sorgun (Alata) Çayı yamaçlarından yüzeye çıkan karstik kaynaklar

Araştırma sahası içerisinde bulunan bazı kaynaklar; Karasu Kaynağı, Sülüklügöz Kaynağı, Sarıpınar Kaynağı, Dışpınar Kaynağı, İçpınar Kaynağı, Esenpınar Kaynağı ve Kumkuyu Kaynağı'dır. Araştırma sahası içerisindeki bu kaynaklardan hiç şüphesiz en önemlisi Kumkuyu Kaynağı'dır. Kumkuyu Kaynağı neritik (resifal) Miyosen kireçtaşının denize olan karstik boşalımın en güzel örneğini oluşturur. Kuzey-güney doğrultulu bir kırık hattını izleyerek deniz seviyesinin 0.5 m altından çıkmaktadır. Ortalama debisi 0.2 m³/s'dir. Kaynak, Kumkuyu yerleşim yerinden Silifke'ye doğru olmak üzere, Kumkuyu'nun çıkışında deniz kıyısında bulunmaktadır. Diğer önemli kaynak ise Limonlu Kasabası'nın kuzeybatısında

bulunan Karasu Kaynağı'dır. Neritik (resifal) Miyosen yaşlı kireçtaşında oluşan düşey bir kırıktan çıkan kaynağın yedi aylık ortalama debisi 42 lt/s'dir. Kaynağın çıktığı yerde küçük bir gölcük oluşmakta ve düşey kırık aralığı da iç kısma doğru derinliği artarak mağaramsı bir görünüm sunmaktadır (Yüce, 1990).

Araştırma sahasında, karstik kaynaklar yaygınlık göstermekle birlikte vadi kaynakları, tabaka kaynakları ve fay kaynakları da görülmektedir. Bunlardan **vadi kaynakları**; bir vadinin yamacında yer alan kaynaklardır. Bu tür kaynaklar özellikle vadi tabanının yamaca yakın yerlerinde bulunur. Yani vadinin yer altı su seviyesine ya da daha derine kazılmış bulunduğu yerlerden çıkar (İzbırak, 1990). Bu kaynakların en güzel örnekleri Limonlu (Lamas), Sorgun (Alata) ile Kargıpınarı çaylarının vadi tabanına yakın yamaçlarında görülmektedir.

Araştırma sahasında görülen diğer kaynak tipleri arasında bulunan **tabaka kaynağı**; üstteki geçirimli tabaka ile alttaki geçirimsiz tabakanın sınırında, her ikisinin de aynı yöne eğimli bulunduğu yerlerde çıkan kaynaklardır. Böyle bir yapıda yer altı suyu geçirimsiz tabaka üzerinde toplanır, tabakanın eğimi boyunca aşağı doğru iner ve yeryüzüne kaynak suyu olarak çıkar. Bu kaynaklar, çoğunlukla böyle bir tabaka duruşu ve özelliği gösteren yamaçların aşağı kesimlerinde yer alır (İzbırak, 1990). Tabaka kaynakları, araştırma sahasında daha çok kalker ve marn gibi geçirimli kayaçlarda ardalanmış, ofiyolitler veya eski temel arazilerin yüzeye çıktığı; vadi yamaçlarında görülmektedir. **Fay kaynakları** ise çoğunlukla faylarla çökmüş tektonik kökenli alanlarda bulunan kaynaklardır. Araştırma sahasında bulunan fay kaynakları ise, Sorgun (Alata) Çayı boyunca meydana gelmiş faylı yapı ile Güzeloluk Köyü'nün kuzeyinde etkili olan faylanmalar sonucunda ortaya çıkmıştır (Koca, 1994).

Erdemli ve çevresindeki **akarsular** hidrografik bakımdan Akdeniz su toplama havzası içerisinde yer alır. Toros Dağları üzerinden geçen su bölümü çizgisi ile İç Anadolu Bölgesi'nin kapalı havzasından ayrılmaktadır. Araştırma sahası içerisindeki hemen hemen tüm akarsular Akdeniz'e akmaktadır. Çalışması sahasındaki akarsular bu özelliği ile ekzoreik karaktere sahiptir.

Akarsuların doğrultuları, birbirleriyle birleşerek bir sistem meydana getirmeleri, rejimleri özellikle iklim etmenleri ile beraber üzerlerinde aktıkları sahanın jeolojik yapısına, morfolojik özelliklerine, bitki örtüsüne ve beşeri faaliyetlere bağlıdır. Atalay'ın (1986, s.139) ifade ettiği gibi; "herhangi bir sahanın drenaj ağı o sahanın iklim, bitki örtüsü, litolojik ve yapısal özelliklerinin adeta aynasıdır." Araştırma

sahasında genel olarak eğim nedeniyle birbirine paralel uzanan **dandritik akarsu ağı** kurulmuştur. Akarsular, araştırma sahasındaki eğime uygun olarak kuzey-güney doğrultusunda birbirine paralel olarak uzanmaktadır. İnceleme alanındaki akarsuların boyları kısa olmasına rağmen yer yer Miyosen yaşlı neritik (resifal) kireçtaşı formasyonlarını derin bir şekilde yarmış ve bu formasyonların altında yer alan ofiyolitik melanjlara saplanmıştır (**Harita 7**).

Bölge içerisinde bulunan akarsular birtakım benzer özelliklere sahiptir. Akdeniz Bölgesi'nde uzanan Toros Dağları'nın yüksek oluşu akarsuların aşındırma faaliyetlerini güçleştirmiş, bundan dolayı bölge akarsuları İç Anadolu kapalı havzasına pek ulaşamamışlardır. Yine sahanın jeolojik, jeomorfolojik ve iklimik özelliklerinden dolayı kıyı kesiminde akarsular sayıca daha fazla iken, kuzeydeki dağlık ve tepelik kesimde daha azdır. Bununla birlikte bölgedeki akarsuların çoğu denize dik indikleri için boyları çok uzun değildir.

Araştırma sahasında boyları nispeten daha uzun olan akarsular batıdan doğuya doğru; Limonlu (Lamas), Sorgun (Alata), Karakız (Tömük) ve Kargıpınarı çaylarıdır. Bu akarsulara karışan irili ufaklı birçok dere bulunmaktadır. Sahadaki akarsular ve ufak dereler, büyük ölçüde karstik kaynaklarla beslenmektedir. Ayrıca akarsular birbirine paralel olarak, eğim doğrultusunda kabaca kuzey-güney yönünde akmaktadır. Akarsuların orta ve yukarı çığırında yatak eğimlerinin fazla olması aşındırma güçlerini artırmıştır. Bu nedenledir ki sahadaki akarsuların taşıdıkları sediment miktarı fazladır.

Araştırma sahasındaki **akarsuların rejimlerine** gelince; hemen hemen bütün akarsuların akım şartları, iklimdeki yaz ve kış mevsimi arasındaki yağış farklılığını yansıtmaktadır. Nitekim araştırma sahasında bulunan akarsuların, aşağı ve orta çığırlarında yağmurlu-Akdeniz rejimi görülürken kuzeydeki dağlık kesimde ise karlı dağ rejimi görülmektedir. Yağmurlu Akdeniz rejiminde kış seviye yükselmesi ve yaz alçalması, karlı dağ rejiminde ise, sıcak mevsimde seviye yükselmesi soğuk mevsimde ise seviye alçalması yaşanmaktadır.

Nitekim çalışma sahasında düzenli rejimli akarsu mevcut değildir. Akarsuların akım değerlerini belirleyen en önemli faktörler iklim ve kayaçların yapısıdır. Yağışların arttığı kış mevsimi ve özellikle ilkbahar mevsiminde, kuzey kesimdeki dağlık alanlarda bulunan karların erimesiyle birlikte akarsuların debisi artar. Yaz mevsiminde ise yağışların azalması ve şiddetli buharlaşmadan dolayı akarsuların debisi büyük miktarda azalır, hatta bazıları yaz mevsiminde tamamen kurumaktadır.

Fakat yeraltı suları, karstik kaynaklarla beraber düzensiz olan akarsu rejimlerini bir nebze düzenlemektedir.

Araştırma sahasında eğim değerlerinin yüksek olmasından dolayı bazen sağanak yağışlar su baskınlarına yol açmaktadır. Araştırma sahasında farklı havzalarda bulunan dört büyük akarsu vardır. Bunlar batıdan doğuya doğru **Limonlu (Lamas) Çayı, Sorgun (Alata) Çayı, Karakız (Tömük) Çayı** ve **Kargıpınarı Çayı**'dır. Bu akarsuların genel özellikleri şu şekildedir:

Kaynağını Bolkar Dağları'nın bir uzantısını meydana getiren Yüglük Dağı'ndan alan **Limonlu (Lamas) Çayı**, yaklaşık 130 km uzunluğundadır. Kaynağından itibaren yaklaşık 1500 km²'lik bir sahanın sularını toplayan Limonlu (Lamas) Çayı araştırma sahasının en uzun akarsuyudur. 130 km'ye varan uzunluğu boyunca Susama, Aksıfat, Evdilek, Söğüt Deresi, Kestelçayı Deresi ve Akçay Deresi sularını alarak Limonlu kasabası yakınlarında Akdeniz'e dökülür (**Fotoğraf 8**). Limonlu (Lamas) Çayı, ekseriya neritik (resifal) Miyosen kireçtaşı ve killi kireçtaşından meydana gelmiş formasyonları yarararak yaklaşık 60 km'yi bulan oldukça dar ve derin bir vadi içerisinde akar.

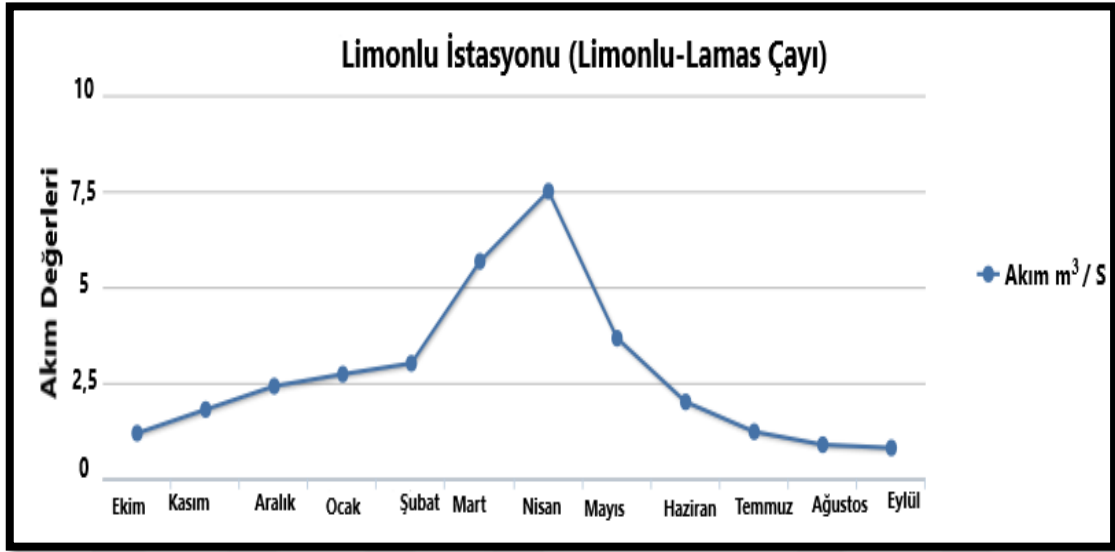


Fotoğraf 8. 8a- Limonlu (Lamas) Çayı üzerinde bulunan taşkın koruma duvarları **8b-**Limonlu (Lamas) Çayı'nın Akdeniz ile buluştuğu nokta

Limonlu Çayı'nın aylık ortalama akım değerlerinin seyri üzerinde yıl içerisindeki sıcaklık ve yağış koşullarındaki farklılıklar önemli rol oynamaktadır. Bununla birlikte araştırma sahasının yapısal özelliklerine bağlı olarak, suların yeraltına sızması da akımın seyri üzerinde oldukça etkilidir. Limonlu (Lamas) Çayı Havzası'nın önemli özelliklerinden biri, yağışın akışa geçme oranının düşük olmasıdır. Bazen yeraltına sızan bu sular debiye katkıda bulunurken bazen de yeryüzüne çıkma imkânı

bulmadan denize boşalım göstermekte veya yeraltı su kaynağı oluşturmaktadır (Özalp, 2009).

Limonlu (Lamas) Çayı'nın akım değerlerinin yıllık seyri aylara göre değerlendirildiğinde; İlkbahar mevsiminde, özellikle de Nisan ayında akarsuyun akım değerlerinde bir yükselme olduğu görülmektedir. Bu durumun başlıca sebepleri; yüksek dağlık kesimde var olan kar erimeleri ve yine burada meydana gelen ilkbahar yağışlarıdır (Şekil 11).



Kaynak: www.rasatlar.dsi.gov.tr/'den düzenlenmiştir.

Şekil 11. Limonlu (Lamas) Çayı üzerinde bulunan Limonlu İstasyonu'nun 2000-2017 yılları arası aylık ortalama akım grafiği

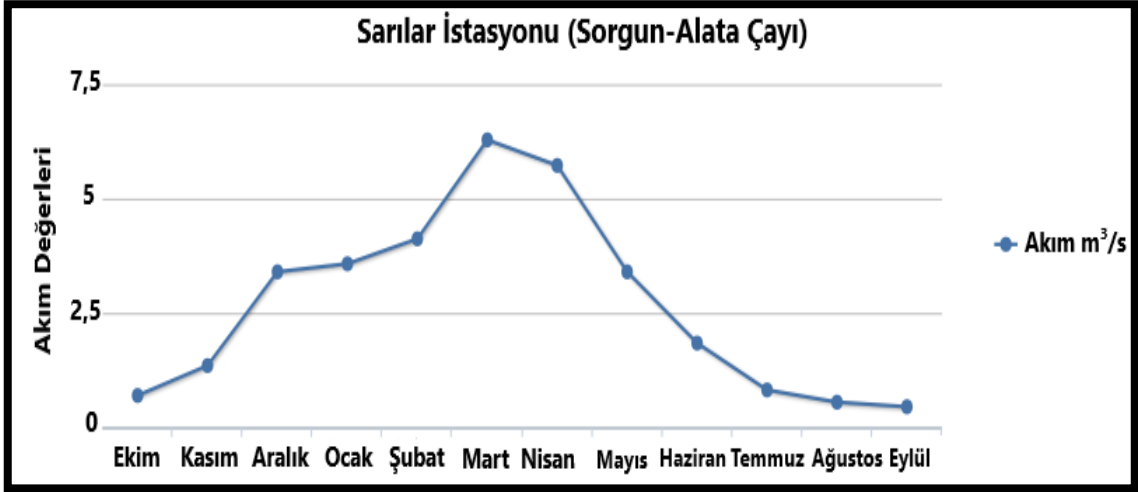
Kaynağını Bolkar Dağları'nın batısındaki Korkuyu mevkisinden alan **Sorgun (Alata) Çayı**, Limonlu (Lamas) Çayı'ndan sonra araştırma sahasının en uzun ikinci akarsuyudur. Sorgun (Alata) Çayı, kaynağını yaklaşık 2350 m yükseltiden almaktadır. Yaklaşık 80 km uzunluğunda olup 500 km²'lik karstik sahanın sularını toplamaktadır. Bununla birlikte 130'dan fazla kaynaktan beslenmektedir. Yukarı çığırda küçük kolları olarak güneye doğru ilerler. Sorgun Köyü yakınlarında da kendisine birtakım kolları kattıktan sonra konsekant dar ve derin bir vadi içerisinde hemen hemen Akdeniz kıyısına dik bir şekilde yol almaya devam ederek Akdeniz'e dökülür (Fotoğraf 9).



Fotoğraf 9. Sorgun (Alata) Çayı Erdemli ilçe merkezini ikiye bölüp Akdeniz ile buluşur (kuzeye bakış)

Sorgun (Alata) Çayı genel olarak dandritik drenaj ağı özelliklerini göstermektedir. Orta çığırda yer alan Avtepe, Damodaboğazı dere ve kollarının oluşturduğu sistem, dandritik olup yatay yapılı Miyosen'e ait neritik (resifal) kireçtaşları üzerinde oluşmuştur (Günok ve Pınar, 2009). Neritik (resifal) neritik (resifal) Miyosen kireçtaşları üzerinde akan Sorgun (Alata) Çayı, burayı aşındırıp temeldeki ofiyolitlere saplanmıştır.

Sorgun (Alata) Çayı'nın akım değerlerinin yıllık seyri aylara göre değerlendirildiğinde; Limonlu (Lamas) Çayı'nın akım değerleriyle benzerlik gösterdiği görülmektedir. İlkbahar mevsiminde özellikle de Mart ayında akarsuyun akım değerlerinde bir yükselme olduğu yaz mevsiminde de alçalma olduğu görülmektedir. Akım değerlerinin İlkbahar mevsiminde yükselmesinin başlıca nedenleri; daha öncede belirtildiği gibi yüksek dağlık kesimde var olan kar erimeleri ve yine burada meydana gelen ilkbahar yağışlarıdır (**Şekil 12**).



Kaynak: www.rasatlar.dsi.gov.tr/'den düzenlenmiştir.

Şekil 12. Sorgun (Alata) Çayı üzerinde bulunan Sarılar İstasyonu'nun 1991-2016 yılları arası aylık ortalama akım grafiği

Kaynağını Sorgun Köyü yakınlarındaki Gavuruçtuğu mevkisinin güneyinden alan **Karakız (Tömük) Deresi** yaklaşık 45 km uzunluğundadır. Karakız (Tömük) Deresi yaklaşık 130 km²'lik bir karstik sahanın sularını toplamaktadır. Neritik (resifal) kireçtaşları üzerinde yer yer derin bir vadi açan Karakız (Tömük) Deresi, ofiyolitik melanjlara gömülmüş ve yaklaşık 7 km'lik Erdemli Ovası üzerindeki akışından sonra Akdeniz ile buluşmaktadır.

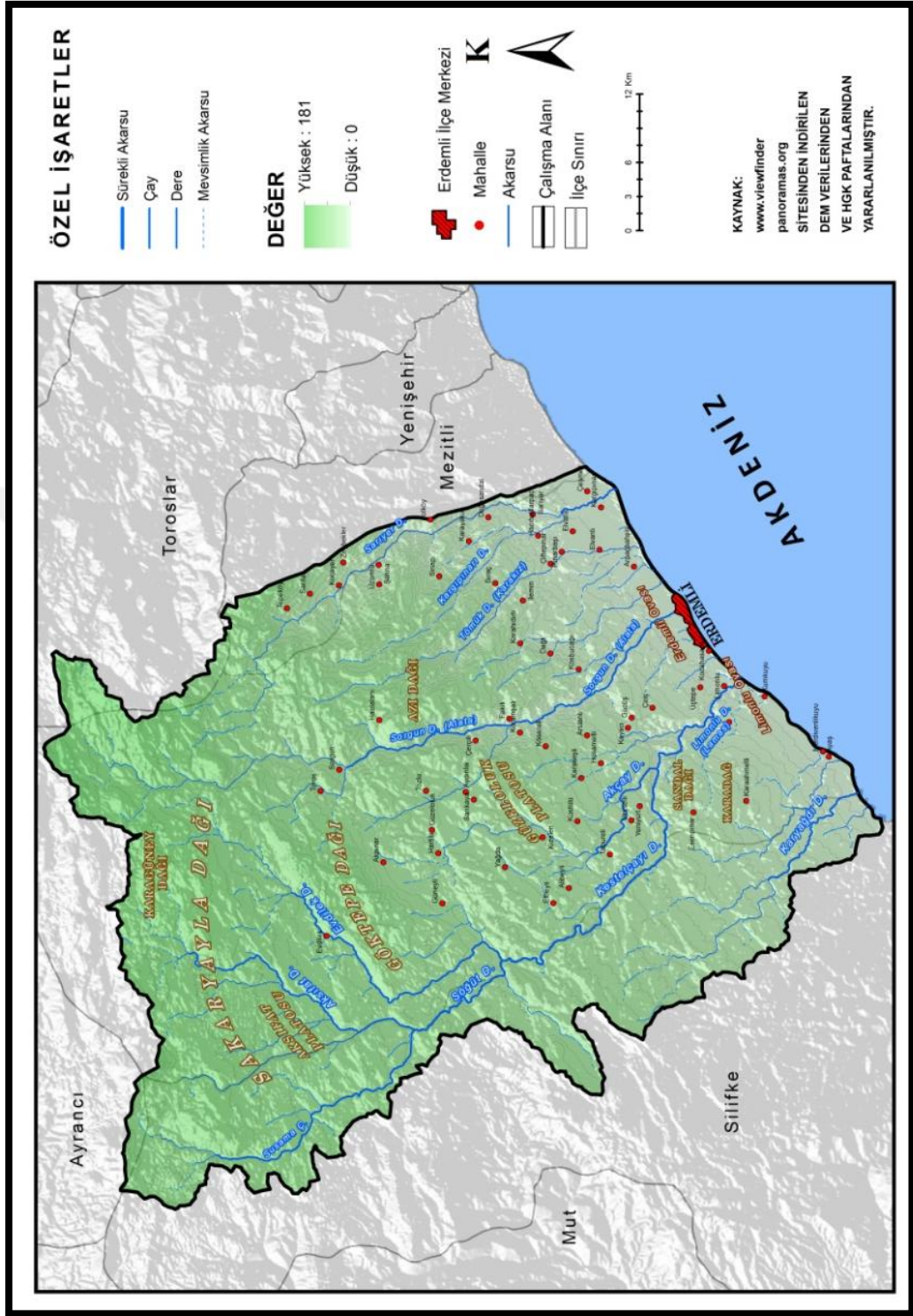
Kaynağını kuzeydeki Ünlük Tepesi'nden alan **Kargıpınarı Çayı**, yaklaşık 50 km uzunluğa sahiptir. Ünlük Tepesi'nden itibaren yaklaşık 300 km²'lik bir karstik sahanın sularını drene eder. Kargıpınarı Çayı da Sorgun (Alata) ve Karakız (Tömük) çayları gibi neritik (resifal) Miyosen kireçtaşlarını derin bir şekilde aşındırmış ve temeldeki ofiyolitik melanjlara gömülmüştür. Araştırma sahasının doğusunda bulunan Kargıpınarı Çayı 7-8 km'lik Erdemli Ovası üzerindeki akışından sonra Akdeniz'e dökülmektedir.

Araştırma sahası sınırları içerisinde 2003 yılında şahna deresi üzerinde meydana gelen heyelan sonucunda sadece kış mevsiminde su toplayabilen gölet dışında doğal göl bulunmamaktadır. Fakat tarım arazilerinin sulanması, enerji ve içme suyu ihtiyaçlarının karşılanması için yapımı tamamlanmış olan bazı yapay göletler yer almaktadır. Bu göletlerin başlıcaları; **Kösbucağı Göleti**, **Karakız Göleti**, **Esenpınar Göleti** ve **Akpınar Göleti**'dir. Bunlardan Kösbucağı Göleti 2001-2002 yıllarında inşa edilmiş olup Erdemli ilçe merkezine 12 km, Kösbucağı Köyü'ne ise 1 km uzaklıktadır.

Gölet sulama amaçlı yapılmış olup mesire yeri olarak da kullanılmaktadır (**Fotoğraf 10**).



Fotoğraf 10. 10a- Kösbucağı Gölü **10b-** Esenpınar Gölü sulama amaçlı inşa edilmiştir



Harita 7. Erdemli ve Çevresinin Hidrografi Haritası

1.1.3. Toprak Özellikleri

Toprak; arzın dışını kaplayan, kayaçların ve organik maddelerin türlü ayrışma ürünlerinin karışımından meydana gelen, içerisinde ve üzerinde geniş bir canlı âlemini barındıran, bitkilere durak yeri ve besin kaynağı olan belirli oranlarda su ve hava ihtiva eden maddedir (Çağlar, 1958). Tanımdan da anlaşılacağı gibi toprak, sadece kayaçların parçalanması ile meydana gelen bir örtü olarak düşünülmemelidir. Aksine içerisinde ve üzerinde çeşitli bitki ve hayvanları ihtiva eden büyük bir âlemdir.

Araştırma sahasında toprağın meydana gelmesinde beş ana faktörün etkili olduğu ve bu faktörlerin değişen fonksiyonlarının toprak oluşum sürecinde önemli rol oynadığı belirlenmiştir. Bu faktörler; iklim (başta sıcaklık ve yağış), ana materyal, bitki ve hayvan organizmaları (organik faktörler), topoğrafya (yüzey şekilleri) ve zamandır (Atalay, 2011). Bütün bu faktörler toprağın oluşumunda az ve veya çok etkili olabilir fakat iklim, toprağın karakterini ve tipini belirleyen en önemli faktör olarak her zaman ön plana çıkmaktadır. Bu faktörlerin değişik oranlarda etkili olduğu yerlerde ise farklı toprak tipleri meydana gelmektedir.

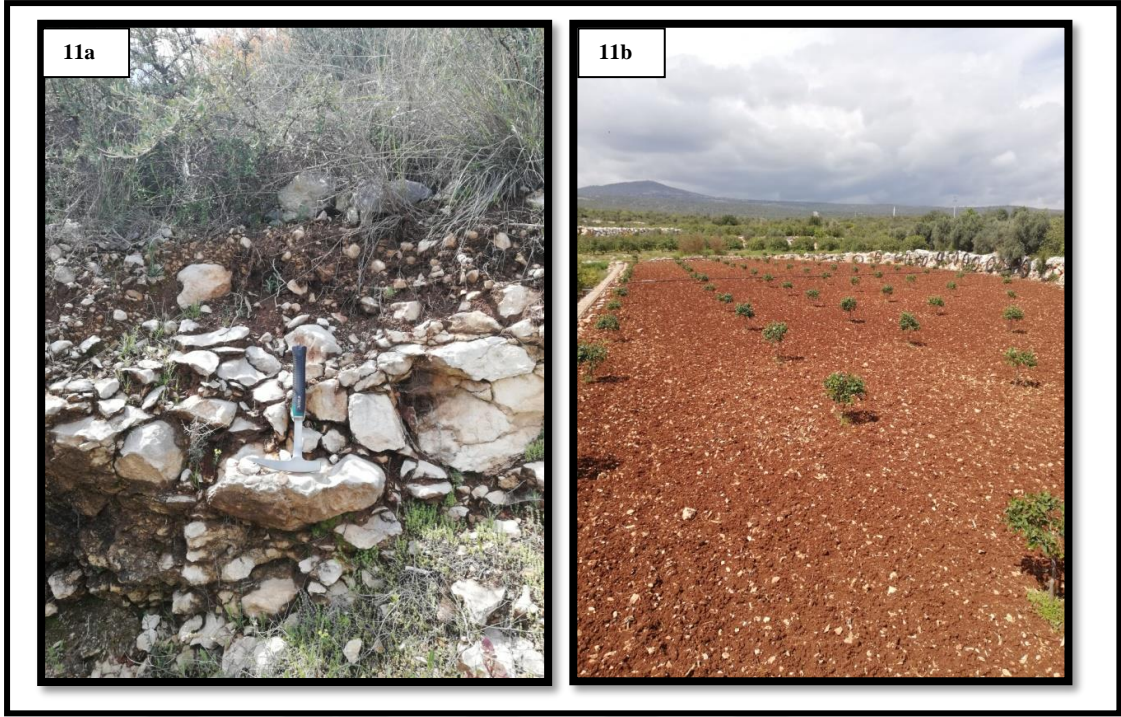
Çalışma sahasının toprak sınıflarını belirlemek için **1949 Toprak Sınıflandırma Sistemi** temel alınmıştır. Bu sınıflama sisteminde topraklar zonal, azonal ve intrazonal olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır. Bununla beraber araştırma sahasında çıplak kayalar ve taşkın yatakları da bulunmaktadır (**Harita 8**). Hatta geçmiş yıllarda sazlık ve bataklık alanları da bulunmaktaydı. Araştırma sahasında bulunan başlıca toprak tipleri ve özellikleri şu şekildedir:

Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra Rossa): Kırmızı Akdeniz Toprakları, zonal topraklar grubuna ait olup özellikle Akdeniz iklim şartlarının hâkim olduğu sahalarda meydana gelen topraklardır (Oakes, 1958). Bu toprağın oluşmasında iklim ve ana kayanın çok büyük rolü vardır. Nitekim Kırmızı Akdeniz Toprakları, Akdeniz ikliminin hâkim olduğu sahalarda deniz kıyısından başlar, orman üst sınırına kadar iyi drenajlı, eğimin az olduğu ve sert kalker, dolomit, kalkerli kumtaşı, kalkerli kum ile çakıl, kalkerli kilaşı, kalkerli konglomeralar üzerinde gelişme imkânını bulmuştur (Atalay, 1989). Kırmızı Akdeniz Toprakları'nın (Terra rossalar) oluşumunda demir oksit birikimi çok etkindir. Sıcak ve kurak geçen uzun yaz mevsiminde Fe_2O_3 oluşumu devam etmekte ve bu yükseltgenme (oksidasyon) toprağın kırmızı renk almasına neden olmaktadır. Bu toprakların oluşması Atalay'a (2011, s.250) göre "tropikal ferrujenik topraklar içinde tipik olan rubifikasyon (rubification, kırmızılaşma) olayı ile

bağlantılıdır. Serbest demir oksitle kırmızılaşma, dekarbonasyonla, yani kalsiyum karbonatın yıkanmasıyla meydana gelir; ayrıca nemli mevsimde yıkanma, kurak mevsimde ise kırmızılaşma olayları hâkimdir. Kurak devrede elektro-negatif ferisilik kompleksleri oluşturan ferik hidroksitler tahrip olmakta ve buna karşılık hematit, götit çökelmektedir." Bu topraklarda ayrışma ve dönüşmelerle killer oluşmaktadır. Bu nedenle Kırmızı Akdeniz Toprağı (Terra rossalar) genellikle kil toprağı olarak da tanınmıştır (Kantarıcı, 2000).

Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra rossalar) araştırma sahasında en fazla görülen toprak çeşitlerinden biridir. Bu topraklar, araştırma sahasının batısında, Limonlu (Lamas) Çayı ile Karyağdı Deresi arasında deniz kıyısından başlar 1500-1600 m'ye kadar çok geniş bir alana yayılmıştır. Kırmızı Akdeniz Toprakları'nın yayılış gösterdiği sahada makiler ve garigler hâkim bitki formasyonu olarak göze çarpmaktadır. Fakat yükseltinin 1200 m'yi aştığı yerlerde ise bu topraklar karışık ormanların altında yer aldığı görülmektedir. Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra rossalar) kuzeyde Limonlu (Lamas) Çayı'nın önemli bir kolunu meydana getiren Evdilek Deresi'ne kadar yeknesak uzanmaktadır. Maki ve garig formasyonlarının daha dar yayılış gösterdiği araştırma sahasının doğusunda ise, neredeyse hiç yayılış göstermemektedir. Sorgun (Alata) Çayı'nın hemen batısında bulunan Kösereli Köyü, bu toprakların doğu sınırını meydana getirmiştir. Atalay'a (1989) göre; Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra rossalar) özellikle dolin ve uvala gibi karstik çukur sahalarında çok daha net görülmektedir. Bu sahalarda oluşan topraklar dış kuvvetler tarafından biriktirilmekten ziyade, otoktondur ve kil oranı da, diğer sahalardaki topraklara göre daha fazladır. Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra rossalar) araştırma sahasında; Kumkuyu-Ayaş-Karaahmetli üçgeninde, Hüsametli, Küstülü, Yenyurt, Veyselli, Karakeşli, Alibeyli, Güneyli ve Akpınar köyleri çevresinde yayılış göstermektedir.

Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra rossalar) eğimin az olduğu yerlerde makilerin tahrip edilmesiyle tarla arazisi haline getirilmiştir. Karaahmetli ve Hüsametli köylerinde olduğu gibi sulama yapılırsa bu topraklar sebze yetiştirmek için çok uygundur (Koca, 1994) (**Fotoğraf 11**). Bunun yanında bu topraklar, yöre insanları tarafından kuru tarım, otlak sahası ve çalılık olarak da değerlendirilmektedir.



Fotoğraf 11. 11a- Kireçtaşı çatlakları boyunca oluşmuş Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra rossalar) **11b-** Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra rossalar) üzerinde yer alan ziraat alanlarından bir görünüm

Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları: Bu topraklar esas itibariyle Kırmızı Akdeniz ve Kahverengi Akdeniz Toprakları'nın karışık halidir. A, B ve C horizonlarına sahip olan Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları, kristal kalker, çakıllı kalker ve kalker çimentolu konglomeralar üzerinde gelişme imkânını bulmuştur. Kırmızı Akdeniz Toprakları'ndan, derinliğin fazla olması (85 cm'ye kadar ulaşabilir), organik madde kapsamının yüksekliği, yumuşak kireç katının olması gibi özelliklerle ayrılmaktadır. Bu topraklar daha çok düz ve hafif dalgalı sahalarda yer almaktadır. Daha nemli alanlarda oluştuklarından organik madde ve renginin koyuluğu da diğer ayırt edici özellikleri arasında sayılabilir. Bu topraklarda üst yapı blok, kıvam sert ve sıkı olmakla birlikte alta doğru indikçe sertlik ve sıklık da artmaktadır. Bünye killi tın ve kildir. B horizonunda kil birikimi görülebilmektedir. Kireç bazı durumlarda profilden tümüyle yikanmıştır. Ancak kalker çakılları yaygındır. pH hafif baziktir (7.3-7.6). Organik madde kapsamı ile su ve besin tutma kapasitesi ise orta derecededir (Korkmaz, 2001).

Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları araştırma sahasında Erdemli ve Limonlu kıyı ovalarının hemen kuzeyinde yayılış göstermektedir. Bu toprakların yayılış gösterdiği sahalarda yıllık yağış miktarı 600-800 mm arasında olup ortalama sıcaklık ve nemlilik de oldukça yüksektir. Bu sahanın doğal bitki örtüsünü makiler ve kızılcamlar oluşturmakla birlikte günümüzde tarım arazileri de çok geniş yer kaplamaktadır. Bu topraklarda yoğun olarak narenciye ve sebze ziraatı yapılmaktadır. Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları Çeşmeli, Kargıpınar, Erdemli ve Kocahasanlı'nın kuzeyi ile Kayacı, Çiriş, Üçtepe, Elvanlı, Pınarbaşı, İlemin ve Karahıdırlı köylerinin çevresinde yayılış göstermektedir. Karahıdırlı Köyü'nün hemen kuzeyi bu toprakların kuzey sınırını teşkil ederken Limonlu Kasabası ise batı sınırını oluşturmaktadır.

Kahverengi Orman Toprakları: Kahverengi Orman Toprakları, orman örtüsü altında gelişme gösteren ve A, B, C horizonlarına sahip zonal topraklardır. Bu toprakların teşekkülünde iklim dışında ana materyal ve eğim de önemli rol oynamaktadır. Kahverengi Orman Toprakları'nda, A horizonu iyice gelişmiş olduğu için belirgindir. Orman örtüsü altında oluşan bu topraklar, organik maddelerin toprak üzerinde birikmesinden dolayı koyu kahverengi özelliğini göstermektedir. A horizonundan diğer horizonlara geçerken tedricen renk değişikliği meydana gelir. B horizonunda renk, açık kahverengi ile kırmızı arasında değişmektedir. A horizonu gözenekli ve granüler bir yapıya sahip iken B horizonun yapısı ise granüler veya yuvarlak köşeli bloktur. B horizonunda çok az miktarda kil birikmesi olabilir ve C horizonundan daha fazla kil ihtiva ederler. Bu killer ise daha çok silikat killerdir. Ayrıca B horizonunun aşağı kısımlarında kalsiyum karbonat birikintileri bulunmaktadır. Kahverengi Orman Toprakları çeşitli ana kayalar üzerinde oluştuğu için toprağın bünyesi de farklılık göstermektedir. Bu toprakların bünyesi tın ve kildir. Kireç miktarının fazla olduğu bu topraklar, hafif ve orta derecede bazik özellik taşımaktadır. Su ve besin tutma kapasitesi orta, drenajı ise iyidir (Atalay, 2011).

Kahverengi Orman Toprakları, araştırma sahasında yıllık yağış miktarının 550-800 mm arasında değiştiği, kalkerden oluşan ana kaya üzerinde ve bitki örtüsünün karışık orman ile makinin oluşturduğu yerlerde gelişmiştir. Yağışın az olduğu yerlerde, yer yer kalker ve marn aralanmasının görüldüğü Alt Miyosen kalkerleri üzerinde, ACR profili; yağışın fazla ve sert kalkerler üzerinde ise, ABC profilli Kahverengi Orman Toprakları oluşmuştur. Kahverengi Orman Toprakları üzerinde, kızılcam, karaçam ve

ardıçtan oluşan karışık ormanlar yayılış göstermektedir. Kahverengi Orman Toprakları'nın yayılış alanında, eğimin fazla olduğu yerlerde, kolüvyal topraklar da yayılış alanına sahiptir. Ayrıca, bu toprakların yayılış alanı içerisinde, Kırmızı Akdeniz ve Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları'nın da dar alanlı yayılışı dikkat çekmektedir (TOPRAK SU, 1974; Akt: Koca, 1994).

Araştırma sahasında Kahverengi Orman Toprakları, daha çok Sorgun (Alata) Çayı Havzası'nın orta ve yukarı çığırında görülmektedir. Bu topraklar sahada, Kösbucağı, Arslanlı, Koramşalı, Fakılı, Çerçili, Doğu Sandal, Sorgun ve Toros köyleri çevresinde geniş yer kaplamaktadır (**Fotoğraf 12**).



Fotoğraf 12. Killi kireçtaşları üzerinde, Kızılçamlar altında gelişmiş bulunan Kahverengi Orman Toprakları (Kösbucağı)

"Genel olarak, orman örtüsü ile kaplı olan bu toprak kuşağı, ormancılık ve otlak arazisi olarak önem taşımaktadır. Eğimin az olduğu yerlerde ise, ormanın tahrip edilmesiyle açılan saha, tarım arazisi olarak değerlendirilmektedir. Örneğin Aydınlar Köyü'nde (doğusunda), ardıç ağaçları tahrip edilerek seyrekleştirilen orman sahası içerisinde tahıl tarımı yapılmaktadır" (Koca, 1994, s.81).

Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları: Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları, A, B, C horizonuna sahip zonal topraklar içerisinde yer almaktadır. Bu topraklar, araştırma sahasında neritik (resifal) kireçtaşları, çakıltaşları, melanjlar, kumtaşı, çamurtaşı ve şistler üzerinde gelişmişlerdir. Fakat araştırma sahasında özellikle neritik (resifal) kireçtaşları üzerinde oluşup gelişmesine rağmen yağışlarla yıkanmasında dolayı içerisindeki kireç miktarı çok azdır. A horizonu iyi gelişmiş olup

organik madde miktarı bakımından zengindir. Bu topraklar içerdiği organik maddelerden dolayı kahverengi veya koyu kahverengidir. B horizonunda kil birikimi yok veya çok azdır. Bu topraklar fazla derin olmayıp nadiren 50-60 cm'yi bulmaktadır. pH nötr ve bazla doyma yüksektir. Su ve besin tutma kapasitesi orta ve yüksek kapasitededir. Araştırma sahasında ormanlar ve mera alanlarında yayılış göstermektedir.

Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları'nın meydana geldiği sahalarda ortalama yıllık yağış miktarı 500-1000 mm arasında değişmektedir. Bu topraklar araştırma sahasının özellikle kuzey kesiminde görülmektedir. Burada sıcaklık, yüksekliğe bağlı olarak azalmakta, ortalama sıcaklık 8-10°C'ler arasındadır. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları'nın doğal bitki örtüsünü karışık ormanlar (Ardıç-karaçam-kızılçam-sedir) meydana getirmekle birlikte çayırlar ve yer yer makiler altında da görmek mümkündür.

Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları, araştırma sahasında Sinap, Şahna, Üzümlü, Zeybekler ve Evdilek köyleri çevresinde geniş yayılış göstermektedir (**Fotoğraf 13**). Bu toprakların yayılış gösterdiği sahalarda çoğunlukla ormancılık faaliyetleri yapılmakta ve yer yer otlak alanı olarak kullanılmaktadır. Sinap ve Şahna çevresinde olduğu gibi kısmen de zirai faaliyetler yapılmaktadır.



Fotoğraf 13. Evdilek yolu üzeri Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları

Alüvyal Topraklar: Araştırma sahasında, Adana ovalarının batı uzantılarını meydana getiren ve genişliği yer yer 10 km'yi bulan Erdemli ile Limonlu kıyı ovalarında Alüvyal topraklar görülmektedir. Bu topraklar Sorgun (Alata), Kargıpınarı, Karakız (Tömük) ve Limonlu (Lamas) çaylarının genellikle ince boyutlu malzemeleri taşıyıp biriktirmesi ile meydana gelen A ve C horizonuna sahip azonal topraklardır.

Araştırma sahasındaki alüvyal toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini sahada yaygın bulunan ana kaya (kireçtaşları) etkilemiştir. Kalker arazinin oldukça geniş yer kaplaması nedeniyle bu topraklarda kireç miktarı oldukça fazladır. Çalışma sahasında, alüvyal toprakların iyi drenaja sahip olması, narenciye ve sebze ziraatinin gelişmesini sağlamıştır. Alüvyal topraklar araştırma sahasının doğusunda bulunan Çeşmeli, Kargıpınar ve Arpaçbahşiş yerleşmelerinin güneyi boyunca kesintisiz uzanmaktadır. Batıda ise Kocahasanlı-Kumkuyu arasında dar bir alanda görülmektedir.

Kolüvyal Topraklar: "Dağların eteklerinden ve yamaçlardan gerek yer çekiminin gerekse yüzeysel akıma geçen suların etkisi ile taşınan çakıllı, kumlu malzemeler yamaçların eteklerinde birikir. Dağların etekleri ve yamaçlarındaki köşeli çakıllı, kumlu depolar kolüvyal depo ve/veya kolüvyal toprak olarak adlandırılır" (Atalay, 2011, s.437). Kolüvyal topraklar özellikle eğimin fazla olduğu yamaçlarda görülmektedir. Bu yamaçlardan taşınan malzemeler etekte biriktirilir. Taşınan malzemelerin büyüklüğünü yağışın ve yüzeysel akışın yoğunluğu ile eğim derecesi belirlemektedir. Genelde eğimin fazla olduğu sahalarda kaba çakıl malzemeleri yer alırken, eğimin azaldığı ve dolayısıyla yüzeysel akış hızının da azaldığı yerlerde malzemelerin boyu küçülür. Kolüvyal topraklarda bu durum yamaçtaki aşınmanın etkisini de göstermektedir. Kolüvyal toprakların rengi taşınan ana materyalin rengine göre değişiklik göstermekle birlikte A ve C horizonuna sahiptir.

Araştırma sahasında kolüvyal topraklar, Kargıpınar, Karakız (Tömük), Sorgun (Alata) Limonlu (Lamas) çaylarının orta ve yukarı çığı ile Göktepe ve Sakaryayla Dağı'nın eteklerinde görülmektedir. Sarıyayla, Aydınlar, Tozlu, Akpınar, Yağda ve Esenpınar köyleri çevresinde yapılan kuru tarım, sebze ve meyve gibi zirai faaliyetler kolüvyal topraklar üzerinde yapılmaktadır.

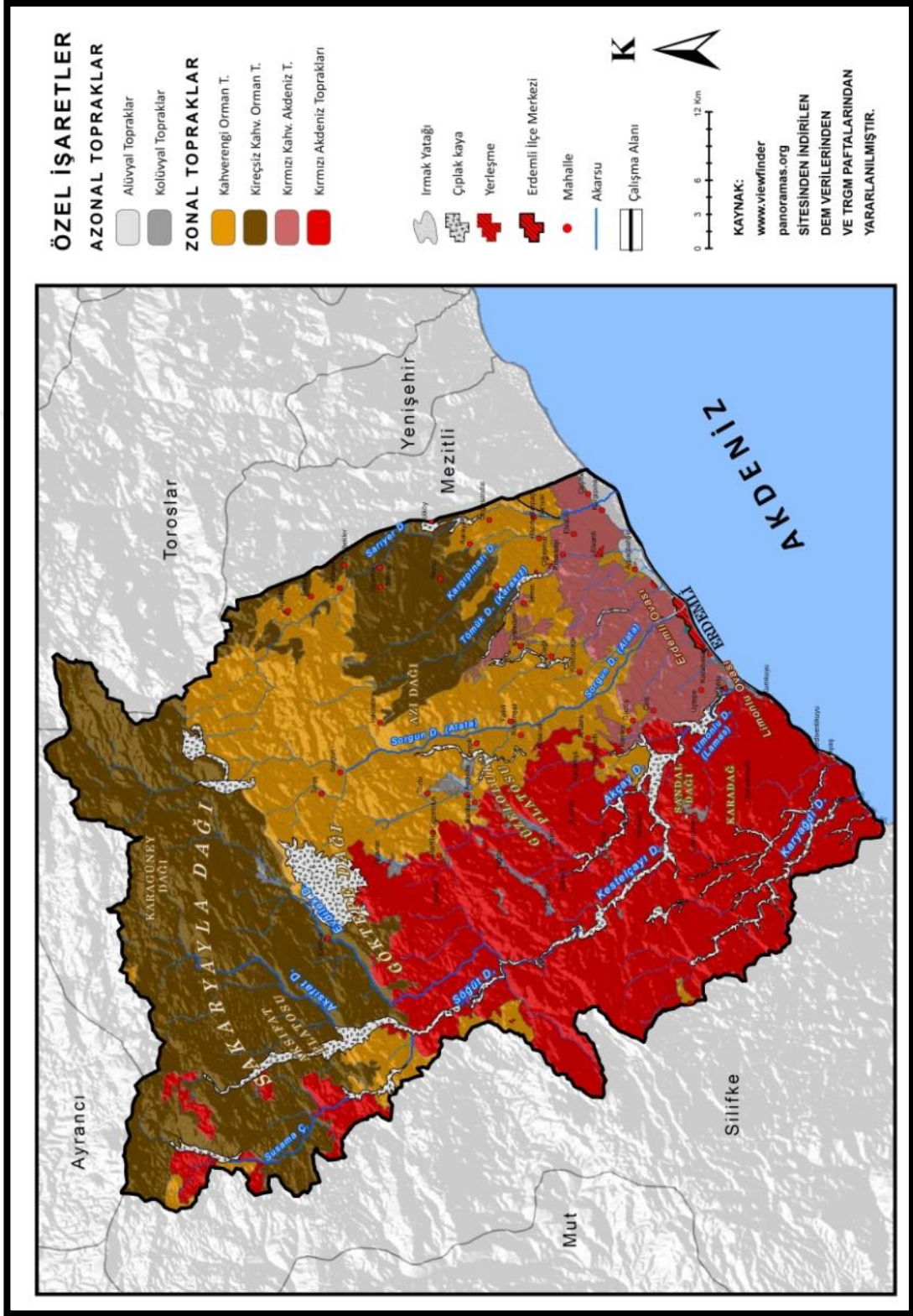
"Araştırma sahasında yer alan bir diğer toprak çeşidi de **kıyı kumulları**dır. Bu kumlar dalga faaliyetleri ile kıyıya atılmış küçük toz zerrelere ve kumulların biriktirilmesi oluşmuş 3-4 m yüksekliğindeki kum tepelerinden ibarettir. Kıyı çizgisinden yaklaşık 40-50 m içerilere kadar ilerleyen kumul tepelikleri ve kumullar, birkaç kumul bitkisi dışında, bitki örtüsünden yoksundur" (TOPRAK SU, 1974, s.45; Akt: Koca, 1994, s.83).

Araştırma sahasında, toprak ve bitki örtüsünden yoksun parçalanmış veya kısmen parçalanmış ana kayadan meydana gelen **çıplak kaya** ve **taşlık sahalara** da yer almaktadır. Bu sahalara, topraktan yoksun olduğu için tarımsal faaliyetler yapılmaz.

Ayrıca besin ve suyu tutacak bir toprak örtüsü bulunmadığı için de doğal bitki örtüsü son derece seyrek. Sadece çatlaklar arasında yaşama imkânı bulmuş çalı boyutlarında bitkiler yer almaktadır. Araştırma sahasının özellikle 1800 m'den sonraki yüksek sahalarda çıplak kaya ve taşlık sahalar yer almaktadır. Çalışma sahasında, Akpınar Köyü'nün kuzeyinde uzanan Göktepe dağında karstlaşma sonucunda meydana gelen ve oldukça geniş yayılış gösteren taşlık araziler görülmektedir **(Fotoğraf 14)**. Bununla birlikte Limonlu (Lamas) Çayı ve kollarının yatağında da çıplak kayalar yaygınlık göstermektedir.



Fotoğraf 14. Göktepe yakınlarındaki taşlık sahadan bir görünüm



Harita 8. Erdemli ve Çevresinin Toprak Haritası

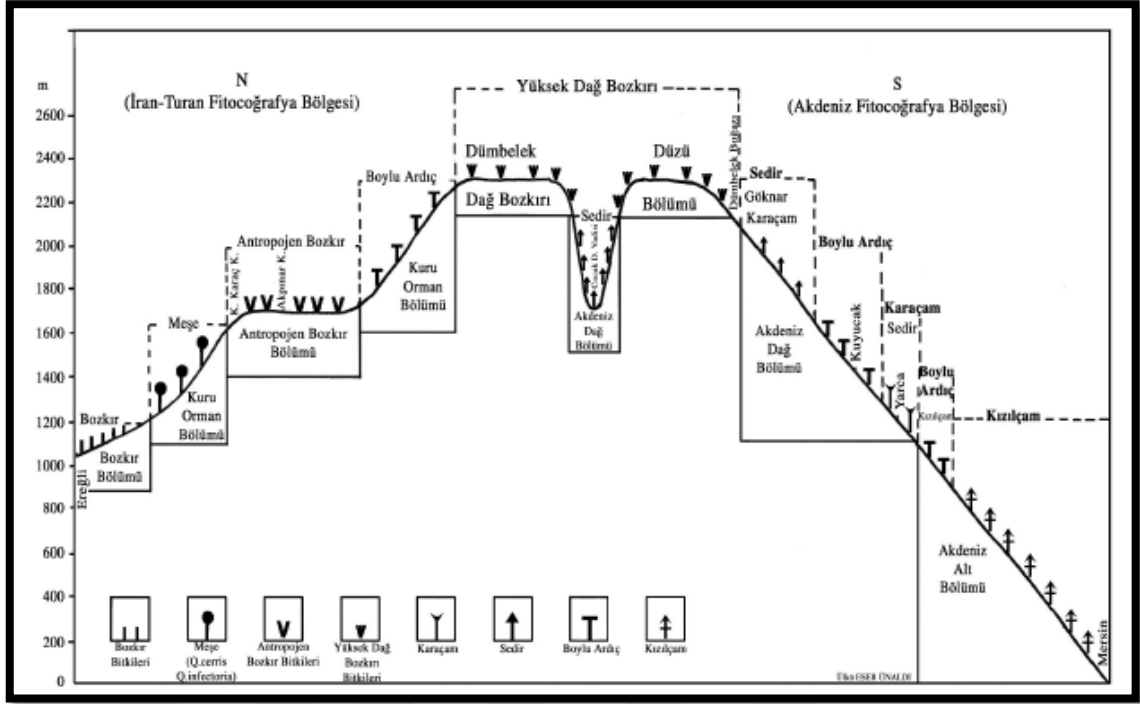
1.1.4.Bitki Örtüsü Özellikleri

Bitkilerin yetiştirme şartları, bitkilerin yetiştiği ortamın şartlarına göre değişmektedir. Bu ortam şartı ise iklim, yer şekilleri, su kaynakları ve toprak gibi faktörlerden meydana gelmektedir. Ülkemiz, bitki toplulukları bakımından bir hayli zengindir. Ülkemizin bitki toplulukları bakımından bu denli zengin olmasının en önemli sebebi iklim, topoğrafya ve toprak çeşitliliğinin oldukça fazla olmasıdır.

Akdeniz iklim özelliklerinin görüldüğü çalışma sahası, **Akdeniz Fitocoğrafya Bölgesi** sınırları içerisinde yer almaktadır. Araştırma sahasının içerisinde bulunduğu Akdeniz Bölgesi vejetasyonunun özelliklerini genel hatlarıyla açıklamak gerekirse, "yaz döneminin sıcak ve kurak geçmesine bağlı olarak çoğunlukla kurakçıl karakterdir. Bu nedenle bölgede ışık ve sıcaklık isteği oldukça yüksek olan kalın ve parlak yapraklı herdem yeşil bitkilere ve iğne yapraklılara rastlanır. Bu bölgedeki bitkilerin en önemli özelliği, yaz kuraklığına dayanıklı olmasıdır" (Atalay ve Efe, 2015, s.290).

Araştırma sahasında Akdeniz Bölgesi vejetasyon özellikleri görülmesine rağmen Koca'nın (1994, s.84) ifade ettiği gibi; "bugünkü iklim şartlarında gelişmesi pek mümkün olmayan bitkiler de yayılış alanı bulmuştur. Relikt özellikteki bitkilerden başka, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan Fitocoğrafya bölgelerine ait türler de görülmektedir. Nitekim vadi içlerinde, nemcil özellikteki tesbih, kızılbaş, söğüt, çınar ve fındık gibi bitki türleri görmek mümkündür."

Araştırma sahasında **orman**, **maki** ve **garig** formasyonları yer almaktadır. Sahada, sıcaklık, yağış, nemlilik, yükselti, bakı, dağların uzanış doğrultusu ve antropojen etkilerle bitki formasyonları kıyıdağlanarak kademelenme göstermektedir. Genel olarak araştırma sahasında, Toros Dağları'nın güneye bakan yamaçlarında 1000-1200 m ve iç kısımlara kadar sokulan geniş olukların 1000 m'ye kadar olan sahalarda **Asıl Akdeniz Kuşağı** bitki toplulukları yer alır. Bu kuşak, kızılçam ormanlarından ve çalı (maki ve garig) vejetasyonundan meydana gelmektedir. Yine Toroslar'ın Akdeniz'e bakan kesimlerinde 1000-2000 m arasında **Akdeniz dağ kuşağı** ormanları yer almaktadır. Akdeniz dağ kuşağı veya orobiyomundaki bu ormanlar çoğunlukla karaçam, Lübnan sediri ve boylu ardıcılardan oluşmaktadır. Son olarak da Toroslar'ın yine Akdeniz'e bakan kesimlerinde 2000 m'den sonra **subalpin çayırlar kuşağı** yer almaktadır. Nitekim bu kesimde dikenli, yastık şekilli ve acı ot türleri hâkim durumdadır (Atalay ve Mortan, 2011) (**Harita 9, Şekil 13**).

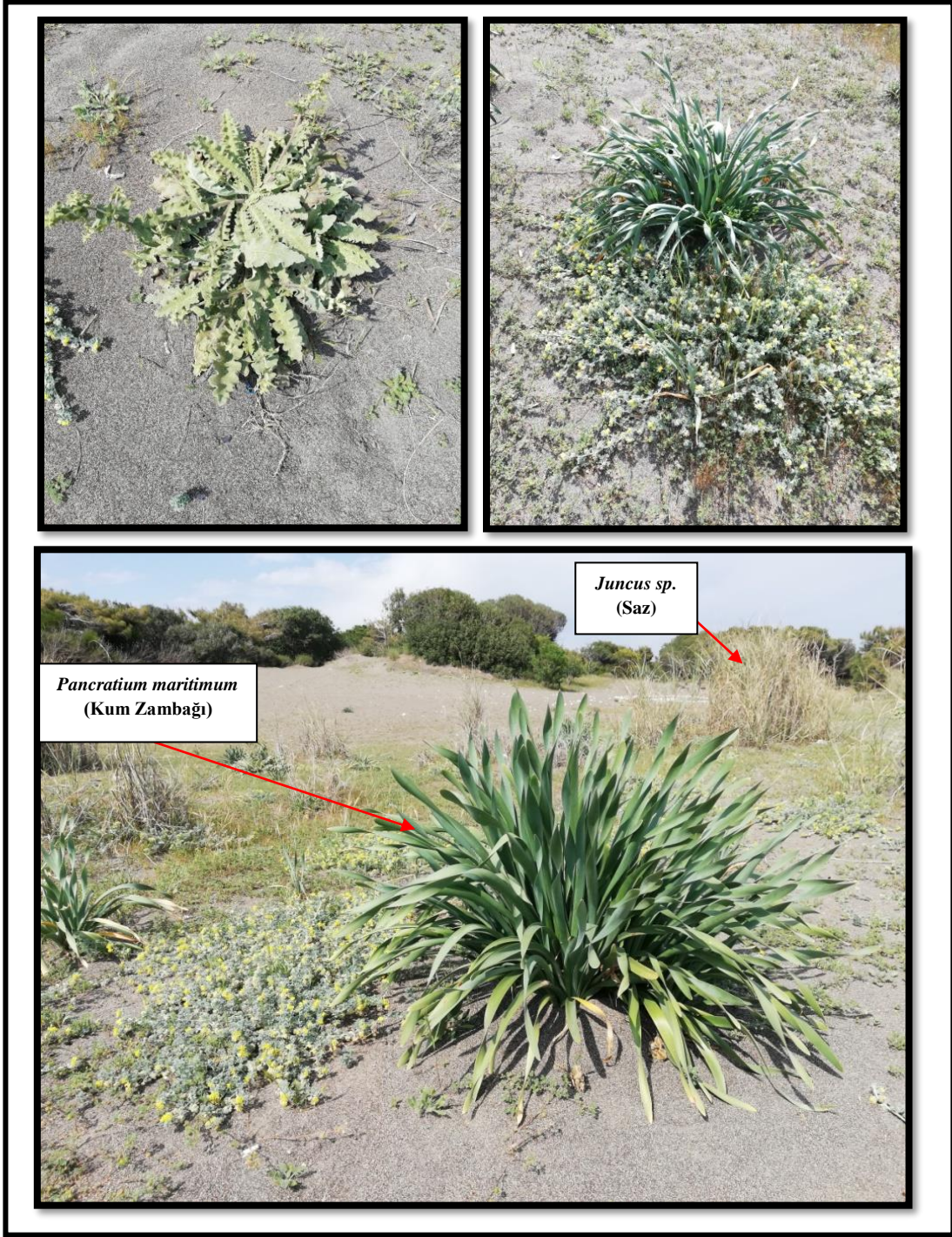


Şekil 13. Mersin-Ereğli arasındaki kesimde Bolkar Dağları'nın bitki örtüsü kesiti (Ünalı ve Kömüşçü, 2007)

Araştırma sahasında kıyıdan 1100-1200 m'ye kadar olan alt zonda kumul vejetasyonu, maki elemanları, kızılçam (*Pinus brutia*) ormanları, 1000 m'den sonra karaçam (*Pinus nigra*), Toros göknarı (*Abies cilicica*), Lübnan sediri (*Cedrus libani*) ve Boylu ardıç (*Juniperus excelsa*) gibi ağaç türlerinin oluşturduğu karışık ormanlar, 1500 m'den sonra saf ardıç (*Juniperus*) ormanları görülmektedir. Ardıç (*Juniperus*) ormanları ise 1800 m'den sonra yerini subalpin çayırlar kuşağına bırakmaktadır. Fakat 1800 m'den sonra münferit de olsa ardıç (*Juniperus*) ağaçları bulunmaktadır.

Asıl Akdeniz Kuşağı bitki topluluklarına geçmeden önce, araştırma sahasının kıyı kesiminde bulunan **kumul vejetasyonuna** değinmekte fayda vardır. Çalışma sahasının batısında yer alan Erdemli Çamlığı Tabiat Parkı içerisinde, kıyıdan 100-150 m kadar iç kısımlarda küçük kumullar oluşmuş ve bu kumullar üzerinde çalı formunda bazı bitki türleri gelişmiştir. Bu bitkiler, rüzgârın mekanik etkisiyle (rüzgârın taşıdığı kum taneciklerinin çarpmasıyla) devamlı tahrip edildikleri için, boyları 1-1,5 m'yi geçmeyen çalı topluluğu halinde bulunmaktadır. Ayrıca denizden esen rüzgârlar taşıdıkları toz tanecikleri nedeniyle bitkilerin gelişimi üzerinde olumsuz etki yapmaktadır. Araştırma sahasında kumullar üzerinde, *Galilea mucronata* birliğine ait

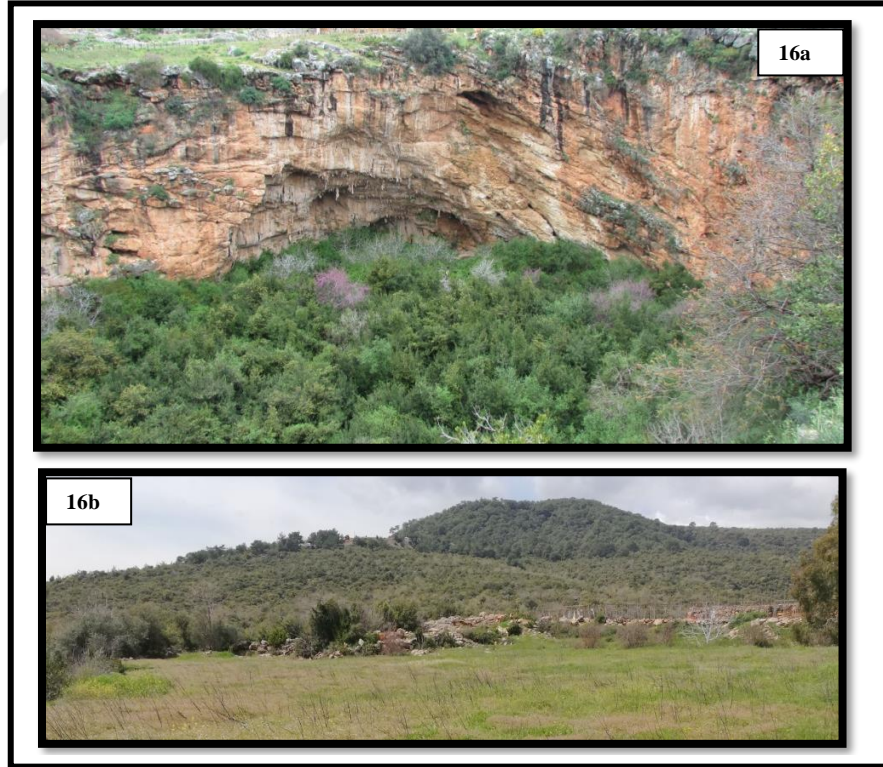
Pancretium maritimum (kum zambağı) ve *Euphorbia paralias* (sütleğen) gibi türler bulunmaktadır (Koca, 1994) (Fotoğraf 15).



Fotoğraf 15. Erdemli Çamlığı'nda (Talat Göktepe Tabiat Parkı) görülen kumul vejetasyonu

Araştırma sahasında, kıyı kesiminden 1100-1200 m yükseltiye kadar olan alt zonda **maki formasyonu** hâkim durumdadır. Makiler, araştırma sahasında iklim, toprak özellikleri ve antropojenik faktörlerin (hayvan otlatma, yakacak temini, tarla

açma vb.) etkisiyle kıydan 1100-1200 m yükseltiye kadar geniş bir yayılış sahasına sahiptir (**Fotoğraf 16**). Fakat bu yükselti sınırına kadar aynı maki elemanları görülmez. Yükselti artıkça *Quercus coccifera* (kermes meşesi), *Pistacia terebinthus* (menengiç), *Phillyrea latifolia* (akçakesme) gibi sıcaklık isteği daha az olan maki elemanları daha geniş yer kaplamaktadır. Kızılcamların tahribiyle ortaya çıkan makiler, ışığı seven, kuraklığa dayanıklı, kökleri derinlere inebilen, herdem yeşil ve sert yapraklı bitkilerden oluşmaktadır. Araştırma sahasında, maki alanlarında yer alan başlıca odunsu ve otsu türler şunlardır: *Arbutus unedo* (kocayemiş), *Phillyrea latifolia* (akçakesme), *Styrax officinalis* (tesbih çalısı), *Quercus coccifera* (kermes meşesi), *Ceratonia siliqua* (keçiboynuzu), *Pistacia terebinthus* (menengiç), *Laurus nobilis* (defne), *Cistus creticus* (pembe çiçekli laden), *Myrtus communis* (mersin), *Nerium oleander* (zakkum), *Olea europaea L. var sylvestris* (delice ya da yabani zeytin), *Arbutus andrachne* (sandal), *Cotinus coggygria* (peruka çalısı) ve *Cercis siliquastrum* (erguvan) 'dur.



Fotoğraf 16. 16a-Kanlıdivane Obruğu içerisine yerleşmiş bulunan maki topluluğu 16b-Karadağ'ı kaplayan maki topluluğu

Araştırma sahasında yer alan maki türleri, birlikler oluşturacak kadar yaygın bulunmaktadır. Batıda Kocahasanlı-Ayaş arasında hemen kıydan başlayan maki elemanları; yaklaşık 1000 m yükseltiye kadar geniş bir sahaya yayılmıştır. Hatta bu kesimde yer yer 1400 m yükseltiye kadar çıkmıştır (**Fotoğraf 17**). Karahmetli, Esenpınar, Veyselli ve Yeniurt köyleri çevresinde ziraat alanları, makiler içerisinde adacıklar oluşturmaktadır. Doğuda ise, Çeşmeli, Arpaçbahşiş ve Pınarbaşı üçgeninde yoğun bir şekilde tarımı yapılan turunçgil (narenciye) ve sera bahçelerinden sonra görülmektedir. Bu kesimde Kızılçam (*Pinus brutia*) ormanları geniş yer kaplamakla birlikte makiler ormanaltı çalı katını oluşturmaktadır. Maki toplulukları sadece Karahıdırlı Köyü'nün kuzeyinde ve Sinap Köyü'nün batısında adacıklar halinde görülmektedir.



Fotoğraf 17. Kocahasanlı-Ayaş arasındaki maki topluluğundan görünüm (güneybatıya bakış)

Araştırma sahasında maki elemanlarının ve kızılçam ormanlarının tamamen tahrip edildiği sahalarda tâbii denge yeniden bozulmuş ve diz boyu yüksekliğinde çalılardan oluşan **garig formasyonu** gelişmiştir. Garig üyeleri genellikle çok az nemde varlıklarını sürdüren, en iyi gelişmelerini tam güneş ışığı altında yapan (heliophyll), yani ışığı seven bodur çalılardır. Hemen hemen hepsi derin köklüdür. Bunlar, toprak-bitki arasındaki su ilişkisini dengede tutabilmek için yaz döneminde büyük olan kış yapraklarını, küçülmüş olan yaz yaprakları ile değiştirerek terleme yüzeylerini azaltırlar (Atalay ve Efe, 2015).

Garig formasyonu araştırma sahasında aşırı otlatma, yakacak temini ile toprak ve yer altı suyu dengesinin bozulduğu sahalarda gelişme imkânını bulmuştur. Bu sahalarda daha çok araştırma bölgesinin batısında yer almaktadır. Karaahmetli, Esenpınar, Hüsametli, Arslanlı, Koramşalı köyleri yakınlarında ve Limonlu kasabasının kuzeyinde garigler bulunmaktadır. Garig formasyonuna ait başlıca türler şunlardır: *Sarcopoterium spinosum* (abdestbozan), *Urginea maritima* (ada soğanı), *Plantago cretica* (kuzu dili), *Trifolium campestre* (üçgül), *Micromeria myrtifolia* (boğumluçay), *Spartium junceum* (katırtırnağı), *Calicotome spinosa* (tüysüz keçiboğan) ve *Cistus creticus* (pembe çiçekli laden)'dir (Uslu, 1974).

Araştırma sahasında, **orman formasyonu** kıyı şeridinden başlar ve 1850 m'ye kadar çıkmaktadır. Deniz kıyısından 1300 m yükseltiye kadar olan alt zonda (Asıl Akdeniz kuşağı) kızılçam (*Pinus brutia*) geniş yer kaplamaktadır (**Fotoğraf 18**). Kızılçam (*Pinus brutia*), ülkemizde en geniş yayılış sahasına sahip çam türüdür. Asıl Akdeniz kıyı kuşağı en önemli yayılış alanıdır. Kızılçamların (*Pinus brutia*) yayılışı, kıyıdan başlar ve yer yer 1500 m'ye kadar çıkar. Fakat 1300 m'ye kadar olan yükseltilerde orman oluşturabilmektedir. Karasal iklimlerden kaçan ve deniz etkisine bağlı bir tür olan kızılçam (*Pinus brutia*), sıcaklık ve ışık isteği fazla nem isteği az, kuraklığa dayanıklı bir türdür. Uygun koşullarda oldukça hızlı büyüme göstermektedir. Donlara karşı ise oldukça hassastır. Toprak bakımından son derece kanaatkâr olan kızılçam (*Pinus brutia*), hemen hemen bütün toprak türlerinde yetişebilmektedir. Fakat kızılçam (*Pinus brutia*) en iyi gelişimini kalker, konglomera ve flişler üzerinde gerçekleştirmektedir (Öktem, 1987).

Araştırma sahasında kızılçam (*Pinus brutia*) ormanları genel olarak kıyı şeridinden başlayıp 1300 m'ye kadar çıksa da; Erdemli Çamlığı Tabiat Parkı ve Erdemli-Çeşmeli arasındaki dar saha dışında genelde 500 m'den sonra başlamaktadır. Erdemli ile Ayaş arasında büyük ölçüde tahrip olan kızılçam (*Pinus brutia*) ormanları sadece Kayacı, Çiriş ve Gücüş köylerinin batısında topluluk meydana getirmektedir. Atalay'a (1987, s.60; Akt: Koca, 1994, s.89) göre; "bu kuşak içerisinde 700-800 m yükseltiye kadar olan yerlerde, sıcak ve uzun kurak yaz devresinin etkisiyle, bozuk ve çarpık görünüşlü kızılçamlar hâkimdir. Daha yükseklerde, artan nemliliğe bağlı olarak üstün vasıflı, uzun boylu ağaçların oluşturduğu kızılçam ormanlarının yayılışı dikkat çekmektedir." Çamlı ve Çerçili köylerinin kuzeyinde bulunan kızılçam (*Pinus brutia*) ağaçları, alt zondaki kızılçam (*Pinus brutia*) ağaçlarına göre, sanki ayrı bir türmüş gibi

insanı yanılmaktadır. Daha yükseklerde, 900-1000 m'den sonra kızılçam (*Pinus brutia*) ile birlikte karaçam (*Pinus nigra*), Toros göknarı (*Abies cilicica*) ve Lübnan sedirinin (*Cedrus libani*) oluşturduğu karışık ormanlar yayılış göstermektedir (Koca, 1994).



Fotoğraf 18. Araştırma sahasında, kıyı kesiminin doğal bitki örtüsünü kızılçam (*Pinus brutia*) ormanları oluşturur

Araştırma sahasında Asıl Akdeniz kuşağı ile Akdeniz dağ kuşağı arasında meşe (*Quercus*) ormanları yer almaktadır. Meşe (*Quercus*) ağaçları, toprak şartlarının daha

iyi olduğu yerlerde görülür. Meşe (*Quercus*) ağaçları Kasaplıgil'in (1952, s.47-53; Akt: Özalp, 2009, s.143-144) ifade ettiği gibi; "sahada nemli alanlarda daha iyi bir gelişme göstermektedir. Makilerin üstündeki yapraklı ağaç katını oluştururlar. Bu meşe türleri arasında saçlı meşe (*Quercus cerris*), mazı meşesi (*Quercus infectoria*), Lübnan meşesi (*Quercus libani*) yer almaktadır. Lübnan meşesi sadece Akdeniz Bölgesi'ne mahsus bir türdür. Bölgenin dışında görülmez." Araştırma sahasında mevcut meşe ormanları aşırı otlatma nedeniyle tahrip edilmiştir. Sahada Çiriş, Gücüş ve arslanlı köyleri dolaylarında meşe birlikleri bulunurken Küstüllü, Köserli ve Hüsametli köyleri dolaylarında ise kızılçamlarla karışık halde rastlanmaktadır. Ardıçlarla karışık olarak da Sömek ve Esenpınar civarında gözlenmektedir (Özalp, 2009).

Karaçam (*Pinus nigra*) ormanları, Toros Dağları'nda 1000/1200-2000 m arasında bulunan, daha çok derin topraklı sahalarda, fişler, peridodit-serpantin, gevşek kumlu marn ve yamaç depoları ile şistlerden oluşan alanlarda iyi gelişme gösterir. Karaçamlar; Lübnan sediri, Toros göknarı ve meşelerle de orman kurar (Atalay, 2008). Nitekim araştırma sahasında karaçam (*Pinus nigra*) ağaçları, 1000 m'den başlar ve 1200 m'ye kadar kızılçam (*Pinus brutia*) ağaçlarıyla, 1200 m'den sonra da boylu ardıç, Toros göknarı ve Lübnan sediri ile birlikte yayılış göstermektedir. Karaçam ağaçları (*Pinus nigra*), inceleme sahasında bulunan Tabureli ve Küstüllü köylerinin kuzeyinde Toros göknarlarıyla karışık ormanları meydana getirirken, Çamlı ve Çerçili köylerinin kuzeyinde ise Lübnan sediri ve Toros göknarlarıyla karışık ormanlar oluşturmaktadır.

Göknar (*Abies cilicica*) ağaçları, Toros Dağları'nda yalnızca kuzeye bakan yamaçlarda saf ormanlar kurarlar. Toros Dağları'nın üst kısımlarında ve güneye bakan yamaçlarında ardıç (*Juniperus excelsa*), sedir (*Cedrus libani*) ve karaçam (*Pinus nigra*) türleriyle bulunmaktadır (Saya ve Güney, 2014). Özalp'a (2009, s.145) göre; "Bolkarların güney yamaçlarında görülen saf göknar ormanları, sedir ve karaçam ormanlarının tahribi ile ilgilidir. Sahada görülen Toros göknarı Akdeniz Bölgesi'ne özgün bir türdür. Alanda göknarlar, ardıç ve karaçamlarla birlikte 1747 m yükseltisinde bulunan Meydan Tepe'nin kuzeyinde yer almaktadır. Göknarlar sahada saf birlik oluşturmaktan ziyade ardıçlar ve sedirlerle birlikte bulunmaktadır." Göknarlar (*Abies cilicica*) araştırma sahasının batısında Tabureli, Elbeyli ve Alibeyli köyleri dolaylarında görülürken, doğuda ise Sorgun ve Toros köylerinin kuzeyinde dar bir alanda karışık ormanının dolgu ağacı olarak yayılış alanı vardır.

Sedir (*Cedrus Libani*) ağaçlarının asıl yayılış alanı Toros Dağları'dır. Sedirler, Akdeniz dağ kuşağının klimaks bir ağacı özelliğini taşımaktadır Akdeniz dağ kuşağında yer yer saf ve karışık orman oluşturmaktadır. Sedir (*Cedrus Libani*) ağaçları Akdeniz yamaçlarında 800-1000 m dolaylarında başlar subalpin ot formasyonu katının alt seviyelerine kadar uzanır. İnceleme sahasında katran olarak bilinir. Koca'ya (1994, s.90) göre araştırma sahasında; "sedir-ardıç karışık ormanları 1250 m'den itibaren başlar ve 1500-1600 m'ye kadar devam eder. Bu orman örtüsünün en önemli dağılış sahası, Aydınlar ile Güzeloluk köyleri çevresidir. Sedir ağaçlarının dalları, hayvan yemi olarak kullanıldığı için devamlı budanmaktadır. Bu nedenle sedirler, genellikle yaşlı ağaçlardır. Ağaçların bir taraftan budanması, diğer taraftan tarla açılması ve rekreasyonel amaçlı yaylacılık faaliyeti, ormanın seyrekleşmesine neden olmuştur. Örneğin Aydınlar Köyü'ne 1000'e yakın aile yaylaya çıkmakta ve özellikle bu köyde sedir ve ardıç ağaçlarının kesilmesiyle, seyrekleşen orman sahası içinde (ağaçlar arasında), tahıl tarımı yapılmaktadır."



Fotoğraf 19. Çiriş-Güzeloluk köyleri arasındaki sedir ağaçlarından oluşan ormanlar

"Toros Dağları'nda genel olarak *Juniperus excelsa* (boylu ardıç) ve *Juniperus foetidissima* (kokar ardıç) orman kurmaktadır. Bu ardıç türleri, 80 yaşına kadar iyi boylanmakta olup kerestesi ve odunu çok makbul ve kıymetlidir" (Eler, 1988; Akt: Atalay, 2008, s.382). Bunun dışında diğer ardıçlardan *Juniperus oxycedrus* (katran ardıcı) ile *Juniperus communis* (adi ardıç) daha çok maki elemanlarıyla birlikte ve iç kısımlardaki ormanların çalı katında görülmektedir. Toros Dağları'ndaki ardıç toplulukları, özellikle ormanların tahrip edildikleri alanlarda sekonder bir topluluk halinde gelişme göstermektedir. Gerçekten Toros Dağları'ndaki yaylalar ve yüksek kesimlerdeki kırsal yerleşme merkezlerinin çevresinde ormanların tahribi sonucu bozuk ardıç topluluklarına rastlanır. Nitekim Arslanköy ve Güzeloluk çevresindeki ardıç (*Juniperus excelsa*) toplulukları, ormanların tahribi sonucu gelişmiş olup, buldukları ortamda kalıcı hale gelmişlerdir (Atalay, 2008). Araştırma sahasında ardıç (*Juniperus excelsa*) ağaçlarının yayılışı 1000 m yükseltiden başlar ve 1850 m yükseltiye kadar çıkmaktadır (**Fotoğraf 20**). 1000-1600 m arasında orman oluşturan ardıç (*Juniperus excelsa*) ağaçları nemliliğin etkisiyle uzun boylu ve düzgün gövde yapısında sahip iken, bu seviyenin üstünde yayılış gösteren ardıç (*Juniperus excelsa*) ağaçları denizelliğin etkisini kaybetmesi nedeniyle boyları iyice kısalmış ve düzgün gövde yapıları da epey bozulmuştur. Ayrıca araştırma sahasında ağaç sınırını da yine ardıç (*Juniperus excelsa*) ağaçları meydana getirmektedir. 2000-2100 m dolaylarında yani subalpin çayırlar kuşağı içerisinde münferit de olsa ardıç ağaçlarına rastlanmaktadır.



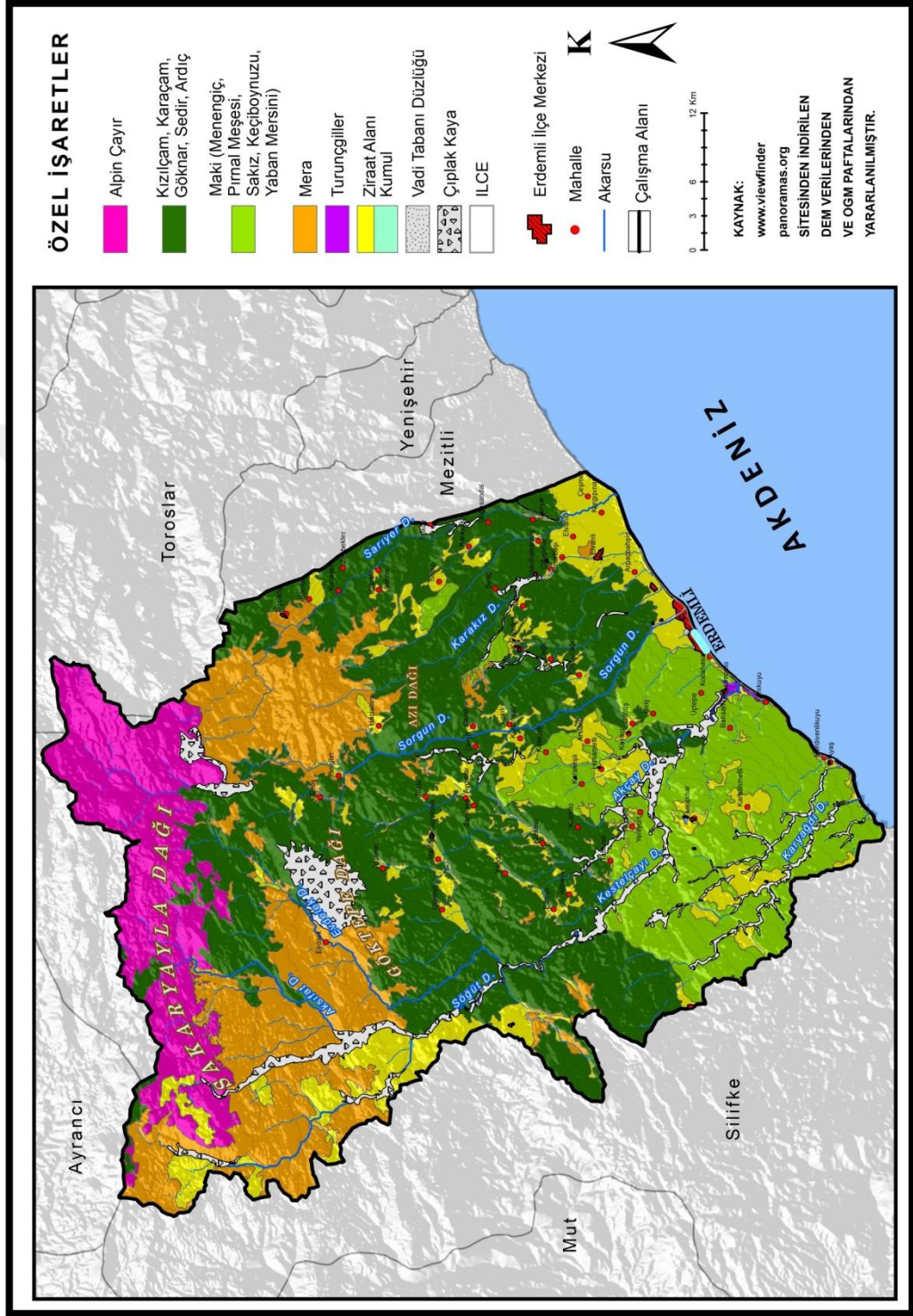
Fotoğraf 20. Göktepe Dağı'nın güney yamaçlarında yer alan ardıç (*Juniperus excelsa*) ormanları

Toros Dağları'nın Akdeniz'e bakan kesimlerinde 2000, iç kısımlarda ise 2200 m'den sonra **subalpin çayırlar kuşağı** yer almaktadır (**Fotoğraf 21**). Bu sahada yaz aylarında asırlardan beri süregelen aşırı hayvan otlatılması sonucu yarı alpin yaylaların vejetasyon kompozisyonu önemli ölçüde bozulmuş, klimaks türlerin yerine hayvanların sevmedikleri dikenli ve acı ot türleri, özellikle İran-Turan bozkır elemanları hâkim duruma geçmiştir (Atalay ve Efe, 2015). Nitekim antropojen etkilerle bu kuşak daha alt seviyelere inmiştir. Gerçekten de günümüzde hayvan otlatmak için yapılan yaylaların çevresindeki vejetasyon yapısı büyük ölçüde bozulmuş ve bu kuşağa ait ot türleri yaygınlaşmıştır. Araştırma sahasında, bu kuşakta bulunan başlıca ot türleri şunlardır: *Phlomis armeniaca* (doğu şalbası-doğu ayıkulağı), *Marrubium bourgaei* (bozkaşık), *Euphorbia kotschyana* (sütleşen-havasa otu), *Daphne oleoides* (zeytin yapraklı defne), *Astragalus microcephalus* (geven), *Onobrychis cornuta* (korunga) ve *Verbascum* sp. (sığırkuyruğu) yaygın durumdadır.



Fotoğraf 21. Araştırma sahasında 2000 m'den sonra subalpin çayırlar kuşağı başlamaktadır

Kıyı bölgesinde, kültür bitkisi, süs bitkisi ve bazı tropikal bölge bitkileri de yetiştirilmiştir. Örneğin muz, palmye ve okaliptüs bu bitki türlerindedir. Bununla birlikte, araştırma sahasındaki süs ve çit ağacı bitkilerden biri de servi (*Cupressus*) ağaçlarıdır. Çeşmeli-Ayaş arasındaki bazı yerleşmelerde narenciye ağaçlarının etrafı servi (*Cupressus*) ağaçlarıyla çevrilmiştir (Koca, 1994).



Harita 9. Erdemli ve Çevresinin Bitki Örtüsü Haritası

İKİNCİ BÖLÜM

2.1.Yapısal Özellikler

Bir sahanın jeolojik özellikleri, jeomorfolojik gelişim bakımından ön önemli etkenlerden birini teşkil etmektedir. Bu etki hem kayaçların kimyasal ve fiziksel özellikleri hem de o kayaçların meydana getirdiği tabakaların duruşu ile yakından ilgilidir. Bunun yanında litolojik yapı aynı olsa bile birbirinden farklı iklim sahalarında farklı yeryüzü şekilleri meydana gelmektedir (Yalçınlar, 1996).

Araştırma sahasının yapısal özelliklerini incelemeye önce ülkemizin özellikle de Akdeniz Bölgesi'nin genel jeolojik özelliklerine değinmekte fayda vardır. Bilindiği üzere ülkemiz, bütünüyle Alp Orojenez Kuşağı'nın Akdeniz bölümünde yer almaktadır. Bu kuşak kuzeyde Avrasya (Avrupa-Asya) ve güneyde Afrika (Arabistan) kıtaları arasında bulunmaktadır. Ülkemizin jeolojisi, bu iki eski kıtanın sürekli hareketlerine ve bu kıtalar arasında yer almış olan Eski ve Yeni Tetis Denizi'nin jeotektonik evrimine bağlı olarak gelişmiştir. Bu durum memleketimizin jeolojisi için çok önemli sonuçlar meydana getirmiştir. Bu iki ana kalkan arasında bulunan ülkemiz Paleozoik ve özellikle Tersiyer'de önemli orojenik hareketler geçirmiş, bu orojenik hareketler sonucunda jeosenklinallerde birikmiş olan binlerce metre kalınlığındaki çökeller, kıvrılarak su yüzeyine çıkmıştır. Yine tektonik hareketler esnasında çeşitli derecede ve tipte volkanizma ve metamorfizma olayları meydana gelmiştir. Özellikle, Mesozoik'in sonları ile Tersiyer boyunca etkili olan Alp orojenezinden sonra ise, ülkemizde blok tektonizması ön plana geçmiş, bloklar halinde çökmeler ve yükselmeler hâsıl olmuştur. Ülkemizin güneyinde bulunan Afrika (Arabistan) Kalkanı'nın kuzeye doğru hareketi kompresyonlara yol açmış ve ülkemizi boydan boya kat eden yırtılma fayları meydana gelmiştir. Diğer yandan, Türkiye'nin sert kütleler arasında uzanan mobil bir kuşak dâhilinde yer alması, sık sık meydana gelen tranşresyon (deniz basması) ve regresyon (deniz çekilmesi) olaylarının oluşmasına neden olmuştur. Ülkemizin bulunduğu sahada aşağı yukarı bütün jeolojik devirlere ait fasiyeste arazi yer almaktadır. Tektonik hareketler yönünden de memleketimiz dünyanın en aktif sahaları arasında yer almaktadır (Atalay, 1982; İlhan, 1976; Ketin, 1983).

Araştırma sahasının bulunduğu Akdeniz Bölgesi'nin büyük bir bölümü Toros Dağ Kuşağı içerisinde yer almaktadır. Genel olarak Akdeniz kıyıları boyunca kıyıya

paralel olarak doğu-batı doğrultusunda uzanan bu dağ sırasının büyük bölümü Mesozoik (II. Jeolojik Zaman) arazisidir. Fakat çalışma sahasının yer aldığı Orta Toroslar'da, Tersiyer (III. Jeolojik Zaman), kuzeydoğuda ise Paleozoik (I. Jeolojik Zaman)'te oluşmuş araziler yaygındır (Atalay ve Mortan, 2011).

Çalışma sahasını meydana getiren Erdemli ve yakın çevresi, kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanan Orta Toros Kuşağı'nda, Taşeli Platosu'nun doğusu ile Bolkar Dağları'nın batı uzantılarının ucunda yer almaktadır. Erdemli ve yakın çevresi, Güney Anadolu jeolojik evriminin ortaya konulması bakımından içerdiği tektonik birlikler ve bunların ilişkilerinin yer aldığı önemli bir sahadır. Burada, birbirlerinden farklı havza koşullarını yansıtan "**birlikler**" yer almaktadır. Bölgede birbirleriyle ilişkili **Namrun Tektonik Dilimi**, **Aladağ Birliği** ve **Bozkır Birliği** ile bunları uyumsuz olarak örten **Tersiyer yaşlı birimler** ve **Kuvaterner oluşukları** yüzeylemektedir. Bu birlikler stratigrafi, metamorfizma özellikleri, kapsadıkları kaya birimleri ve günümüzdeki yapısal konumlarıyla birbirlerinden ayrılmaktadırlar (Özgül, 1976) (**Şekil 14**).

Orta Toroslar'ın güneyinde yer alan Erdemli ve yakın çevresini meydana getiren arazileri oluşturan formasyonlar, birbirinden farklı litolojik özellikler ve yayılış alanı göstermektedir. Araştırma sahasının yapısal özellikleri incelendiğinde Paleozoik, Mesozoik, Tersiyer ve Kuvaterner'e ait arazilere rastlanılmaktadır. Bu bölümde araştırma sahasında araziye meydana getiren formasyonlar, yaşlıdan gence doğru Paleozoik, Mesozoik, Tersiyer ve Kuvaterner arazileri olmak üzere dört grupta incelenmiş daha sonra inceleme sahasının genel tektonik özellikleri ile genel jeolojik gelişimi hakkında bilgi verilmiştir (**Harita 10**).

2.1.1. Paleozoik Arazileri

Araştırma sahasında, Paleozoik arazileri çok dar bir sahada yüzeylemektedir. İnceleme alanının en eski arazilerini teşkil eden Paleozoik arazileri **Permiyen yaşlıdır**. Çalışma sahasının güneybatısındaki Karadağ (704 m)'in doğu ve güneydoğu kesiminde gözlenebilen kuvarsitler yaklaşık 1 km² kadar bir alanda yayılış göstermektedir. Söz konusu kuvarsitler oldukça sert, kiremit kırmızısı, turuncu renkte ve demir oksitli görünümü ile belirgindir. Örtü formasyonlarının aşınması sonucu ortaya çıkan bu birim, eski topoğrafyaya bağlı olarak yukarı seviyelerde mostra vermektedir. Bu sahada görülen kuvarsitler karayolu yapımında kullanılmaktadır (Yüce, 1990) (**Fotoğraf 22**). Ayrıca Sorgun (Alata), Karakız (Tömük) ve Kargıpınarı

çaylarının yataklarını derin bir şekilde aşındırması sonucunda yer yer Paleozoik dönemine ait araziler açığa çıkmıştır. Bununla birlikte Güzeloluk yöresinde de çok dar bir sahada Paleozoik Kalkerleri mostra vermektedir. Bu formasyonların da tamamı Permiyen yaşlıdır (Koca, 1994).



Fotoğraf 22. Karadağ üzerinde işletilen kuvarsit ve dolomit taş ocağı

2.1.2.Mesozoik Arazileri

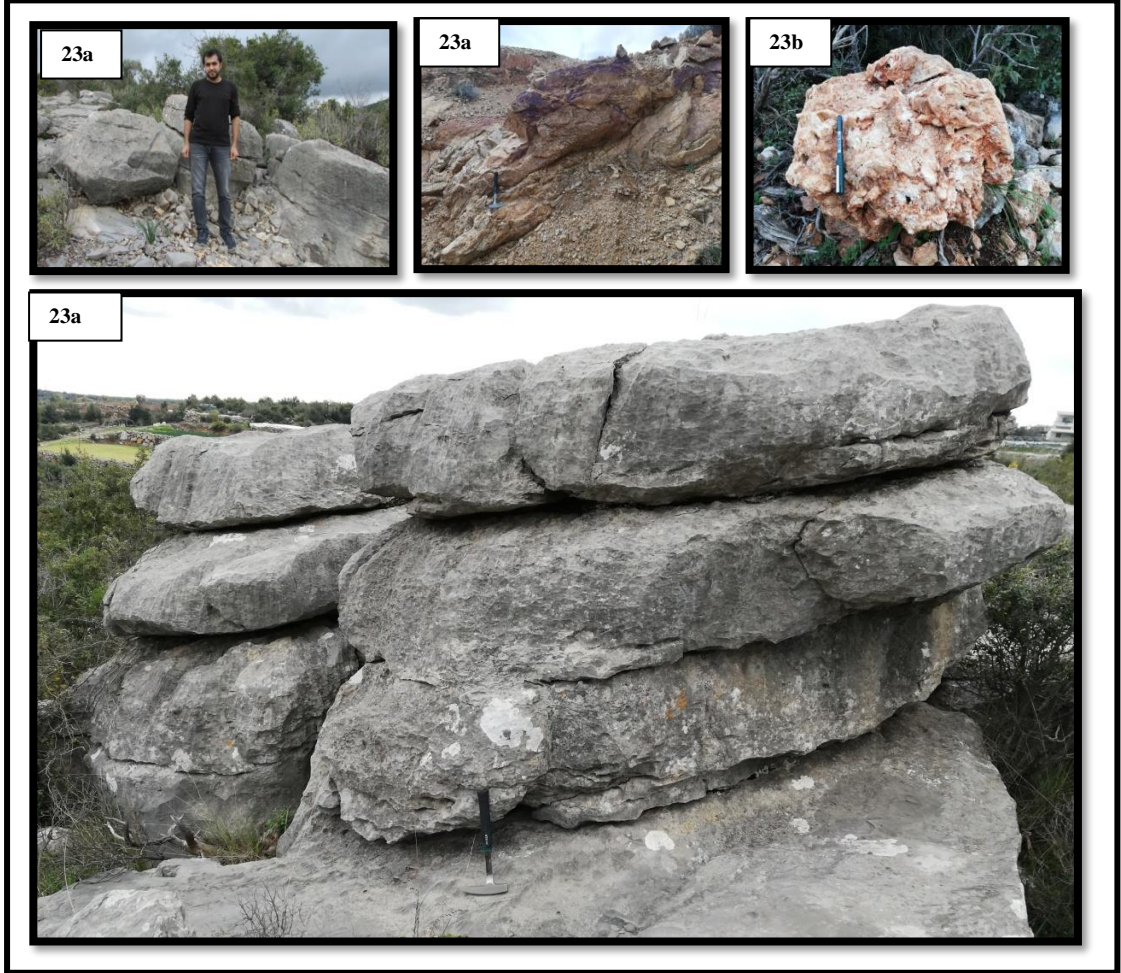
Mesozoik arazileri farklı özellikte olmakla birlikte araştırma sahasının muhtelif yerlerinde geniş alan kaplayacak şekilde yayılış göstermektedirler. Mesozoik arazileri, Alp Orojenezi etkisinde kalarak kıvrılmış, kırılmış ve yer yer de ekaylanarak sahanın bugünkü jeomorfolojik görünümünün oluşmasında etkili olmuşlardır. Bazen de akarsular tarafından derince yarılarak açığa çıkmıştır. Aşağıda araştırma sahasındaki Mesozoik arazileri meydana getiren formasyonlar yaşlı olandan gence doğru ele alınarak incelenmiştir.

Tavşancıdağtepe Formasyonu: Rekrystalize kireçtaşı ve dolomitten oluşan Tavşancıdağtepe Formasyonu araştırma sahasının kuzeyinde yer alan Karagüney Dağı'nın kuzey ve güney kesiminde yayılış göstermektedir. Birimin görünür tabanında ayrışma yüzeyi; gri, koyu gri, yer yer siyah renkli, ince-orta-kalın tabakalı rekrystalize kireçtaşları bulunmaktadır. Formasyonun en üst seviyelerinde ise ayrışma yüzeyi; koyu gri, gri renkli, ince-orta tabakalı dolomitler yer almaktadır. Bol kıvrımlı ve kırıklı bir yapıya sahip olan Tavşancıdağtepe Formasyonu'nun görünür kalınlığı 300-800 metre arasında değişmektedir. Taban dokanağı gözlenmeyen birimin üzerinde inceleme alanında Erken-Orta Miyosen yaşlı Karaisalı Formasyonu uyumsuz olarak bulunmaktadır (Alan, Balcı, Şahin, Böke ve Esirtgen, 2013).

Formasyondan alınan kayaç örneklerine ait paleontolojik tayinlerde Dogger-Senoniyen yaşını veren fosiller tespit edilmiştir. Elde edilen fosil topluluğuna göre Tavşancıdağtepe Formasyonu'na **Jura-Kretase** yaşı verilmiştir. Bu fosillerin bazıları *Mesoendothyra croatica* Gusic, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri), *Cladocoropsis mirabilis* Felix, *Kurnubia palastiniensis* Henson, *Campbelliella striata* (Carozzi), *Clypeina jurassica* Favre, *Valvulina lugeoni* Septfontaine, *Textulariidae*, *Siphovalvulina sp.*, *Valvulina sp.*, *Labyrinthina mirabilis* Weynschenk, *Favreina sp.*, *Everticyclammina sp.*, *Pseudocyclammina sp.*, *Discorbis sp.*, *Salpingoporella selli* (Crescenti), lamellibrans kavkı parçaları ve gastropodadır. Tavşancıdağtepe Formasyonu, platform tipi karbonatların oluşabileceği sığ, sakin ve düşük enerjili bir shelf ortamında çökelmiştir (Alan, Şahin, Böke, Saçlı, Keskin, Pehlivan, Altun, Köp, Bakırhan, Hanilçi, Balcı, Çelik, 2007).

Çamlık Formasyonu: Dolomit, dolomitik kireçtaşı ve kireçtaşından oluşan Çamlık Formasyonu, araştırma sahasında Karadağ ve Sandal Dağı dolaylarında geniş yayılım göstermektedir. Çamlık Formasyonu'nun inceleme sahasında taban ilişkisi gözlenmez. Formasyonun görünür tabanında ayrışma yüzeyi; Koyu gri renkli, orta-kalın, yer yer masif tabakalı dolomitik kireçtaşları bulunmaktadır. Tanımlanan düzey ayrışma yüzeyi; koyu gri renkli, orta kalın tabakalı kireçtaşlarına geçiş göstermektedir. Bu düzeyin üzerine ayrışma yüzeyi; koyu gri, füme renkli, orta-kalın tabakalı dolomit, dolomitik kireçtaşları gelmektedir (**Fotoğraf 23**). Bu düzeyden sonra rudistli, seyrek çört sıvımalı mikritik kireçtaşları ile devam eden birimin en üst düzeylerinde ise ayrışma yüzeyi; bej, yeşilimsi-bej, yeşilimsi-bordo renkli, ince-orta tabakalı mikritik kireçtaşı ve killi kireçtaşları yer almaktadır. Formasyonun inceleme alanındaki görünür

kalınlığı 200-800 metre arasında değişmektedir. Taban ilişkisi tektonik olan ancak inceleme alanında ilişkisi gözlenemeyen birimin üzerine Geç Kretase yaşlı Yavça Formasyonu geçişli olarak gelmektedir (Alan ve diğerleri, 2007; Alan ve diğerleri, 2013).

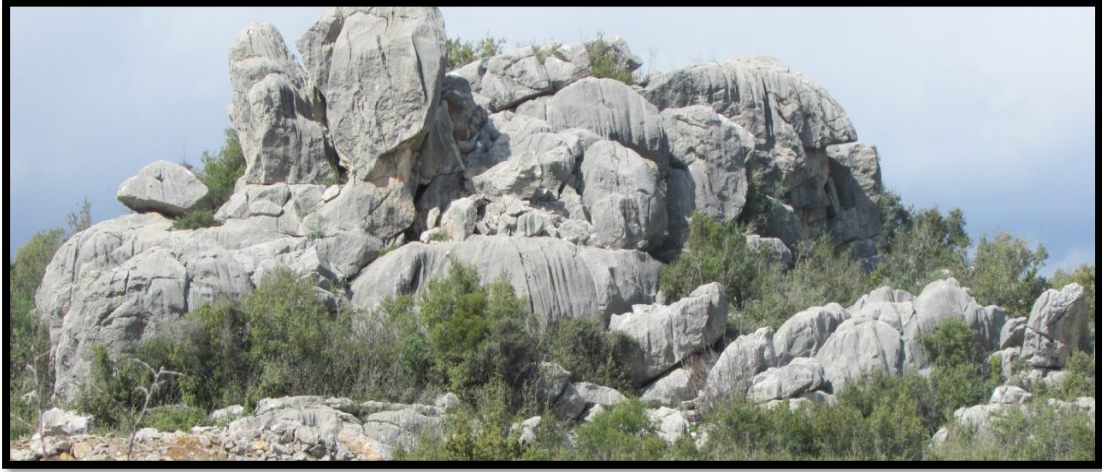


Fotoğraf 23. **23a**-Orta Jura-Geç Kretase (Çamlık Formasyonu) dönemine ait dolomitik kireçtaşları **23b**- Orta Jura-Geç Kretase (Çamlık Formasyonu) dönemine ait dolomit

İnceleme sahasından alınan kayaç örneklerinde **Orta Jura** ve **Geç Kretase** yaş aralığını veren *Mesoendothyra croatica* Gusic, *Valvulina lugeoni* Septfontaine, *Debarina hahounerensis* Fourcade, *Cayeux piae* Frollo, *stomiosphaera sphaerica* (Kaufmann), *Earlandia sp.*, *Pfenderina sp.* ve *Siderolites sp.* gibi fosiller bulunmuştur (Alan ve diğerleri, 2007; Alan ve diğerleri, 2013).

Çamlık Formasyonu'nun litolojik özellikleri ve fauna içeriğinden dolayı sığ denizel durgun bir platformda çökelediği ve birim içerisinde gözlenen dolomitlerden

dolayı çökme ortamının yer yer gel-git ortamı olduğu tespit edilmiştir (Kalelioğlu, 2005). Karstlaşma açısından saf dolomitler normalde çok yavaş çözümlerine karşın; dolomit, dolomitik kireçtaşı ve kireçtaşından oluşan birimlerde yoğun bir karstlaşma görülmektedir. Genel olarak "karren" terimi kullanılan küçük ölçekli karstik yüzey erime boşluklarının yoğun bir şekilde görüldüğü Çamlık Formasyonu içerisinde gelişen 6 adet karstik oluşuğun (Çocuklu Mağarası, Hacıali Çukuru, Kale Mağarası, Karadağ Obruğu, Kayacı Obruğu, Medifon Mağarası) tamamı dikey gelişmiştir (**Fotoğraf 24**). Çamlık Formasyonu içerisinde gelişmiş mağaraların tamamının genç yükselim bölgelerini karakterize eden, kuyu şeklinde ve büyük oranda düz duvarlara sahip dikey mağara özelliğinde olması, lokal olarak karst taban düzeyinin derinde olduğunu ve bölgenin yükselim halinde olduğunu göstermektedir (Akgöz, 2012).



Fotoğraf 24. Çamlık Formasyonu'na (dolomitik kireçtaşı) ait bir mostra ve üzerinde gelişen oluklu lapyalar

Yavça Formasyonu: Kireçtaşı, kumtaşı, silttaşı, şeyl ve değişik türden bloklar içeren Yavça Formasyonu, inceleme alanında sadece Sorgun Köyü'nün kuzeyinde, oldukça dar bir sahada yayılış göstermektedir. Formasyon taban kesimi ayrışma yüzeyi; bordo, yeşilimsi-bordo renkli, ince-orta tabakalı killi kireçtaşlarından oluşmaktadır. Bu düzey yanal yönde ayrışma yüzeyi; gri renkli, orta-kalın tabakalı, killi-kumlu kireçtaşlarına geçiş göstermektedir. Tanımlanan düzey üzerinde ayrışma yüzeyi; kahverengi, yeşil ve turuncu renkli kumtaşı, silttaşı ve şeyl ardalması yer almaktadır. Bu düzey üzerinde 2-10 metre kalınlığındaki ayrışma yüzeyi; gri renkli, orta-kalın tabakalı kireçtaşları bulunmaktadır. Kumtaşı, silttaşı şeyl ve kireçtaşının ara düzey olarak bulunduğu düzeylerin üzerinde toplam 10-15 metre kalınlık gösteren,

ayırışma yüzeyi; koyu yeşil renkli, dağılğan, içerisinde serpantinden türeme küçük blok ve çakıllar içeren şeyller bulunmaktadır. Birimin en üst bölümlerini oluşturan ve bloklar da içeren yeşil renkli silttaş, şeyl istifleri inceleme alanında gözlenememektedir. Yavça Formasyonu'nun araştırma sahasındaki görünür kalınlığı 50-100 metre arasında değişmektedir. Tabanda Jura-Kretase yaşlı Çamlık Formasyonu üzerine geçişli olarak gelen Yavça Formasyonu, tavanda Kızılcadağ Ofiyolitik Melanj ve Olistostromu tarafından tektonik olarak üzerlenmektedir (Alan ve diğerleri, 2013).

İnceleme sahası dışında Yavça Formasyonu'nu oluşturan kırıntılı düzeylerden alınan kayaç örneklerinde **Geç Kretase** yaşını veren fosiller tespit edilmiştir. Bu fosillerin bazıları *Lithraphidites quadratus* (Bramlette ve Martini), *Ceratolithoides aculeus* (Stradner), *Biscutum constans* (Gorka), *Calculites obscurus* (Deflandre) ve *Reinhardtites anthophorus* (Deflandre)'tur. Ayrıca birimin içindeki kireçtaşı düzeylerinden alınan kayaç örneklerinde de Geç Kretase (Senoniyen) yaşını veren foraminifer fosil topluluğu elde edilmiştir. Kaya türü özellikleri ve içerdiği fosil topluluğuna göre Yavça Formasyonu'nun şelf sahasından derin denize kadar değişen bir ortamda çöktüğü düşünülmektedir (Alan ve diğerleri, 2007).

Kızılcadağ Ofiyolitik Melanj ve Olistostromu: Kızılcadağ Ofiyolitik Melanj ve Olistostromu araştırma sahasında Göktepe Dağı, Sorgun Köyü, Şahna Köyü ve Çerçili Köyü çevresinde yayılım göstermektedir. Araştırma sahasındaki yayılımında taban kesimi gözlenemeyen Kızılcadağ Ofiyolitik Melanj ve Olistostromu; dunit, harzburjit, serpantin, radyolarit ve farklı kireçtaşı bloklarından oluşan bir düzeyle başlamaktadır. Birimin en üst kesimlerinde ise dunit, harzburjit ve serpantinler içerisinde saçılmış konumlu Permian, Trias ve Geç Kretase yaşlı kireçtaşları blokları gözlenmektedir. Daha önce de belirtildiği gibi araştırma sahası içerisinde Permian yaşlı kireçtaşları blokları gözlenmiş olup haritaya geçirilmeyecek ölçektir. Kızılcadağ Ofiyolitik Melanj ve Olistostromu'nun görünür kalınlığı 250 metre civarındadır. Bu birim inceleme sahası dışında Jura-Kretase yaşlı Çamlık Formasyonu üzerinde tektonik konumludur. Taban ilişkisi gözlenemeyen birim üzerinde Pozantı-Karsantı Ofiyolitik Napı tektonik olarak yer alırken, Erken-Orta Miyosen yaşlı birimler ise uyumsuz olarak bulunurlar (Alan ve diğerleri, 2013).

Bu birimin yaşı **Geç Kretase** olarak kabul edilmektedir. Kızılcadağ Ofiyolitik Melanj ve Olistostromu Toros Kuşağı boyunca Neotetis'e ait okyanus kabuğunun

dilimlenerek güneye ilerlemesi ve bu ilerleme sırasında şelf alanındaki birimlerini de içerisine alması ile oluşmuştur (Alan ve diğerleri, 2007).

Pozantı-Karsantı Ofiyolit Napı: Pozantı-Karsantı Ofiyolit Napı, araştırma sahasında Sorgun (Alata), Karakız (Tömük) ve Kargıpınarı çaylarının taban ve yamaçlarında yoğun bir şekilde mostra vermektedir (**Fotoğraf 25**). Birim içerisindeki metamorfik kayalar ayrışma yüzeyi; yeşil, mavi, pembe renkli yeşilşist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş amfibolit, şist, kalkşist ve mermerden oluşmaktadır. Amfibolitler genellikle piroksen-amfibolit, granat-amfibolit, amfibolit ve epidot-amfibolitten oluşmaktadır. Tabanda yer yer metamorfik dilim kayaları üzerinde tektonitler bulunmaktadır. Tektonitler çoğunlukla serpantin, peridotit, harzburjit, dunit ve serpantinleşmiş dunitlerle temsil edilirler. Ayrıca tektonitler içerisinde diyabaz, piroksenit ve gabro damarları da gözlenmektedir. Tektonitler üzerinde ise ultramafik ve mafik kayalardan oluşan tabakalı dunit, verlit ve olivin-klinopiroksenitten meydana gelen yapılar bulunmaktadır. İnceleme sahasında, Pozantı-Karsantı Ofiyolit Napı, Kızılcadağ Ofiyolitik Melanj ve Olistostromu üzerinde tektonik olarak yer alırken, üzerinde Oligosen-Erken Miyosen yaşlı Gildirli, Erken-Orta Miyosen yaşlı Kaplankaya ve Karaisalı formasyonları uyumsuz olarak gelmektedir (Alan ve diğerleri, 2013).



Fotoğraf 25. Sorgun (Alata) Vadisi'nin yamaçlarında mostra veren ofiyolitler

Araştırma sahası dışındaki ofiyolit içindeki metamorfik dilim kayaçlarını oluşturan amfibolitlerden alınan örneklerin radyometrik yaş tayini sonuçlarına göre; amfibolitlerin oluşumu, dolayısıyla okyanus içi dalma-batmanın yaşı yaklaşık 91 milyon yıl (Geç Kretase) olarak tespit edilmiştir. Araştırma sahası dışında Pozantı-Karsantı Ofiyolit Napı üzerine gelen en yaşlı birim Paleosen-Erken Eosen yaşlıdır. Bundan dolayı ofiyolit napının yerleşim yaşı **Geç Kretase** olarak belirlenmiştir. Pozantı-Karsantı Ofiyolit Napı'nın Neotetis'in kuzey kolunun ürünü olduğu düşünülmektedir. Ofiyolit napı, Geç Kretase'de büyük kesimi kapanan Neotetis okyanus kabuğuna ait kalıntılardan oluşmuştur (Alan ve diğerleri, 2013).

2.1.3.Senozoik Arazileri

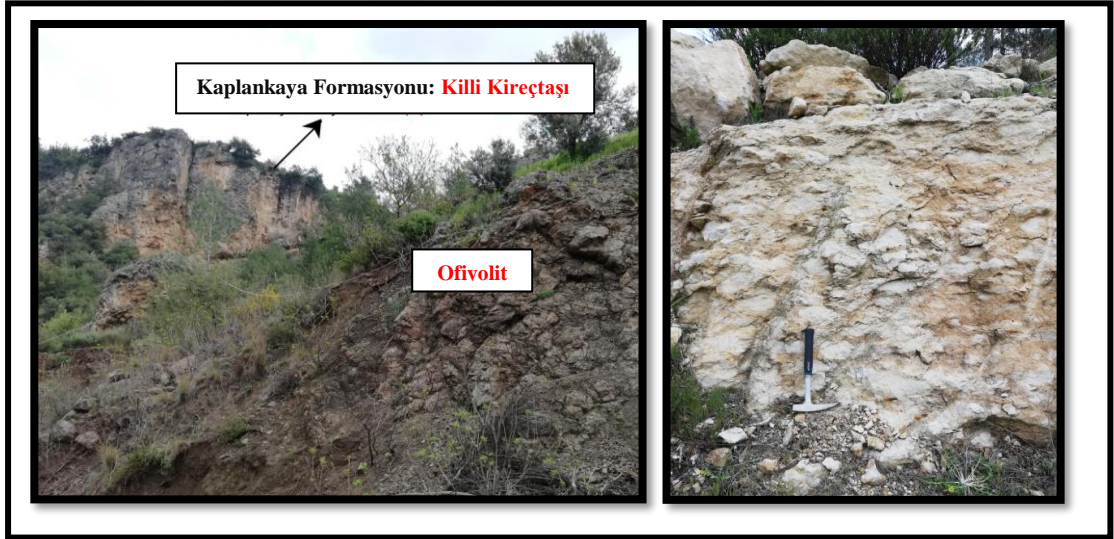
2.1.3.1.Tersiyer Arazileri

Bolkar Dağları'nın batı ucunda yer alan Erdemli ve yakın çevresinde Tersiyer yaşlı Ayrancı-Adana Havzası çökelleri geniş yayılım göstermektedir. Bu çökellerin meydana getirmiş olduğu formasyonlar en yaşlıdan gence doğru, Oligosen-Erken Miyosen yaşlı Gidirli Formasyonu, Erken-Orta Miyosen yaşlı Kaplankaya ve Karaisalı Formasyonu'dur.

Gidirli Formasyonu: Konglomera, kırmızı-kahverengi çakıltası, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı ve şeylden oluşan Gidirli Formasyonu, çalışma sahasında Kösebucağı, Kayacı, Karahıdırlı köyleri ve Sorgun (Alata) Çayı'nın her iki yakası boyuca yayılım göstermektedir. Bu birim içerisinde bulunan çakıllar genellikle küçük-kaba taneli ofiyolit ve kireçtaşı çakıllarıdır. Genel olarak çakıllar yarı köşeli-yarı yuvarlaktır ve yassı, küresel şekillere sahiptir. Çakıllar genellikle, kötü boylanmalı ve tane destekli bir dokuya sahiptir. Çakıllar arası boşlukları küçük-iri kum boyutu taneler doldurur. Çakıltaları masif, kabaca katmanlı, düzlemsel paralel, düzlemsel ve tekne türü çapraz katmanlıdır. Formasyonun kalınlığı 50-175 m arasında değişiklik göstermektedir. Gidirli Formasyonu temel kayaçları üzerine uyumsuz olarak gelmektedir (Bozkurt, 2016).

Bu formasyonun yaşını verecek herhangi bir fosil topluluğu tespit edilememiştir. Fakat stratigrafik konumu dikkate alınarak **Oligosen-Erken Miyosen** yaşı verilmiştir. Bununla birlikte genel litofasiyes ve sedimantolojik özellikleri Gidirli Formasyonu'nun alüvyal yelpaze ve örgülü nehir ortamında çökeldiğini göstermektedir (Alan ve diğerleri, 2013).

Kaplankaya Formasyonu: Kumtaşı, silttaşı, killi kireçtaşı, marn ve kireçtaşından oluşan Kaplankaya Formasyonu çalışma sahasında, Güzeloluk, Koramşalı, Kayacı, Kösbucağı ve Azı Dağı çevresinde yayılım göstermektedir (**Fotoğraf 26**). Kaplankaya Formasyonu sarımsı-gri renkli, bol fosilli, alt seviyeleri daha killi olan yukarıya doğru kil oranının giderek yerini karbonata bıraktığı bir görünüm sunmaktadır. Alt seviyeleri konglomera ile başlar kumtaşı ara katmanlı düzeylerinde ve killi-karbonatlı düzeylerinde lamellibrans, gastropod ve ekinidler bulunur. Kaplankaya Formasyonu içerisindeki çakıl oranıyla karbonat oranı yöresel ortam koşullarına bağlı olarak değişim göstermektedir. Kaplankaya Formasyonu altta Gildirli Formasyonu, üstte ise Karaisalı Formasyonu ile yanal ve düşey yönde geçiş göstermektedir. Genel olarak formasyonun kalınlığının yaklaşık 60 metre civarında olduğu tespit edilmiştir (Alan ve diğerleri, 2013; Bozkurt, 2009).



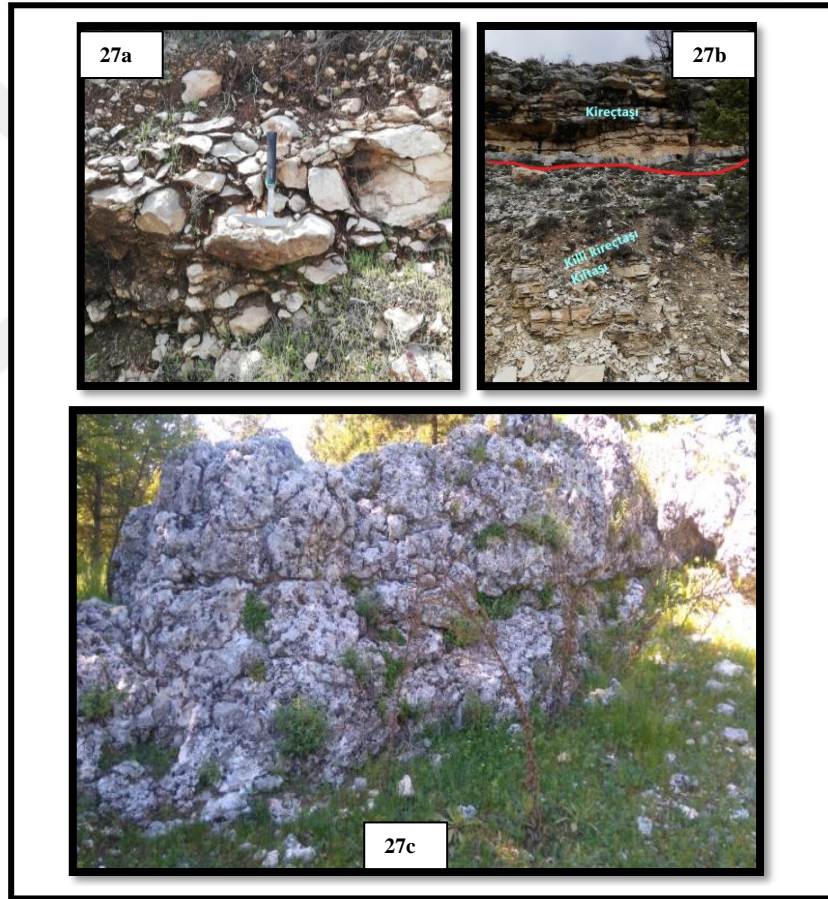
Fotoğraf 26. Kösbucağı Köyü yakınlarında Kaplankaya Formasyonu'na ait killi kireçtaşları

Kaplankaya Formasyonu'ndaki kireçtaşı seviyelerinde **Erken-Orta Miyosen** yaşını veren çok sayıda makro ve mikro fosiller tespit edilmiştir. Bunlardan bazıları *Archeolithothamnium* sp., *Textularia* sp., *Borelis* sp., *Sphaerogypsina carteri*, *Operculina complanata* ve *Rotalia* sp.'dir. Kaplankaya Formasyonu'nun litolojik özellikleri ve fosil içeriği bu birimin Miyosen Denizi transgresyonunun tabanındaki sığ denizel ortamda çökeldiğini göstermektedir (Yüce, 1990; Bozkurt, 2009).

Kaplankaya Formasyonu araştırma alanı içerisinde genelde düz sahaları karakterize eder. Dolayısıyla Erken-Orta Miyosen yaşını veren Kaplankaya Formasyonu az eğimli yamaç ve yayvan tepelerden meydana gelen jeomorfolojik bir

kesit sunmaktadır. Fakat birim içerisindeki karbonat oranı arttıkça akarsuların yarmasıyla keskin diklikler meydana gelmiştir.

Karaisalı Formasyonu: Karaisalı Formasyonu inceleme sahasında en geniş yayılım gösteren formasyondur. Genellikle topografik yükseltilere karşılık gelmekte ve sunduğu tek düze görünüm, litolojik, sedimentolojik ve paleontolojik özellikleri ile sahada kolayca tanınabilmektedir. Karaisalı kireçtaşı inceleme alanında ve çevresinde çok geniş yayılım gösteren daha yaşlı bütün birimlerin en önemli örtüsüdür. Bütün Toros Dağ Kuşağı boyunca hemen hemen aynı özelliklere sahiptir (Bozkurt, 2009). Araştırma sahasında başlıca görüldüğü yerler; Azı Dağı, Çiriş, Veyselli, Kumkuyu, Hüsametli, Evdilek, Elbeyli, Alibeyli ve Küstülü köyleri çevresidir (**Fotoğraf 27**).



Fotoğraf 27. **27a-** Karaisalı Formasyonu'na ait kireçtaşı çatlakları boyunca gelişen Kırmızı Akdeniz Toprakları **27b-** Aksıfat Vadisi'nde kiltası ve killi kireçtaşı tabakalarını örten Karaisalı Formasyonu'na ait kireçtaşları **27c-** Aydınlar Köyü yakınlarında Karaisalı Formasyonu'na ait kireçtaşı bloğu

Karaisalı Formasyonu tabanda yer yer pembemsi bej renkli, masif görünümlü, kötü boylanmalı, karbonat çimentolu çakıltaşları ile başlamaktadır. Bu çakıltaşları dışında Karaisalı Formasyonu, genellikle beyaz açık gri-bej renkli, bazen belirgin orta-kalın katmanlı, bazen masif, sert, sağlam, keskin köşeli, karstik erime boşluklu, kırıklı, yer yer bol algli, mercanlı, gastropod, lamellibrans ve ekinidli, yer yer killi, çatlaklı kireçtaşından oluşmaktadır (Yüce, 1990). Karaisalı Formasyonu'nun inceleme sahasındaki görünür kalınlığı 300 metre civarındadır. Birim, tabanda Gildirli ve Kaplankaya Formasyonları ile yanal ve düşey yönde geçişlidir. İnceleme sahasının bazı kesimlerinde Mesozoyik yaşlı temel birimler üzerinde açısız uyumsuz konumda bulunmaktadır (Alan ve diğerleri, 2013).

Karaisalı Formasyonu'nun farklı seviyelerinden alınan kayaç örneklerinde tespit edilen başlıca başlıca mikro ve makro fosil toplulukları;

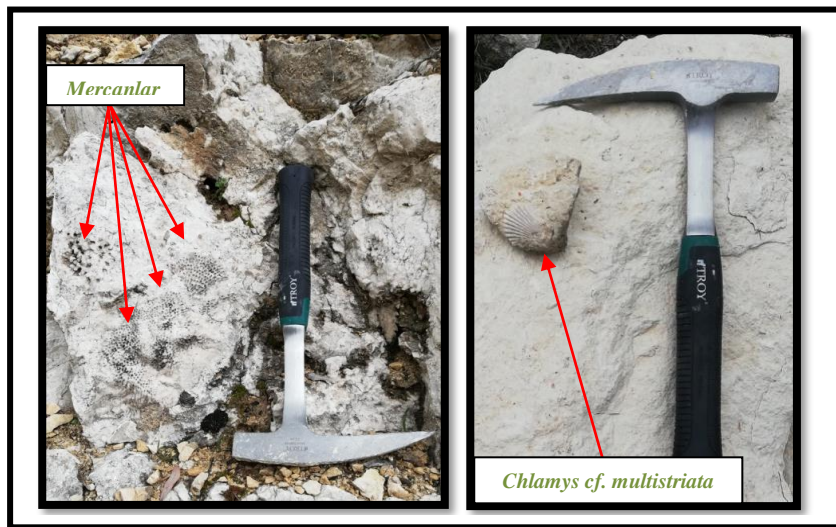
Bentik foraminiferler: *Borelis melo*, *Rotalia sp.*, *Textularia sp.*, *Miliolidae*

Planktik foraminiferler: *Globigerina sp.*

Annelidler: *Ditrupa cornea*, *Ostracoda*

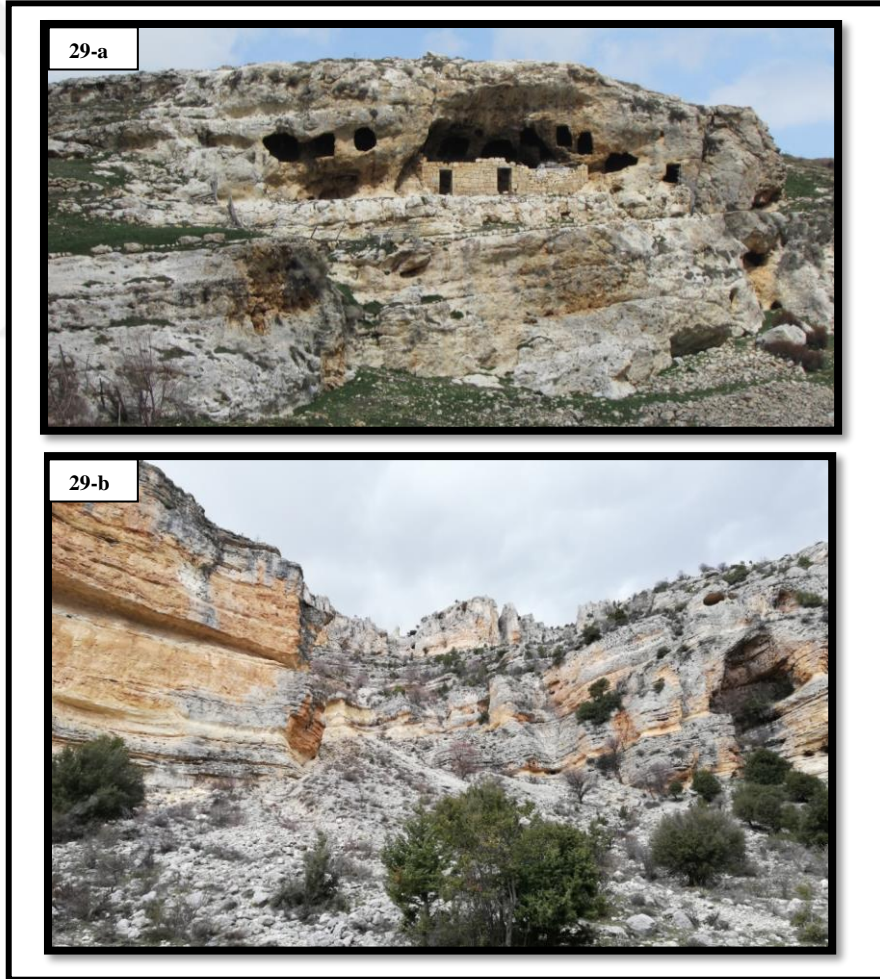
Algler: *Lithophyllum sp.*, *Amphiroa propria*'dır (Bozkurt, 2009).

Elde edilen bu fosil topluluklarına göre bu birime **Erken-Orta Miyosen** yaşı verilmiştir. Karaisalı Formasyonu çökeli mi sırasında bölgedeki paleotopografik düzensizlikler, deniz seviyesindeki alçalma ve yükselmeler ile havzaya taşınan çökel oranındaki değişimlere bağlı olarak taban ve tavandaki birimlerle hızlı, yanal ve düşey fasiyes değişimleri sunmaktadır (Bozkurt, 2009).



Fotoğraf 28. Karaisalı Formasyonu mikro ve makro fosiller bakımından oldukça zengindir

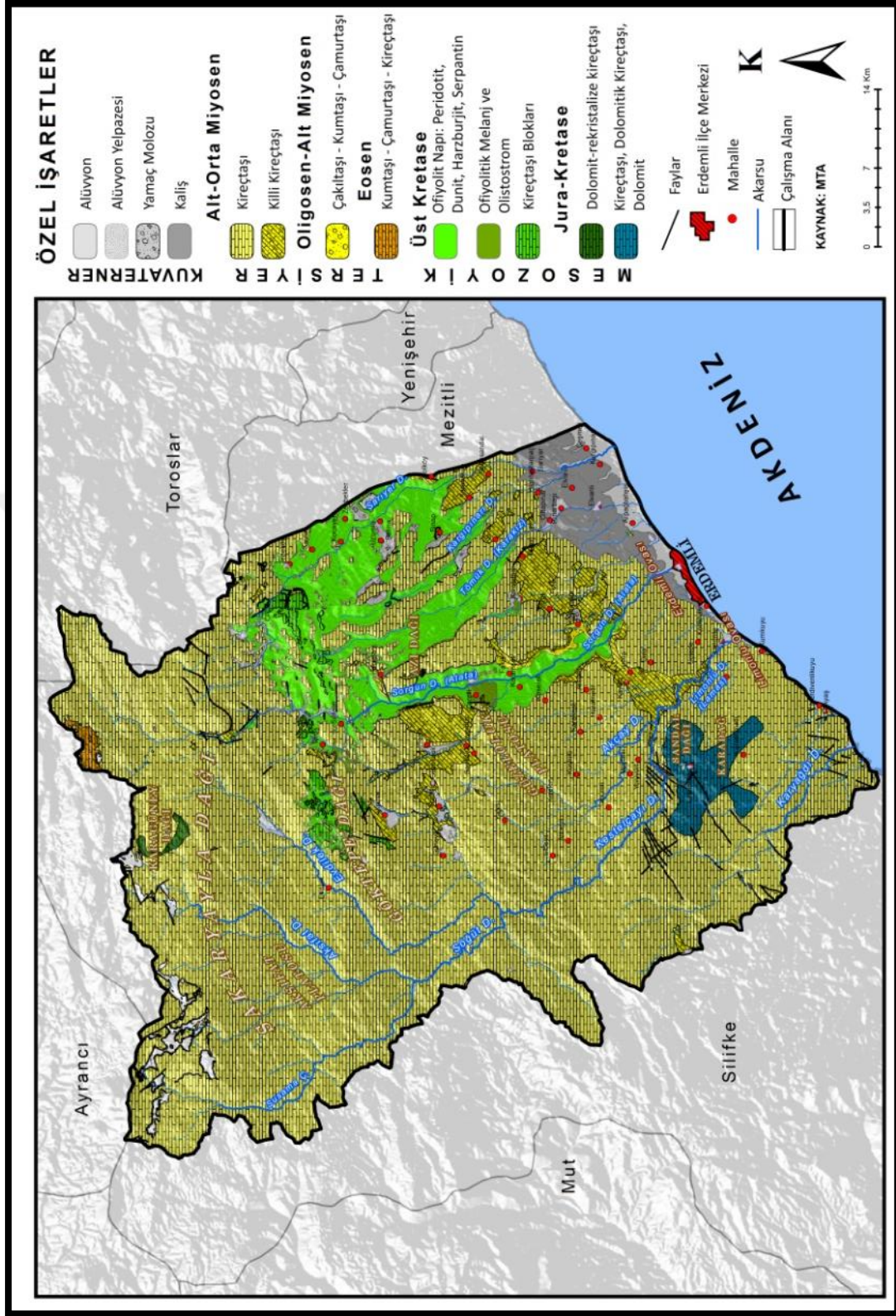
Karaisalı Formasyonu, araştırma sahasında karstlaşmanın en yoğun görüldüğü birimdir. Bu formasyonda hemen hemen karstik oluşumların tümü yer almaktadır. Yamaçlar boyunca suların aşındırmasıyla oluşan lapyalar, irili ufaklı binlerce dolin ve dolinlerin birleşmesiyle meydana gelen uvalalar yayılış göstermektedir. Bölgedeki yükselime karşın yer altı su seviyesinin alçalması karstlaşmayı daha da hızlandırmış ve araştırma sahasında irili ufaklı birçok mağara da gelişmiştir. Ayrıca akarsuların bu sahayı yarmasıyla keskin vadiler ve tepeler meydana gelmiştir. Yüce'ye (1990) göre; Karaisalı Formasyonunda görülen karstik oluşukların hemen hemen tümünün görüldüğü sahalarda birim, yatay-yataya yakın tabakalı, 5-10° güneydoğuya eğimlidir. Yataya yakın tabakalanmanın sağlamış olduğu avantajla Karaisalı Formasyonu karstik çöküntü ve dik şevlerin oluşması ile karakteristiktir (**Fotoğraf 29**).



Fotoğraf 29. 29a- Karaisalı Formasyonu içerisinde gelişen mağaralar 29b- Karaisalı Formasyonu yatay ve yataya yakın tabakalardan oluşmuş olup dik şevler ile karakteristiktir

BİRLİK	YAŞ	KORUMASYON	SİMGE	KALINLIK (m)	KAYA TÜRÜ	AÇIKLAMA
AYRANCI-ADANA HAVZASI ÇÖKELLERİ	KUVATERNER	Alüvyon Yamaç molozu Kaliş	Qal Qym Qk			Kaliş, Yamaç molozu, Alüvyon
	PLİYOSEN	Handere	Trmplh	150-200		UYUMSUZLUK Çakıltı, kumtaşı, şeyl, silttaşı, jips
		ÜST MİYOSEN	Kuzgun	Tmku	200-1400	
	ORTA MİYOSEN	Karaisalı Kaplankaya	Tmk Tmkp	300		GEÇİŞLİ Karaisalı formasyonu (Tmk):Çakıltı, resifal kireçtaşı Kaplankaya formasyonu (Tmkp):Çakıllı kumtaşı, kumtaşı, kireçtaşı, killi kireçtaşı
	ALT MİYOSEN	Gildirli	Tomgi	175		Gildirli formasyonu (Tomgi):Çakıltı, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı
BOZKIR BİRLİĞİ	ÜST KRETASE	Pozantı-Karsantı Ofiyolit Napı	Kpko			UYUMSUZLUK Peridotit, harzburjit, dunit, serpantinit, sepaninleşmiş dunit
		Kızılcaadağ Ofiyolitik Melanj ve Olistostromu	Kkm	250		TEKTONİK Ofiyolitik melanj Rkk: Kireçtaşı blokları
ALADAĞ BİRLİĞİ	ÜST KRETASE	Yavca	Ky	50-100		Kireçtaşı, kumtaşı, silttaşı, şeyl
	JURA-KRETASE	Çamlık	JKç	200-800		GEÇİŞLİ Kireçtaşı Dolomit, dolomitik kireçtaşı Kireçtaşı TEKTONİK Dolomitik kireçtaşı
SAMIRUN TEKTONİK DİLİMİ	JURA-KRETASE	Taşvancıdağtepe	JKt	300-800		Rekristalize kireçtaşı
						Dolomit Rekristalize kireçtaşı

Şekil 14. Araştırma sahası ve yakın çevresinin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti
(Alan ve Diğerleri, 2013)



Harita 10. Erdemli ve Çevresinin Jeoloji Haritası

2.1.3.2.Kuvaterner Arazileri

Kuvaterner arazileri, orojenik fazdan sonra meydana gelmiş formasyonlardan oluşmuş olup Pleistosen ve Holosen yaşlı birimlerden meydana gelmektedir. Araştırma sahasında oldukça dar kesimlerde gözlenen ve genç çökellerle temsil edilen bu birimler alüvyon, traverten, kıyı çökelleri, yamaç molozu ve kalsiten oluşmaktadır.

Alüvyon: Araştırma sahasında Limonlu (Lamas), Sorgun (Alata), Karakız (Tömük) ve Kargıpınarı çayları ile bunlara karışan derelerde gözlenmektedir. Özellikle Çeşmeli ve Limonlu kasabası arasındaki Erdemli ve Limonlu kıyı ovalarında oldukça geniş yayılım göstermektedir. Araştırma sahasında başta kireçtaşı olmak üzere ofiyolit, radyolarit ve çörtten türeme çakıl, kum, silt ve kil ile karakterize edilen alüvyon birimi, sahada 5-10 km kalınlıktadır.

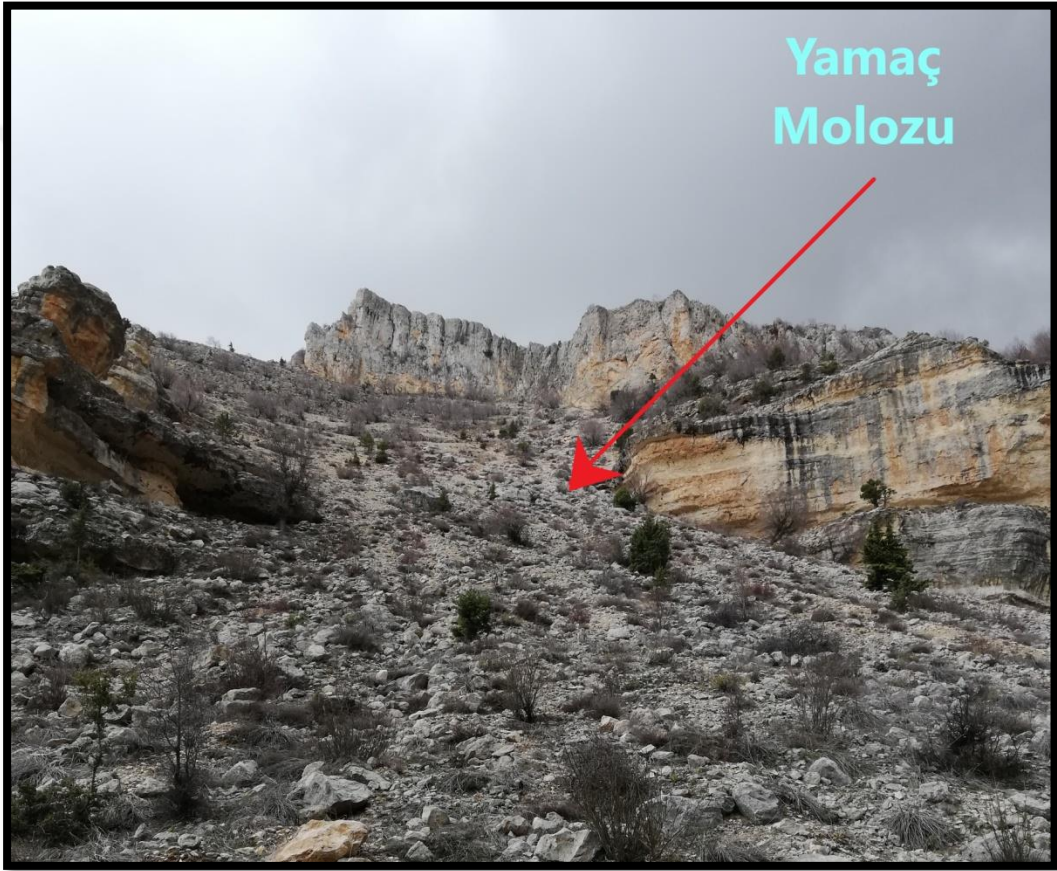


Fotoğraf 30. Limonlu (Lamas) Çayı'nın Akdeniz ile buluştuğu nokta. Alüvyal malzeme ile kumul geçişleri

Traverten: Bilindiği gibi, karstik arazilerde kalker eriten karbonikasitli sular, kalsiyum bikarbonat olarak yüzeye çıkarlar. Bu durumda basıncın azalması nedeniyle, karbondioksit (CO_2) uçar, su akıp giderse, geriye kalan kalsiyumkarbonat ($CaCO_3$) olduğu yerde birilmeye başlar. Bu olayın tekrarı travertenleri meydana getirir (Pekcan, 1999). Araştırma sahasında eski karst kaynaklarından boşalan kalsiyum bikarbonatlı suların çökelttiği kalker, teras konglomeraları üzerinde 2-3 m kalınlığa varan traverteni oluşturmuştur. Teras konglomerası ve Karaisalı Formasyonu üzerine gelen birim, kirli

bej renkli, bitki artıklı ve boşluklu görünümü ile dikkat çeker (Anonim, 1986, s.6; Akt: İpek, 2009, s.18).

Yamaç molozu: Yamaç molozları sarp topografik yükseltelerin ve fayların önündeki yamaçlarda, yoğun olarak görülmektedir. Genel olarak polijenik elemanlı, kötü boylanmalı, derecelenmesiz, gevşek tutturulmuş çakıllardan oluşmaktadır. Sahada yer yer 15-20 metre kalınlığa erişebilen yamaç molozu yerel oluşuktur. Araştırma sahasında Karahıdırlı, Kösbucağı ve Çamlı köyleri çevresinde yayılış alanına sahiptir (Yüce, 1990; Alan ve diğerleri, 2013) (**Fotoğraf 31**).



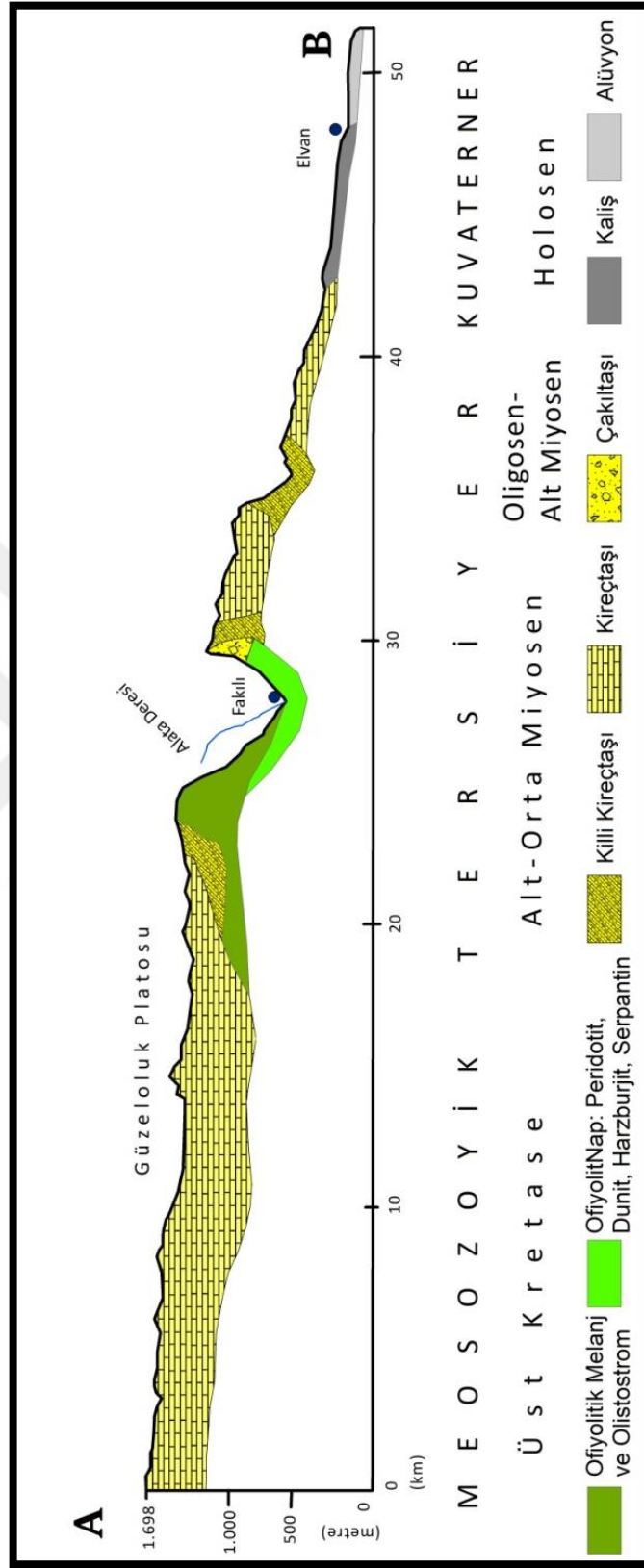
Fotoğraf 31. Araştırma sahasında, yamaç molozları vadilerin dik yamaçlarında yoğun olarak görülmektedir

Kıyı çökelleri: Bu birim araştırma sahasında sahil bandında görülmektedir. Tüm kıyı şeridi boyunca gözlenebilen kıyı çökellerinin kaynağını kireçtaşı, metamorfik kayalar, ofiyolitler ve özellikle Tersiyer birimlerin meydana getirdiği söylenebilir (**Fotoğraf 31**).



Fotoğraf 32. Araştırma sahasının sahil bandında görülen kıyı çökelleri

Kaliş: Çalışma sahasının özellikle güneyinde, Elvanlı, Kargıpınarı ve Pınarbaşı çevresinde geniş yayılım göstermektedir. Araştırma sahasındaki kaliş oluşumu; yüzey sularının sıcaklık etkisi ile buharlaşması sırasında havzanın tabanında yer alan kayalardan çözülen karbonatı üstteki birimler içerisine taşınması ve orada tekrar biriktirmesi şeklinde gerçekleşmiştir. Kalişler sahada iklim koşullarının ve litolojinin uygun olmasıyla sert laminalı kabuk, konglomeratik kabuk, yumru ve çatlak dolgusu şeklinde gelişmiştir (Bozkurt, 2016; Alan ve diğerleri, 2013).



Şekil 15. Araştırma sahasının güneydoğu-kuzeybatı yönlü yapısal kesiti

2.2.Araştırma Sahasının Tektonik Özellikleri

Ülkemizin kabuk tabakası, çeşitli jeolojik devirlerde dağ oluşumu, kütle halinde alçalma-yükselme ve Üçüncü Jeolojik Zaman'ın ikinci yarısından sonra dikey ve yatay yönde yer hareketlerine uğramıştır. Bu yer hareketleri sonucunda günümüzdeki dağ kuşakları, çökme sonucu oluşan çukurluklar ve yüzlerce km uzunluğunda kırık hatlar oluşmuştur. Yer kabuğunun kırık yerlerinden çıkan lav ve diğer volkanik malzemenin birikmesi ile volkanik dağlar meydana gelmiştir. Bu hareketlerin tümü ülkemiz topoğrafyasının şekillenmesinde çok önemli etkileri olmuştur (Atalay, 2011).

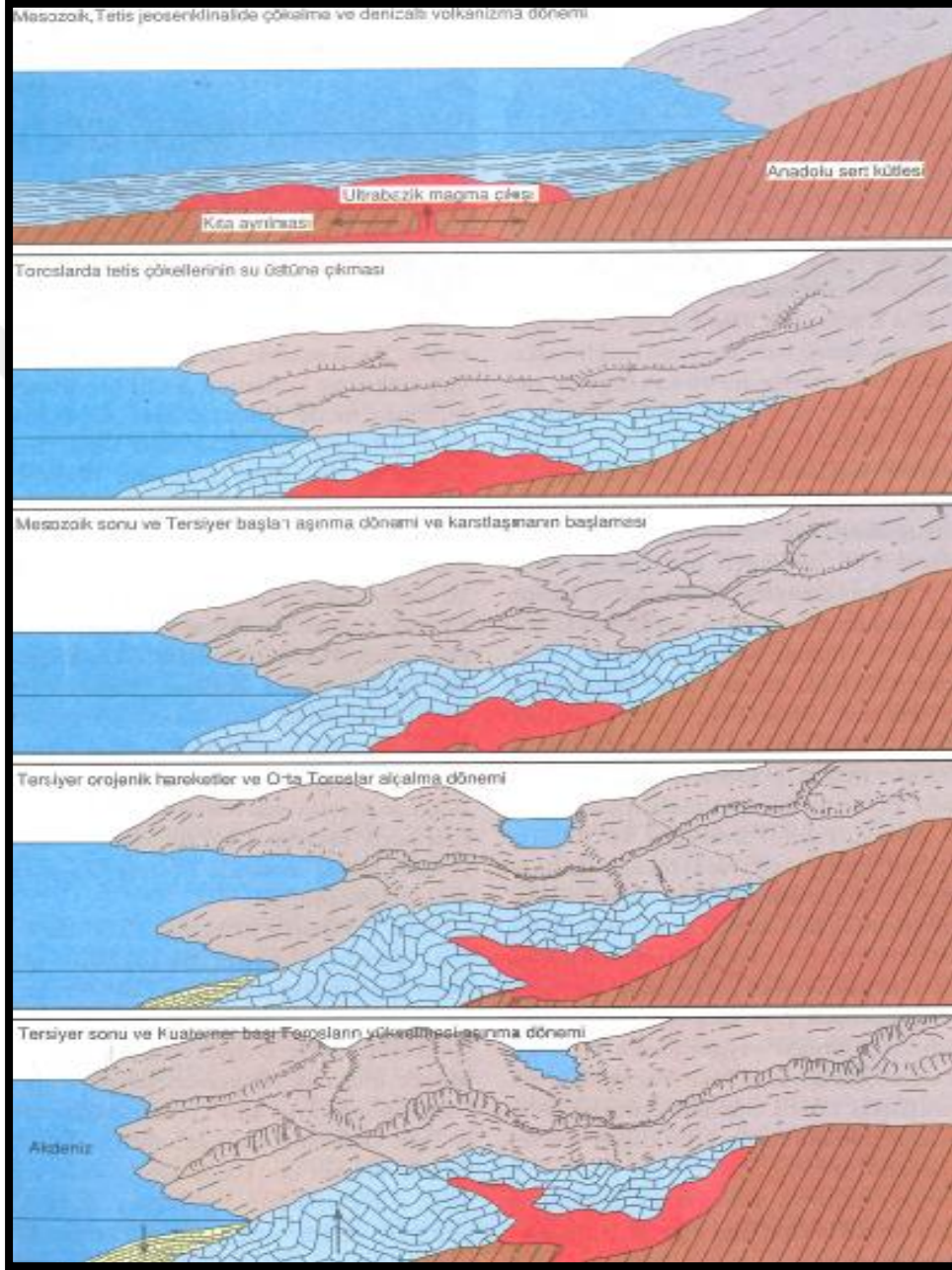
İnceleme alanı, ülkemizde geçmiş jeolojik zaman içerisinde meydana gelen şiddetli tektonik faaliyetlerden ciddi bir şekilde etkilenmiştir. Araştırma sahasının Paleozoik'ten Kuvaterner'e kadarki dönemde, birbirinden farklı fasiyelerde meydana gelmiş kalın istifler içermesi, sahanın yapısının daha da karmaşık hale gelmesine neden olmuştur. Sahada görülen yapısal düzensizlik aynı bütünün parçalarına değişik isimler ve yaşlar verilmesine yol açmıştır. Yani araştırma sahasının tektonik gelişimi, jeolojik zamanlar içerisinde etkisini gösteren şiddetli tektonizma nedeniyle çeşitlilik arz etmektedir.

Araştırma sahası, Ketin'in (1959) sınıflandırdığı Türkiye'nin tektonik ünitelerine göre **Toridler Kuşağı**'nda yer almaktadır. Orojenik bakımdan ise, Toros Orojenik Kuşağı'nın **Orta Toroslar** olarak adlandırılan kesiminde bulunmaktadır. Bu saha stratigrafik ve strüktürel özellikleri itibariyle birbirinden farklı birimler içermektedir. Orta Toros Kuşağında Alanya Birliği, Aladağ Birliği, Geyikdağı Birliği, Antalya Birliği ve Bozkır Birliği yüzeylemektedir. Fakat araştırma sahasında, bu birliklerden sadece Namrun Tektonik Dili, Aladağ Birliği ve Bozkır Birliği yüzeylemektedir.

Geç Kretase'de Neotetis'in kuzey kolunun kapanmaya başlaması sonucunda gerçekleşen okyanusal kabuk, kıtasal kabuk çarpışması çok büyük bir sıkışma rejimi etkisi altında Toros Platformuna ait kayaç topluluklarının farklı dilimler halinde üst üste yerleşmeleriyle sonuçlanan imbrike ve karmaşık bir yapının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu yapı bölgede allokton konumlu Aladağ ve Bozkır birlikleri ile Namrun Tektonik Dilimi'nin güneye doğru dilimlenerek birbirleri üzerinde binik bir yapı sunmaları şeklinde kendini göstermiştir. Araştırma sahasında naplaşma hareketlerinin Geç Kretase-Eosen zaman aralığı boyunca devam ettiği

2.3.Araştırma Sahasının Jeolojik Gelişimi

Erdemli ve çevresinin genel jeolojik gelişimi Akdeniz Bölgesi'nin geçirmiş olduğu jeolojik gelişim ile yakından ilişkilidir. Araştırma sahasına konu olan Erdemli ve çevresinde Alpin Orojenik Devre'nin öncesine ait hareketler pek gözlenememektedir. İnceleme sahasının yer aldığı Toros Dağları Paleozoik'te farklı denizel ortamlarla kaplıydı. Bu sahanın kuzey-kuzeydoğu kesiminde bulunan, Toros Dağ Kuşağı'nın önemli bir uzantısını teşkil eden Bolkar Dağları'nın yer aldığı alan, Permokarbonifer'de oldukça derin denizle kaplanmış ve buradaki sıcak denizel ortamda karbonatlar çökelmiştir. Paleozoik'te bu denizel ortamlarda çökelen tortullar, dağ oluşumu sırasında kıvrılarak deniz üstüne çıkmıştır. Mesozoik'te Toros Dağları'nın bulunduğu sahada, Anadolu ve Afrika kıt'a kütlelerinin ayrılması sonucu derin bir oluk meydana gelmiş ve burası Tetis Denizi ile kaplanmıştır. Bu denizin tabanına magmanın alt kesiminden gelen lavlar (peridotit-serpantin) yayılmış ve bunun üzerine Mesozoik boyunca binlerce metre kalınlığa ulaşan karbonatlı malzemeler çökelmiştir. İkinci Zaman (Mesozoik) sonuna doğru ise dağ oluşumu hareketlerinin başlamasıyla Tetis Denizi'nde biriken killi ve kireçli çökeller yavaş yavaş yükselerek su üstüne çıkmıştır. Böylece Toros Dağları'nın bulunduğu yerin önemli bir bölümü kara haline gelmiştir. Üçüncü Jeolojik Zaman'ın ortalarına doğru Orta Toroslar'ın bulunduğu alan bütünüyle alçalmıştır. Araştırma sahasının hemen batısında bulunan Taşeli Platosu'nun yer aldığı saha Alt Miyosen Denizi ile kaplanmıştır. Bu denizde yine karbonatlı (kireçli) malzemeler birikmiştir. Tersiyer sonu ve Kuvaterner başlarında Toroslar, özellikle de araştırma sahasının yer aldığı Orta Toroslar bir bütün olarak yükselmiş ve buna bağlı olarak bugünkü Taşeli Platosu'nun bulunduğu yer, denizin çekilmesi ile kara haline gelmiştir. İşte Toros Dağları'nın bir bütün halinde yükselmesi sonucu, daha önce Toroslar'dan geçen akarsular yataklarını dar ve derin olarak yarmıştır. Üçüncü Jeolojik Zaman'ın sonu ve Dördüncü Jeolojik Zaman'ın başlarında faylanma (kırılma) ve yükselme hareketleri ön plana geçmiştir. Bunun sonucunda inceleme sahasının kuzeydoğusunda bulunan, Pozantı ile Niğde arasında yer alan, Ecemiş Fay Zonu oluşmuştur. Neojen sonu ve Kuvaterner'de Toros Dağları'nın yükselmesi, kireçtaşlarının aşınmasını (karstlaşma) artırarak yer altı akarsularının derinleşmesine yol açmıştır (Atalay ve Mortan, 2011) (Şekil 16).



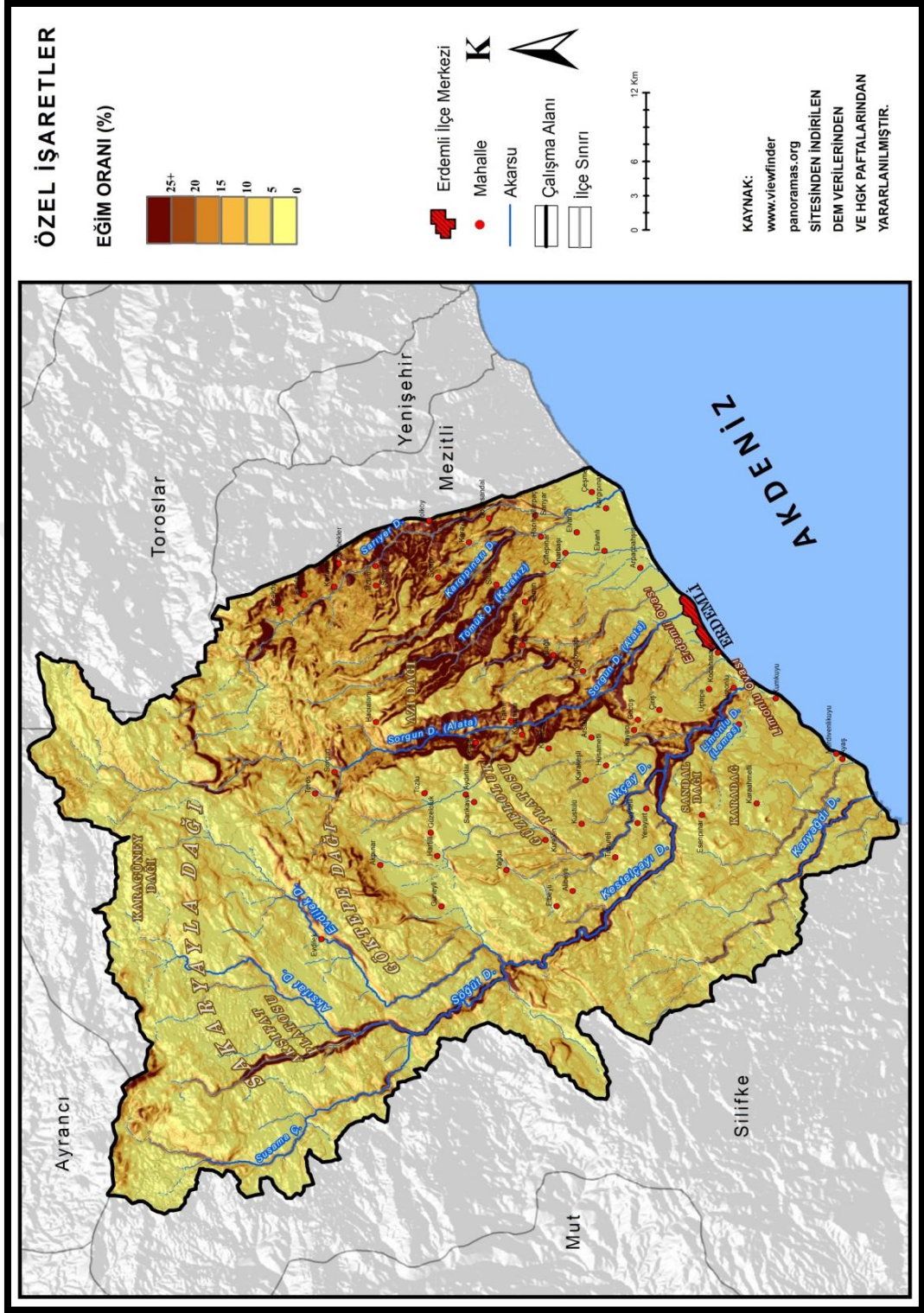
Şekil 16. Toros Dağları'nın jeolojik gelişimi (Atalay ve Mortan, 2011)

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

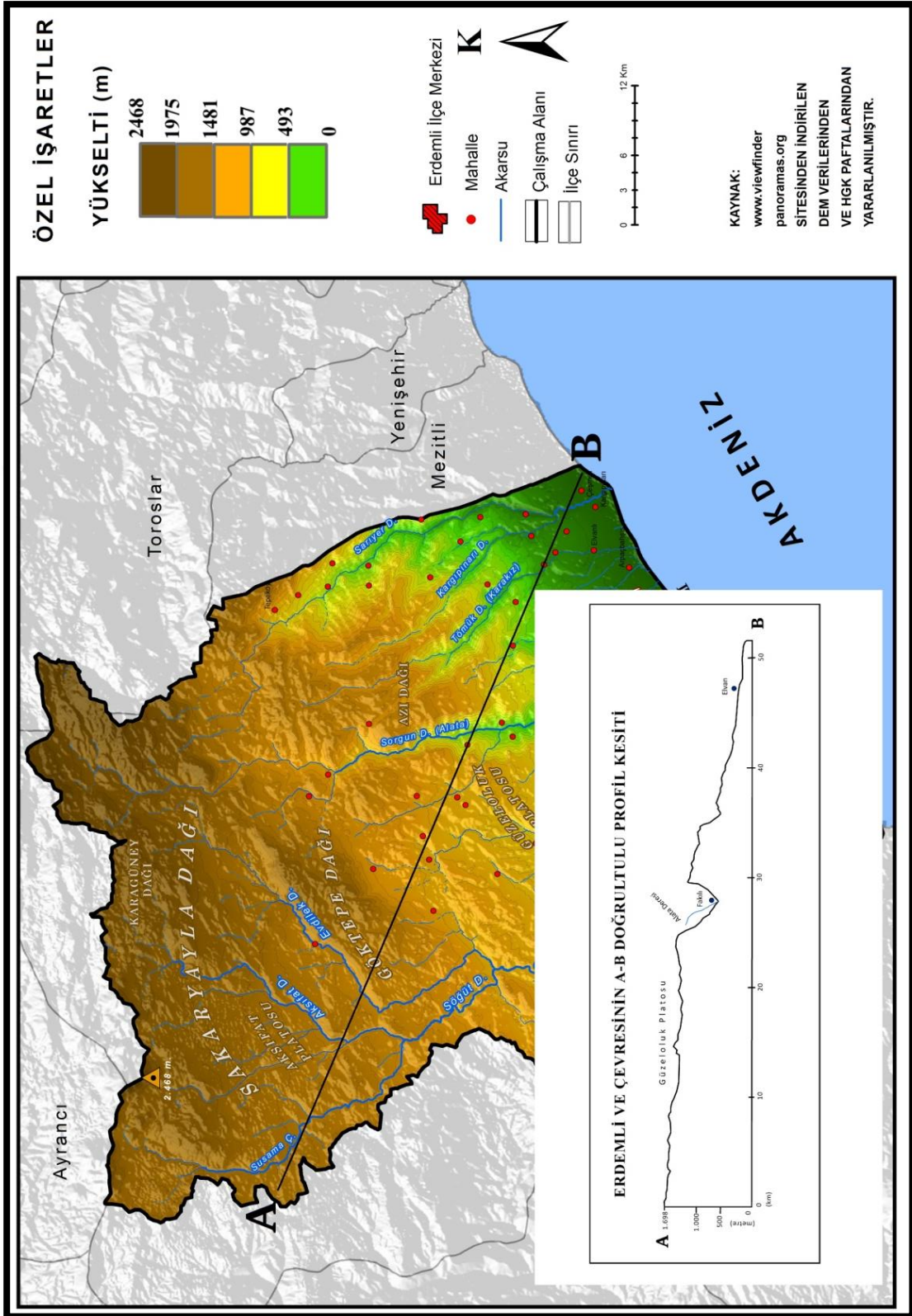
3.1. Jeomorfolojik Özellikler

Bu bölümde Erdemli ve çevresinin jeomorfolojik özellikleri incelenecektir. Bilindiği gibi, Akdeniz Bölgesi'nin ana çatisını oluşturan Toros Dağları, Alp kıvrım kuşağının ülkemizdeki uzantılarını meydana getirmektedir. Girit ve Rodos adaları üzerinden ülkemize giren Toros Dağları; Batı, Orta ve Güneydoğu Toros Dağları adını alarak Anadolu'nun güneyi boyunca uzanmaktadır. İnceleme alanını oluşturan Erdemli ve yakın çevresi de bu dağ sırasının "**Orta Toroslar**" bölümünde yer almaktadır. Orta Toroslar, Toros Dağları'nın Antalya Körfezi'nin doğusu ile Mersin Körfezi'nin kuzeyi arasındaki bölümüne denilmektedir (Atalay ve Mortan, 2011).

İnceleme sahasında, Anadolu'yu etkileyen tektonik faaliyetlerin önemli etkileri görülmektedir. Nitekim burada Pliyosen sonları ve Kuvaterner'de meydana gelen tektonik faaliyetler nedeniyle yükselti değerleri artmıştır. Tektonik faaliyetler nedeniyle yükseltinin artması sonucunda, Miyosen kalkerlerinin inceleme sahasında bulunan akarsular tarafından derince yarılmasına ve eğim değerlerinin artmasına yol açmıştır. Araştırma sahasında yer alan ova ve vadi tabanlarında ise eğim değerleri azalmaktadır. Özellikle kıyı ovasında eğim değerleri yer yer % 0-2'ye kadar düşmektedir (**Harita 12**). Sahanın eğim koşullarındaki bu farklılıklar dış etmen ve süreçler üzerinde önemli rol oynamıştır. Nitekim inceleme alanının jeomorfolojik özellikleri üzerinde akarsuların önemli etkisi olduğu görülmektedir. Araştırma sahasının kuzeyindeki alanı parçalayarak plato sahasının gelişimine katkıda bulunan akarsular, bu alandan aşındırıp taşıdıkları malzemeleri Akdeniz kıyısında biriktirerek ova ve vadi tabanı düzlüklerini meydana getirmiştir. Araştırma sahasında yükselimin meydana gelmesi karstlaşma ve erozyonal faaliyetlerin de şiddetini artırmış, sonuç olarak inceleme alanı günümüzdeki son şeklini almıştır.



Harita 12. Erdemli ve Çevresinin Eğim Haritası



Şekil 17. Araştırma sahasının güneydoğu-kuzeybatı yönlü profili

Araştırma sahası, ana hatlarıyla dağlık sahalar, plato sahaları ve ovalar olmak üzere üç ana jeomorfolojik üniteye ayrılabilir. Plato sahaları araştırma alanının % 82'ye yakın bir dilimi ile en geniş alan kaplayan jeomorfolojik ünitesidir. Dağlık sahalar ise yaklaşık % 15'lik bir alan kaplamaktadır. Dağlık sahalar olarak ifade edilen alanlar içerisinde akarsuların sahayı derin bir şekilde parçalamasıyla yüksekte kalan tepeler de bulunmaktadır. Ovalar ise araştırma alanında sadece % 3'e yakın bir orana sahiptir. İnceleme sahasında bulunan ovaların büyük bir kısmını Akdeniz'in kıyısında bulunan kıyı ovası teşkil etmektedir (**Tablo 15**).

Tablo 15. Araştırma sahasında ana jeomorfolojik ünitelerin alansal ve oransal dağılımı

Ana jeomorfolojik ünite	Kapladığı alan (km ²)	Araştırma sahası içindeki oranı (%)
Dağlık Sahalar	203	15,10
Plato Sahaları	1106	82,30
Ovalar	35	2,60

Araştırma sahasının en alçak kesimini Akdeniz kıyısında bulunan Erdemli ve Limonlu ovaları meydana getirirken, bu ovaların çevresi plato, tepe ve yüksek dağlarla kuşatılmıştır (**Harita 14, Tablo 16**). İnceleme alanında, güneydeki Akdeniz kıyısından, kuzeydeki plato ve dağlık alana doğru gidildikçe yükseltinin kademe kademe arttığı görülmektedir. Toros Dağları'nın Pliyosen ve Kuvaterner'de toptan yükselmesi sonucunda sahada bulunan Limonlu (Lamas), Sorgun (Alata), Karakız (Tömük) ve Kargıpınarı çayları yataklarını derine doğru kazmaya başlamıştır. Bu durum, araştırma sahasında plato sahasının daha geniş yer kaplamasında en önemli etkenlerden birini teşkil etmektedir. Toros Dağları'nın toptan yükselmesi dışında, östatik hareketler de araştırma sahasında flüvyal süreçlerin etkili olmasına neden olmuştur. Araştırma sahasının bir diğer önemli özelliği plato ve dağlık sahada yapısal özelliklerin elverişli olmasından dolayı karst jeomorfolojisine ait birçok şekil

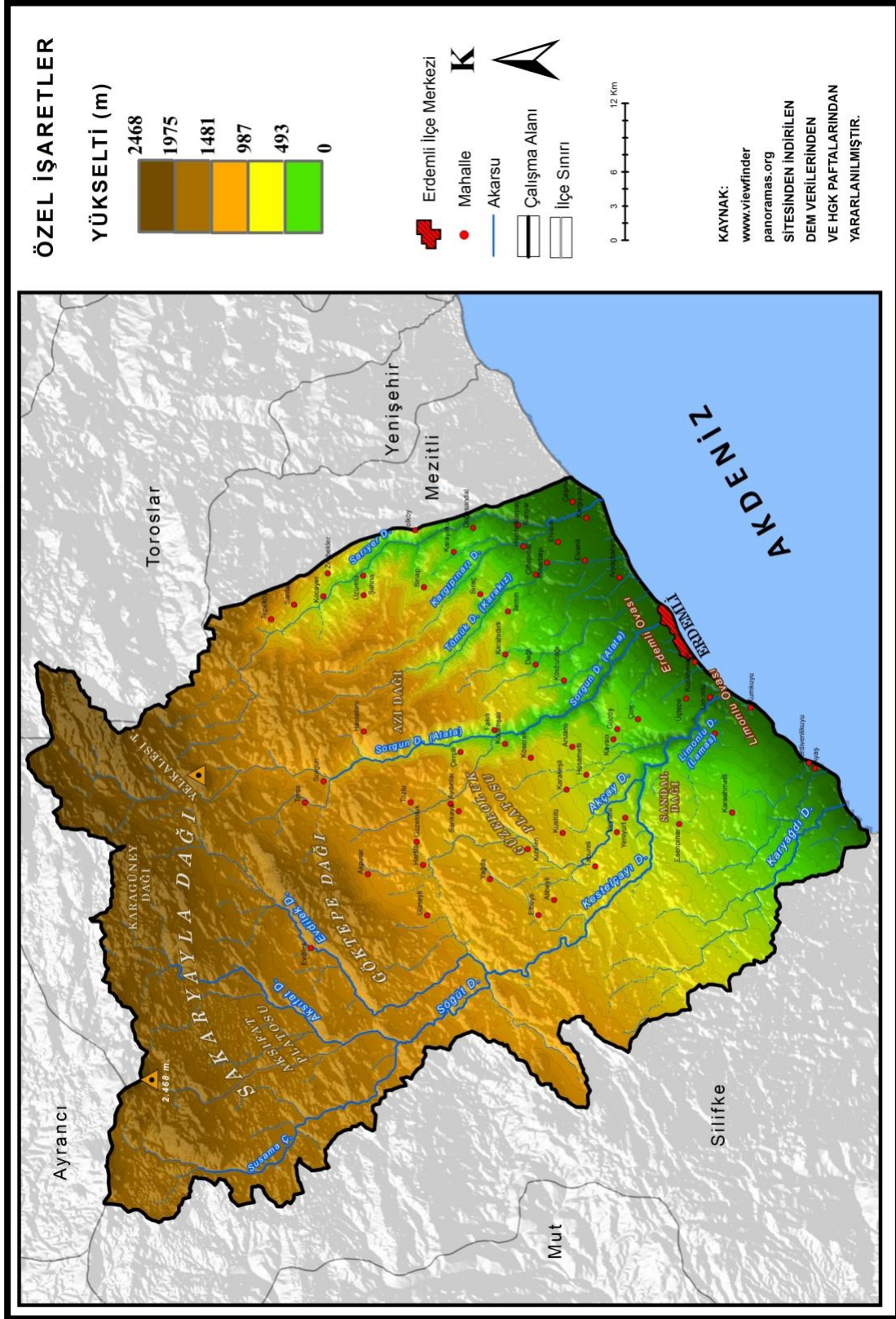
barındırmasıdır. Sahada irili ufaklı binlerce dolin, uvala, polye, mağara ve obruk yer almaktadır.

Tablo 16. Erdemli ve çevresinde ana jeomorfolojik birimler

DAĞLAR	PLATOLAR		OVALAR	
Karadağ	Güzeloluk Platosu	Aksıfat Platosu	Erdemli Ovası	Limonlu Ovası
Sandal Dağı				
Azı Dağı				
Göktepe Dağı				
Sakaryayla Dağı				
Karagüney Dağı				

Böylesine önemli jeomorfolojik özellikleri kendi içerisinde barındıran "Erdemli ve çevresinin jeomorfolojisi" 7 ana başlık içerisinde toplanabilir. Bu başlıklar;

1. Erdemli ve Çevresinin Dağları
2. Erdemli ve Çevresinin Platoları
3. Erdemli ve Çevresinin Ovaları
4. Erdemli ve Çevresinin Vadileri
5. Erdemli ve Çevresinin Karst Jeomorfolojisi
6. Erdemli ve Çevresinin Kıyı Kesimi
7. Erdemli ve Çevresinin Jeomorfolojik Gelişimi



Harita 13. Erdemli ve Çevresinin Sayısal Yükselti Modeli Haritası

3.1.1.Erdemli ve Çevresinin Dağları

Erdemli ve çevresi daha önce değinildiği gibi, Orta Toros Kuşağı'nda yer almaktadır. Fakat araştırma sahası Orta Toros Kuşağı'nda yer almasına rağmen dağlar sıra halinde uzanmamaktadır. İnceleme alanı içerisinde yer alan dağlar, kuzey kesimde daha belirgin iken, güneydeki Akdeniz'e doğru inildikçe akarsuların plato sahasını dar ve derin bir şekilde parçalamasıyla tepelik bir görünüm sunmaktadır.

İnceleme sahasının bulunduğu Orta Toros Dağları'nın jeotektonik kökenine ve gelişimine gelince; Adana, Silifke, Erdemli ve Mut dâhilindeki kısımlarda Miyosen (Alt-Orta Miyosen) yaşlı killi, marnlı ve karbonatlı çökeller yaygındır. Özellikle de kireçtaşlarının oluşumunu sağlayan karbonatlı çökeller geniş alana hâkimdir. Toros sıradağlarının temelinde Post Alpin hareketlerle önemli ölçüde sürünmeye uğramış allohton karakterde Paleozoik kütleler-masifler yer alsa da, araştırma sahasında bu durum gözlenmemiştir. Diğer yandan Toros sıradağları içerisinde ve kenar zonlarında yeşil kayalar karmaşığı bulunur. Bunlardan; özellikle kenardaki ofiyolitler, üzerlenme mahsulleri olup Alpin-Post Alpin tektonik hareketlerle buldukları sahalardan itilerek yüzeye çıkan kütlelerdir (Atalay, 2017).

Araştırma sahası içerisinde bulunan dağlar genellikle belli bir yönde, kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanmış göstermektedirler. Ecemiş Fayı'nın sol yönlü atım faaliyetine bağlı olarak gerçekleşen ötelenme, dağların kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanmasının en önemli sebebidir. Ayrıca Afrika Plakası'nın, Kıbrıs Yayı boyunca Anadolu Plakası'nın altına dalması ve özellikle son yükselim aşamasında yani 1.6 milyon yıl önce Anadolu Levhası altına dalan plakada kopmanın olması, yükselimin çok daha hızlı olmasına neden olmuştur (Öztürk, Şimşek, Utlu ve Şener, 2016).

İnceleme alanı içerisinde yer alan başlıca dağlar; güneyden kuzeye doğru; Karadağ, Sandal Dağı, Azı Dağı, Göktepe Dağı, Sakaryayla Dağı ve Karagüney Dağı'dır. Belirtilen dağlar, Tetis Denizi içerisinde biriken tortulların orojenik olaylarla kıvrılarak yükselmesi sonucunda meydana gelmiştir. Özellikle Tersiyer başlarında ve Oligosen sonlarında oluşan dağlara Tetisin temelinde bulunan ultrabazik/ultramafik kökenli magma da tortullarla birlikte yüzeye kadar yükselerek dâhil olmuştur (Atalay, 2017). Nitekim araştırma sahasında bulunan akarsuların, yataklarını derin bir şekilde yarmasıyla ofiyolitik melanjlara yer yer mostra vermektedir.

3.1.1.1.Karadağ

Araştırma sahasının güneybatısında yer alan Karadağ, Karaahmetli Köyü'nün kuzeydoğusunda, Akdeniz sahiline yaklaşık 7 km uzaklığında bulunmaktadır. Karadağ kütlelerini meydana getiren kayalar, Jura-Kretase yaşlı dolomit, kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşı ile Alt ve Orta Miyosen yaşlı neritik (resifal) kireçtaşından oluşmaktadır. Karadağ kütlelerine hâkim olan Çamlık Formasyonu, araştırma sahası içerisinde Sandal Dağı ile birlikte en geniş yayılış alanını burada sergilemektedir. Karadağ ayrıca daha önce yapısal özelliklerde ele alındığı üzere, araştırma sahası içerisinde Paleozoik yaşlı birimlerin görüldüğü ender sahalardan birini teşkil etmektedir. Burada çok dar bir alanda Paleozoik yaşlı, kiremit kırmızısı rengi ile belirgin olan kuvarsitler yüzeylemektedir. Örtü formasyonlarının aşınması sonucu ortaya çıkan bu kuvarsitler karayolu yapımında kullanılmaktadır (**Fotoğraf 33**).



Fotoğraf 33. Tek antiklinal halinde yükselen Karadağ kabaca güneybatı-kuzeydoğu şeklinde uzanmaktadır

Tek antiklinal halinde yükselen Karadağ, yaklaşık 2 km uzunluğunda, 1 km genişliğinde ve 704 m yüksekliğine sahiptir. Görünüm itibariyle bir tepe olan bu yapının morfolojik doğrultusu kuzeydoğu-güneybatı yönündedir. Karadağ, hemen kuzeyindeki Sandal Dağı'ndan Sarıboyal Deresi'nin aşındırması ve karstik çözünmelerle ayrılmıştır (**Fotoğraf 34**). Ayrıca Karadağ kütleleri ve yakın çevresinde yayılış gösteren kireçtaşı, dolomit ve dolomitik kireçtaşı üzerinde şiddetli karstlaşmanın meydana getirdiği yeryüzü şekilleri dikkat çekmektedir.



Fotoğraf 34. Karadağ ile Sandal Dağı'nı birbirinden ayıran Sarıboyal Deresi

3.1.1.2.Sandal Dağı

Sandal Dağı, araştırma sahasının güneybatısında Esenpınar Köyü ile Limonlu (Lamas) Çayı arasında, Akdeniz sahiline yaklaşık 10 km uzaklığında yer almaktadır. Hemen güneyinde yer alan Karadağ'dan Sarıboyal Deresi'nin aşındırması ve karstik çözünmelerle ayrılmaktadır. Limonlu (Lamas) Çayı'nın batısında, hafif bir eğimle yükselmeye başlayan Sandal Dağı, yaklaşık 5 km uzunluğunda olup en yüksek noktası 860 metredir. Karadağ gibi görünüm itibarıyla tepeye benzeyen Sandal Dağı'nın orojenik doğrultusu hemen batısında bulunan birçok ufak fay hattını takiben kuzeydoğu-güneybatı yönündedir (**Fotoğraf 35**).



Fotoğraf 35. Batısandal Köyü yakınlarından Sandal Dağı'na bakış

Yapı olarak Jura-Kretase yaşlı kireçtaşı, dolomit ve dolomitik kireçtaşından oluşan Çamlık Formasyonu yayılış göstermektedir. Ayrıca Sandal Dağı'nın doğu etekleri ile Limonlu (Lamas) Çayı arasında Alt-Orta Miyosen yaşlı neritik (resifal) kireçtaşları bulunmaktadır. Bu durum, Sandal Dağı çevresinde şiddetli karstlaşmaya bağlı olarak gelişen irili ufaklı birçok dolin, obruk ve mağaranın meydana gelmesini sağlamıştır.

3.1.1.3. Azı Dağı

Azı Dağı, inceleme alanının iç kısımlarında, Dağlı Köyü'nün kuzeyinde Akdeniz sahiline yaklaşık 15 km mesafesinde yer almaktadır. Azı Dağı'nın yapısını oluşturan formasyonlardan özellikle Alt-Orta Miyosen yaşlı neritik (resifal) kireçtaşından oluşan Karaisalı Formasyonu'nun oldukça geniş yer kapladığı görülmektedir. Ayrıca yer yer Alt-Orta Miyosen yaşlı killi kireçtaşından oluşan Kaplankaya Formasyonu ve derelerin aşınımına uğrayan yerlerde ise temel formasyonlardan olan ofiyolitler mostra vermektedir (**Fotoğraf 35**).



Fotoğraf 36. Dağlı Köyü yakınlarından Azı Dağı'na bakış

Morfolojik olarak sahada bulunan diğer dağların genel uzanış doğrultusunda, kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanmaktadır. Azı Dağı, batıdan Sorgun (Alata) Çayı, doğudan ise Karakız (Tömük) Çayı tarafından şiddetli flüviyal aşınımına maruz kalması

sonucu derin vadilerle sınırlanmıştır. Azı Dağı üzerinde karstlaşmaya bağlı olarak lapy, dolin ve mağara gibi karstik şekiller de teşekkül etmiştir.

Azı Dağı'nın yapısını meydana getiren bazı birimler, heyelan oluşuma zemin oluşturmaktadır. Araştırma sahasının bu kesiminde, başta Çamlı ve Karahıdırlı olmak üzere yöre köylerini etkileyen birçok eski ve yeni heyelan izleri gözlenmiştir. Bu duruma yol açan en önemli faktör ise, killi kireçtaşından oluşan Kaplankaya Formasyonu'nun yayılış göstermesidir.

3.1.1.4.Göktepe Dağı

Araştırma sahasının kuzeyinde bulunan Göktepe Dağı, inceleme alanının en kuzeyindeki dağları oluşturan Sakaryayla Dağı ile Karagüney Dağı'ndan Evdilek Deresi vasıtasıyla ayrılmaktadır. Araştırma sahasının önemli yerleşim birimlerinden olan başta Güzeloluk Köyü olmak üzere Güneyli, Akpınar, Sorgun, Toros ve Harfili köyleri bu dağın eteklerinde kurulmuştur (**Fotoğraf 37**).



Fotoğraf 37. Güzeloluk Platosu ile Aksıfat Platosu'nu birbirinden ayıran Göktepe Dağı

Göktepe Dağı'nın büyük bir kesimi, Alt-Orta Miyosen yaşlı çakılda ve neritik (resifal) kireçtaşından meydana gelen Karaisalı Formasyonu'ndan oluşmaktadır. Bunun dışında Üst Kretase yaşlı kireçtaşı blokları ve Ofiyolitler ile Alt-Orta Miyosen yaşlı Kaplankaya Formasyonu'na ait killi kireçtaşı, kumtaşı ve çakıllı kumtaşı da yayılım göstermektedir.

Göktepe Dağı, yörede bulunan dağların genel uzanış doğrultusuna uygun olarak güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda uzanır. Akdeniz'e yaklaşık 35 km uzaklığında olan dağın en yüksek kısmını Gök Tepe (2058 m) meydana getirmektedir. Yaklaşık 20 km uzunluğunda olup batıda bulunan Limonlu (Lamas) Çayı Havzası ile doğuda bulunan Sorgun (Alata) Çayı Havzası arasında su bölümü çizgisi oluşturarak iki havzayı birbirinden ayırmıştır.

Bu dağın hemen hemen her tarafında yoğun bir şekilde karstlaşma meydana gelmiştir. Karstlaşma bu sahada irili ufaklı yüzlerde lapyta, dolin, uvala ve polye şeklinde kendini göstermektedir. Kimyasal çözünme ile meydana gelen dolinler, uvalalar ve polyeler içerisinde kış mevsiminde meydana gelen kar yağışları ve eriyen karların oluşturduğu sular buraları doldurarak bu kesimde yaşayan yörükler için geçici su kaynağı oluşturmaktadır. Ayrıca karstik aşınım şekilleri içerisinde Akdeniz ikliminin karakteristik toprağı Kırmızı Akdeniz toprağı (Terra rossalar) yayılım göstermektedir.

Göktepe Dağı'nın orojenik doğrultusu ve bu dağ kütlesi üzerinde meydana gelen akarsu şebekesinin şekli üzerinde tektonizmanın büyük rolü bulunmaktadır. Dağ kütlesinin güneyi, kuzeydoğu-güneybatı ile doğu-batı yönünde uzanan faylarla sınırlanmıştır. Ayrıca sahada ekaylanma ve şaryajlar da etkili olmuştur. Tüm bu özellikler Göktepe Dağı üzerinde ve iki kenarında bulunan vadilerin kuzeydoğu-güneybatı yönünde gelişmesine yol açmıştır. Arazinin genel eğim istikametine bakıldığında kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanan Evdilek Deresi'ne doğru alçaldığı görülmektedir.

3.1.1.5.Sakaryayla Dağı

Araştırma sahasının kuzeybatısında, Aksıfat Platosu'nun ise kuzeyinde bulunan Sakaryayla Dağı, inceleme alanının 2500 metreye yakın rakımıyla en yüksek kısmını teşkil etmektedir. Akdeniz sahiline yaklaşık 55 km uzaklığındadır ve araştırma sahası içerisinde bu dağ kütlesine en yakın yerleşim birimi güneyde bulunan Evdilek Köyü'dür.

Göktepe Dağı'ndan Evdilek Deresi ile ayrılan Sakaryayla Dağ kütlesinde, Alt-Orta Miyosen yaşlı çakıltası ve özellikle neritik (resifal) kireçtaşı hâkim olmakla birlikte yer yer killi kireçtaşı, çamurtaşı, dolomit, rudistli kireçtaşı ile melanjlara da rastlanmaktadır. Sakaryayla Dağlık kütlesi, çeşitli yükseltide bulunan tepelerden oluşmaktadır. Akkoca Tepesi (2096 m), Sarısüllü Tepesi (2106 m), Höyük Tepesi (2107 m), Kolankaya Tepesi (2104 m) bunlardan bazılarıdır.



Fotoğraf 38. Aksıfat Platosu'nun kuzeyinde yer alan Sakaryayla Dağı, araştırma sahasının en yüksek noktasını teşkil eder

Sakaryayla Dağı üzerinde ve çevresinde oldukça yoğun bir karstlaşma meydana gelmiştir. Karstlaşmanın bu denli yoğun yaşanmasında en önemli faktör, litolojik yapının özellikle kalkerlerden oluşmasıdır. Araştırma sahasının bu kesiminde sayılamayacak kadar fazla dolin bulunmaktadır. Özellikle dolin ve uvalaların sayıca bu kadar fazla bulunmasının temel sebebi, litolojik yapının yanında, sahanın düz ve hafif engebeli olmasıdır. Hatta bazı dolin ve uvalaların kenarlarının çökmeye meydana gelmiş olduğunu gösteren dik yamaçlara sahip oldukları dikkat çekmektedir.

3.1.1.6. Karagüney Dağı

Karagüney Dağı, araştırma sahasının en kuzeyinde Erdemli ilçesi ile Karaman'ın Ayrancı ilçesi arasında yer almaktadır. Sakaryayla Dağı'nın kuzeydoğusunda uzanan Karagüney Dağı üzerinde birçok tepe bulunmakta olup, en yüksek noktası 2219 metre yükseltiye sahiptir. Sahadaki dağların uzanışı doğrultusuna uygun olarak kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanan Karagüney Dağı, Akdeniz sahiline yaklaşık olarak 70 km uzaklıktadır.

Karagüney dağ kütlesinin büyük bir kesimine Alt-Orta Miyosen yaşlı Karaisalı Formasyonu'na ait neritik (resifal) kireçtaşı hâkimdir. Ayrıca araştırma sahası içerisinde sadece Karagüney Dağı çevresinde yayılış sahasına sahip Tavşancıdağtepe Formasyonu'na ait Jura-Kretase yaşlı rekrystalize kireçtaşı ve dolomitler de görülmektedir.

Karagüney Dağı'nda da Göktepe ve Sakaryayla dağlarında olduğu gibi hemen her kesimde yoğun bir karstlaşma meydana gelmiştir. Karstlaşma bu kesimde özellikle başta dolin olmak üzere, lapyra, uvala ve polye şeklinde kendini göstermektedir. Genellikle kimyasal çözünme ile oluşan dolinlerin özellikle Jura-Kretase yaşlı rekrystalize kireçtaşı ve dolomitler üzerinde oluşanların kenarlarının, çökmeyle meydana gelmiş gibi dik olduğu gözlenmiştir.

3.1.2.Erdemli ve Çevresinin Platoları

Araştırma sahasının bulunduğu Toros sisteminde, akarsularla parçalanmış ve yüksekte uzanan düz ve düze yakın hafif dalgalı bir topografya arz eden yüksek platolar görülür. Bu sistemdeki en geniş plato, inceleme alanında yer alan platoların da bir parçası olduğu, batıda Taşkent (Konya)-doğuda Arslanköy (Mersin) arasında uzanan Taşeli Platosu'dur. Yüksekliği 1200-2000 metre arasında bulunan bu plato, esas itibariyle Miyosen yaşlı kumlu-killi kireçtaşlarından müteşekkildir. Plato sahası, başta Göksu Çayı olmak üzere bu bölgede bulunan akarsular tarafından oldukça derin bir şekilde kanyon vadilerle parçalanmıştır (Atalay, 2017).

Yukarıda kısaca değinilen Taşeli Platosu'nun doğu sınırında bulunan araştırma sahasındaki platolar, esas itibariyle tektonizma, şiddetli karstlaşma ve erozyonal faaliyetlerin neticesinde meydana gelmiştir. Bu platoların yüksekliği 1000-2000 metre arasındadır. Platoların yapısında giren formasyonlar ekseriya Alt-Orta Miyosen yaşlı neritik (resifal) kalkerlerden oluşmaktadır. Araştırma sahasında geniş alan kaplayan bu platolar; Güzeloluk Platosu ve Aksıfat Platosu'dur.

3.1.2.1.Güzeloluk Platosu

Doğudan Sorgun (Alata) Çayı ile batıdan Limonlu (Lamas) Çayı tarafından parçalanmış Güzeloluk Platosu, 1000-1500 m yüksekliğinde, düz ve hafif dalgalı olarak uzanmaktadır. Fakat her ne kadar düz ve hafif dalgalı görünümde olsa da, platonun üzerinde bulunan derelerin yer yer yatağına gömülmesiyle topografyanın belirginleştiği kısımlar da görülmektedir. Güzeloluk Platosu, Pliyosen ve

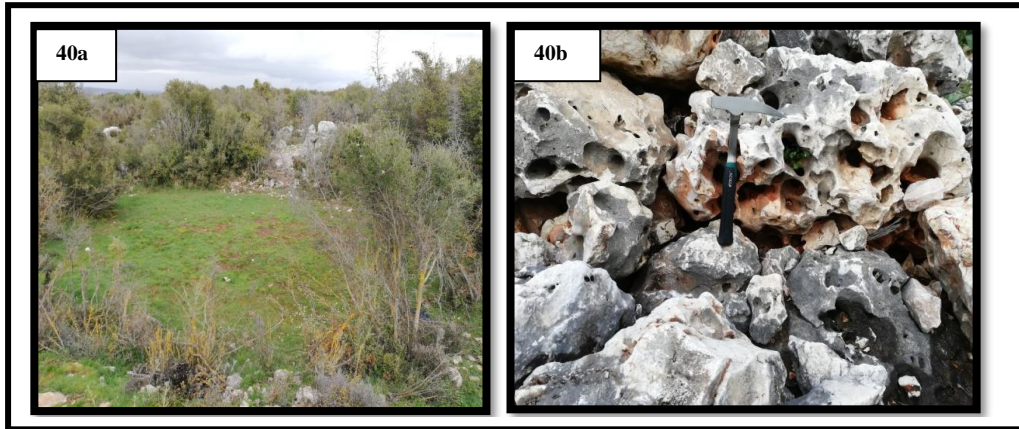
Kuvaterner’de şiddetlenen tektonizmanın etkisiyle bir bütün olarak yükselmiş bunun sonucunda ise, Sorgun (Alata) ile Limonlu (Lamas) çayları tarafından parçalanarak plato sahasına dönmüştür. Bu iki çay, aynı zamanda Güzeloluk Platosu’nun doğu ve batı sınırlarını meydana getirmektedir. Kuzey sınırını ise Göktepe Dağı’nın oluşturduğu Güzeloluk Platosu’nun alanı, yaklaşık olarak 490 km²’dir (**Fotoğraf 39**).



Fotoğraf 39. Göktepe Dağı’nın güney yamacından Güzeloluk Platosu’na bakış

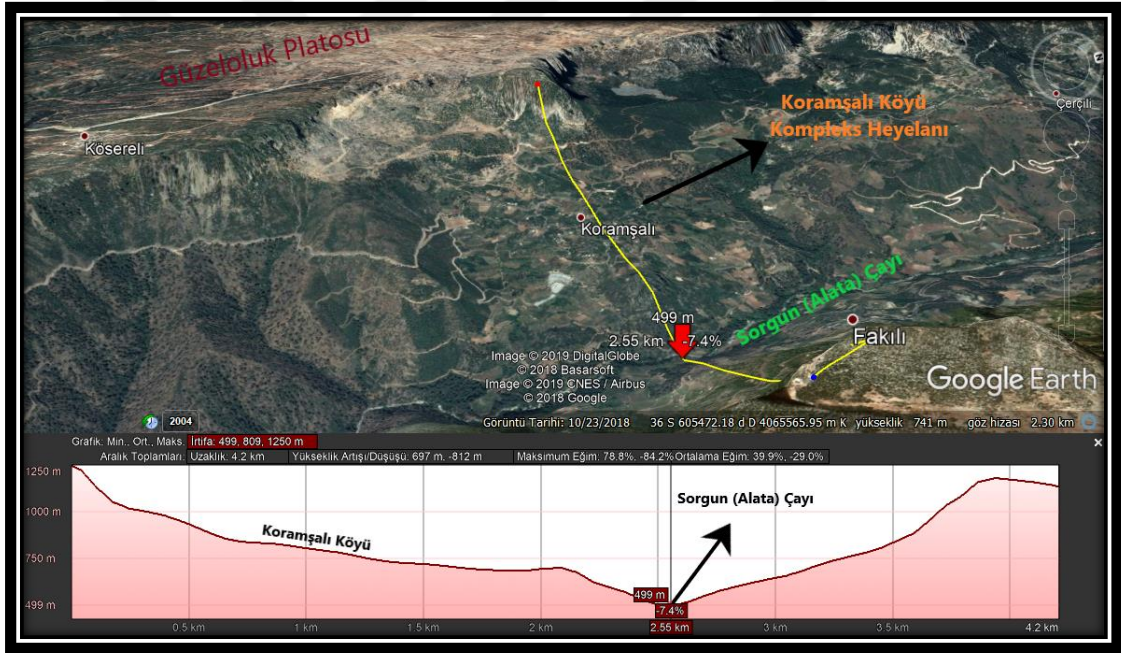
Güzeloluk Platosu’nun yapısını teşkil eden formasyon esas itibariyle Alt-Orta Miyosen yaşlı Karaisalı Formasyonu’na ait neritik (resifal) kireçtaşı ve çakıltıdır. Bunun yanında Alt-Orta Miyosen yaşlı Kaplankaya Formasyonu’na ait killi kireçtaşları, Üst Kretase yaşlı kireçtaşı blokları ile yer yer ofiyolitik melanaj ve olistostromlar da yayılış göstermektedir.

Güzeloluk Platosu’nda hâkim litolojik yapının kalkerlerden meydana gelmesi, bu alanda şiddetli karstlaşmaya ve dolayısıyla birçok karstik şeklin meydana gelmesine zemin hazırlamıştır. Güzeloluk Platosu üzerinde irili ufaklı çok sayıda lapyta, dolin, uvala, polye, mağara ve obruk teşekkül etmiştir (**Fotoğraf 40**).



Fotoğraf 40. 40a- Güzeloluk Platosu’nda çok sayıda dolinden biri 40b- Güzeloluk Platosu’nda kireçtaşlarının çözünmesiyle meydana gelen lapyalar

Güzeloluk Platosu'nun doğu sınırını meydana getiren Sorgun (Alata) Çayı yamaçlarında özellikle litolojik yapıya bağlı olarak sık sık heyelanlar meydana gelmektedir. Platonun doğu sınırlarında yer alan Arslanlı ve Koramşalı köyleri, meydana gelen bu heyelanlardan önemli ölçüde etkilenmiştir. Şen'e (2009) göre; Arslanlı ve Koramşalı köyleri, jeolojik olarak killi kireçtaşlarından oluşan Kaplankaya Formasyonu üzerinde kurulmuştur. Kaplankaya Formasyonu'nun altında Sorgun Havzası alt ve orta kesimlerinde, vadi tabanı boyunca oldukça geniş alanlarda yüzeyleyen Mersin Ofiyoliti yer almakta, formasyonun üzerinde ise neritik (resifal) kireçtaşlarından oluşan Karaisalı Formasyonu yer almaktadır. Bununla birlikte, köylerin üzerinde kurulu olduğu yamacın vadi tabanı ve havzanın sırt kesimine kadar olan yükseklik farkının da 700 m'den fazla olması, heyelanların meydana gelmesinde önemli rol oynamaktadır (Şekil 18).



Şekil 18. Koramşalı Köyü kompleks heyelanını tetikleyen faktörlerden biri, Sorgun (Alata) Vadisi tabanı ile Güzeloluk Platosu arasında yükseklik farkının 700 m'yi aşmasıdır (Google Earth)

Tarımsal faaliyetler açısından plato sahası, genellikle ekip biçme faaliyetleri ile hayvancılık amacıyla değerlendirilmiştir. Tahıl tarımı ile nohut üretimini kapsayan ekip-biçme faaliyetleri, karstik çukurlarda; uvala ve dolin tabanlarında yapılmaktadır. Karstlaşma nedeniyle yer yer taşlık sorunu bulunan platoda, ekip biçme faaliyetleri için tarım arazileri bulunmaktadır. Fakat tarımsal faaliyetler, karstik çanaklarda sınırlı kalmıştır (Koca, 1994).

3.1.2.2.Aksıfat Platosu

Aksıfat Platosu, Limonlu (Lamas) Çayı'nın önemli kollarını teşkil eden Evdilek, Susama ve Aksıfat dereleri tarafından parçalanmış bulunan plato sahasıdır. Aksıfat Platosu, güneyde Göktepe ile kuzeyde Sakaryayla Dağı arasında yaklaşık 350 km²'lik bir alana sahiptir. Araştırma sahasının kuzey ve kuzeybatısında yaklaşık 1500-2000 metre arasında bulunur. Çayların ve derelerin yardıkları sahalar dışında eğimin çok az olduğu Aksıfat Platosu'nda, yükselti kuzeye doğru gidildikçe kademeli olarak artmaktadır (**Fotoğraf 41**).



Fotoğraf 41. Göktepe Dağı'nın kuzey yamaçlarından Aksıfat Platosu ve Evdilek Çayı

Aksıfat Platosu'nu oluşturan hâkim kayalar esas itibariyle Alt-Orta Miyosen yaşlı Karaisalı Formasyonu'na ait neritik (resifal) kireçtaşı ve çakıltasıdır. Plato sahasının bazı kesimlerinde killi kireçtaşı, kumtaşı ve yer yer melanjlara da görülmektedir. Ayrıca plato sahasının doğusunda Ecemiş Fay Zonu'nun segmentlerini oluşturan kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanan birtakım ufak faylar teşekkül etmiştir.

Neritik (resifal) kalkerlerin hâkim olduğu Aksıfat Platosu üzerinde doğal olarak karstlaşma şiddeti artmıştır. Bunun sonucunda, karstik şekiller de oldukça fazla miktarda ve farklı boyutta gelişme imkânı bulmuşlardır. Nitekim bu plato sahasında yüzlerce lapa, dolin ve uvala görülmektedir (**Uydu Görüntüsü 2**). Ayrıca Aksıfat Deresi üzerinde karstik köprüler gibi ilginç karstik şekiller de meydana gelmiştir.



Uydu Görüntüsü 2. Aksıfat Platosu ve yakın çevresinin uydu görüntüsü (Google Earth)

Aksıfat Platosu'nda, insanlar ekim-dikim faaliyetlerinden ziyade hayvancılık ile uğraşmaktadır. Nitekim karstlaşmadan dolayı taşlık sorunu bulunan platoda ekim-dikim faaliyetlerinin yapılacağı geniş tarım arazileri de bulunmamaktadır. Ayrıca Güzeloluk Platosu'nda yaygın olan orman örtüsü, Aksıfat Platosu'nda yerini çayirlara bırakmıştır.

3.1.3.Erdemli ve Çevresinin Ovaları

Araştırma sahasında teşekkül eden kıyı ovası, Adana ovalarının devamı niteliğinde olup, bu ovaların batı kenarında yer almaktadır. Ayrıca inceleme alanında şiddetli karstlaşma sonucu meydana gelen polye gibi karstik ovalar da bulunmaktadır. Nitekim kuzeydeki plato sahasında yer alan bu ovalar üzerinde birçok yerleşim yeri kurulmuştur.

3.1.3.1.Erdemli Ovası

Erdemli Ovası, inceleme alanında Akdeniz kıyı bölgesinde yer alan, yaklaşık 32 km²'lik yüzölçüme sahip en büyük ovadır. Doğu-batı doğrultusunda uzanış gösteren bu ovanın genişliği yer yer 10 km'yi bulmaktadır. Kuzeyden plato ve dağlık sahalarla çevrilmiş olan Erdemli Ovası'nın uzunluğu ise yaklaşık 15 km'dir. Erdemli Ovası, esas itibarıyla batıdan doğuya doğru Sorgun (Alata), Kaplanca, Karakız (Tömük) ve Kargıpınarı çaylarının kuzeydeki dağlardan ve plato alanlarından aşındırıp

taşıdıkları malzemeleri Akdeniz kıyısında biriktirmesiyle meydana gelmiştir (**Uydu Görüntüsü 3, Fotoğraf 42**).



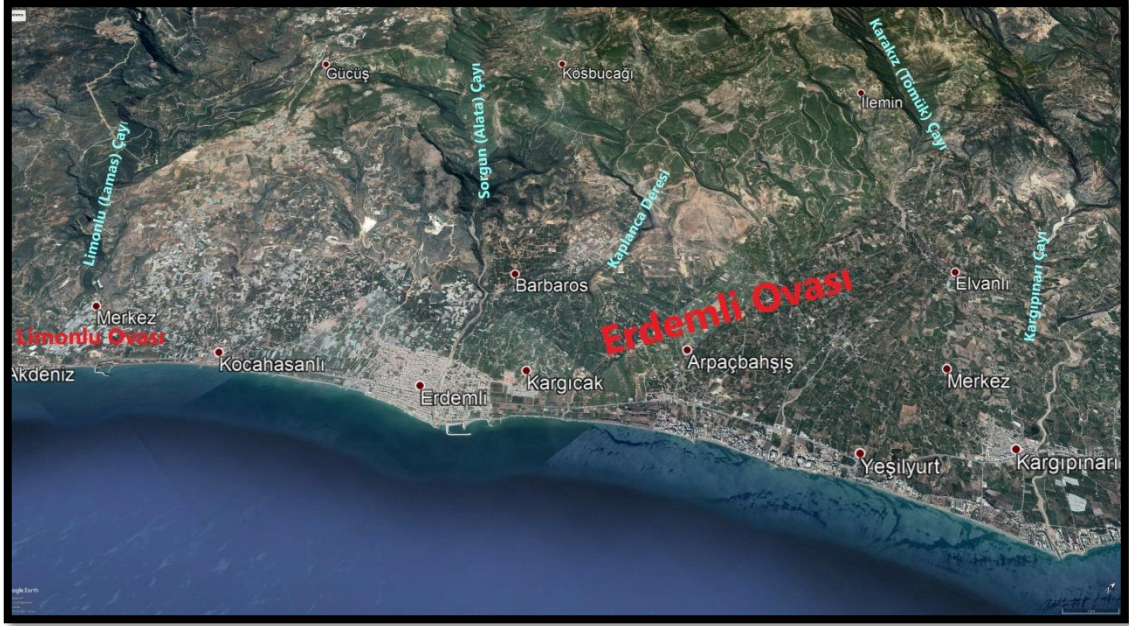
Fotoğraf 42. Araştırma sahasının en büyük ovası olan Erdemli Ovası'na bakış (bakış güneybatı)

Doğuda Çeşmeli'nin batıda ise Çamlıbel'in sınırlarını belirlediği ovanın kuzeyinde, Kuvaterner yaşlı kilişlerin oldukça yaygın olduğu görülmektedir. Kilişler, yüzey sularının sıcaklık nedeniyle buharlaşması sırasında havzanın tabanında yer alan kayalardan çözülen karbonatı üstteki birimler içerisine taşınması ve orada tekrar biriktirmesi yoluyla meydana gelmiştir (Alan ve diğerleri, 2007). Kilişler ile birlikte sahanın en geniş yayılış alanına sahip Alt-Orta Miyosen yaşlı Karaisalı Formasyonu'na ait neritik (resifal) kireçtaşları da yer yer ovayı bölmektedir.

Erdemli Ovası'nda ortalama eğim % 0-5 arasında olup, yer altı su seviyesi yüksektir. Geçmişte ovanın büyük bir kesiminin bataklık ve sazlıklarla kaplı olması bu durumu kanıtlamaktadır. Fakat günümüzde sazlık ve bataklık alanların büyük bir kesimi kurutulmuş ve yerleşme ile tarımsal faaliyetlere açılmıştır.

Erdemli Ovası'nın kuzey ve kuzeydoğusunu çevreleyen Alt-Orta Miyosen yaşlı kalkerlerden oluşan ve yükseltisi 250 metreyi aşmayan bir takım tepeler bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Mahmutöreni Tepesi (71 m), Tapur Tepesi (151 m), Göynük Tepesi (193 m), Durhoca Tepesi (58 m), Burçaklık Tepesi (107 m), Araburun Tepesi (187 m), Boynuz Tepesi (62 m) ve Kocakonuş Tepesi (121 metre)'dir.

Araştırma sahasında tarım faaliyetleri için uygun şartlara sahip Erdemli Ovası üzerinde, başta Erdemli ilçe merkezi olmak üzere Arpaçbaşı, Tömük, Elvanlı, Pınarbaşı ve Çeşmeli gibi birtakım kasaba ve köy yerleşmeleri kurulmuştur. Bu nedenle önemli bir bölümü yerleşmelere ayrılan ovanın bazı yerleri önemini kaybederken, özellikle Arpaçbaşı-Çeşmeli arasındaki kıyı sahasının hemen hemen tamamı, tarım faaliyetleri için önemini kaybetmiştir (Koca, 1994).



Uydu Görüntüsü 3. Erdemli ve Limonlu ovalarının uydu görüntüsü (Google Earth)

3.1.3.2. Limonlu Ovası

Limonlu Ovası, Limonlu (Lamas) Çayı'nın Akdeniz ile buluştuğu ağız kısmında meydana gelmiş ve yaklaşık 3 km²'lik yüzölçüme sahip ovadır. Adana ovalarının batıya doğru uzantısını meydana getiren dar kıyı ovalarının en sonunda yer almaktadır. Kuzeyi dağlık ve platoluk alanlarıyla kuşatılan ovanın doğu sınırını Çamlıbel, batı sınırını ise Akdeniz Mahallesi oluşturmaktadır. Doğu-batı doğrultusunda uzanan ovanın uzunluğu ise yaklaşık 2,5 km'dir (**Fotoğraf 43**).

Limonlu Ovası da Erdemli Ovası gibi oldukça düz bir yüzeye sahiptir. Ortalama eğimi % 0-5 arasında olan ovanın yer altı su seviyesi yüksektir. Nitekim bu alan geçmişte bataklık ve sazlıklarla kaplıydı. Fakat günümüzde bu bataklıkların büyük bir kısmının suları drene edilerek tarıma arazisine dönüştürülmüştür.

Limonlu Ovası'nın çevresi Alt-Orta Miyosen yaşlı neritik (resifal) kireçtaşıyla çevrilidir. Ova tabanına karşılık gelen alüvyonların çevresinde yükseltisi 150 metreyi

geçmeyen birkaç tepe bulunmaktadır. Bunlar Kuşçarpacağı Tepesi (43 m), Zeytinli Tepesi (141 m) ve Limonlu Kalesi'nin kurulmuş olduğu tepedir. Koca'ya (1994) göre bu tepeler (Kuşçarpacağı ve Limonlu Kalesi'nin kurulmuş olduğu tepe) akarsu ve dalga aşındırması ile birbirinden ayrılmış bulunmaktadır. Aynı araştırmacı, akarsuyun ağız kısmında yer alan bu tepelerin, gerek akarsu ve dalga gibi dış etmen ve süreçlerle aşındırılması gerekse de taşınan malzemelerin Akdeniz'de biriktirilmesiyle ovanın gelişmesinde katkıları olduğunu ifade etmektedir.

Limonlu (Lamas) Çayı'ndan sulama suyunun alındığı ovada yoğun bir şekilde seracılık ve limon yetiştiriciliği yapılmaktadır (Akova, 1997). Tarihi devirlerden beri önemli tarım faaliyetleri sahası olan bu ovada Limonlu (Lamas) Çayı ve Limonlu beldesi, ismini bir limon türü olan Lemos'tan almıştır (Koca, 1994).



Fotoğraf 43. Limonlu Ovası'nda yoğun bir şekilde seracılık yapılmaktadır

3.1.4.Erdemli ve Çevresinin Vadileri

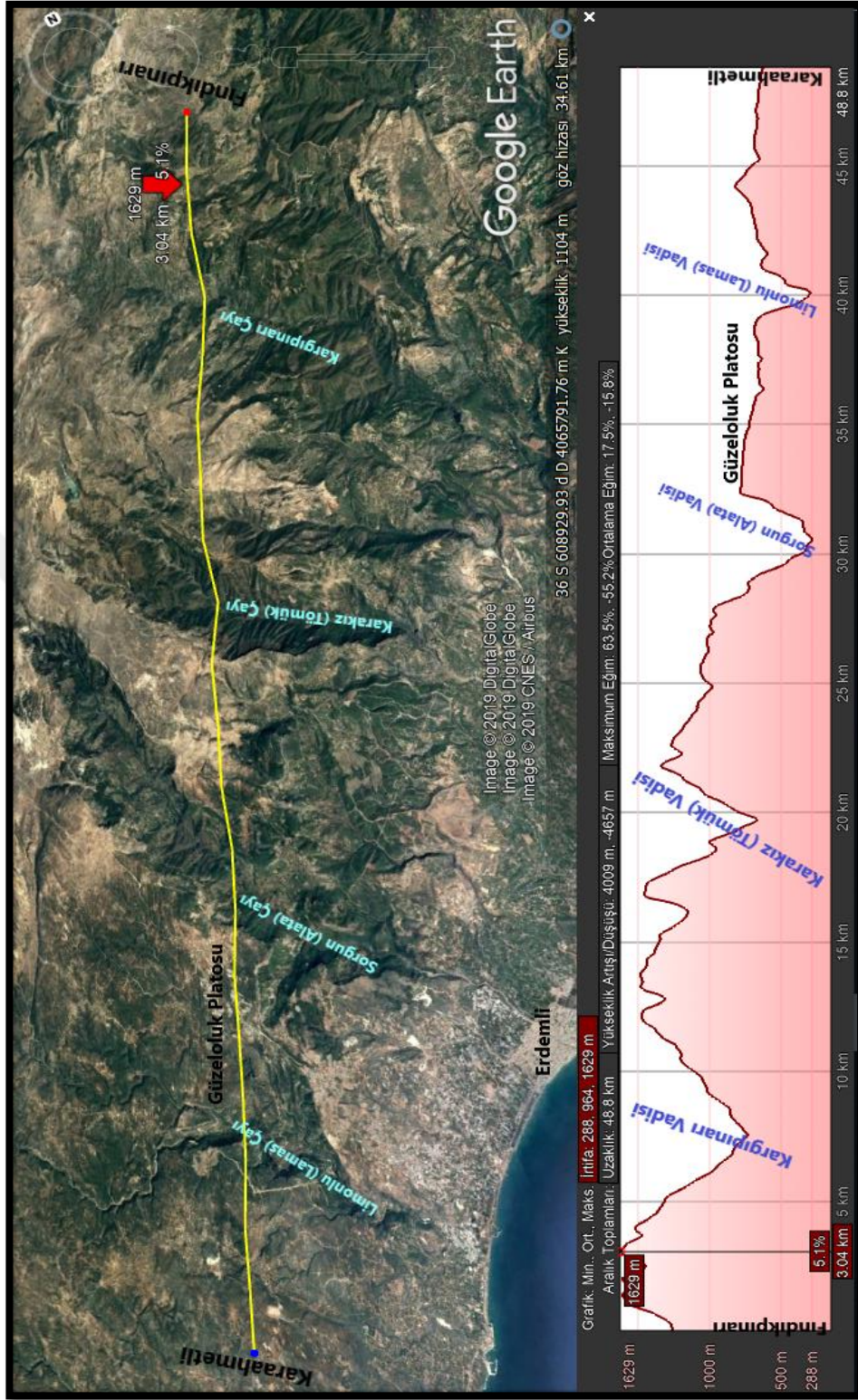
"Vadiler, akarsuların yataklarını kazmaları ve derinleştirmeleriyle meydana gelmiş; genellikle bir taban ve bunun iki tarafında yer alan yamaçlardan müteşekkil yer

şekilleridir" (Hoşgören, 2011, s.174). Vadiler, araştırma sahasında görülen yer şekillerinin en tipik olanlarındandır.

Akdeniz'in kuzeyinde uzanan yüksek Toros kütlesi üzerinde kurulan akarsuların yataklarını aşındırmaları sonucunda karstik alanlarda kanyon, diğer kesimlerde ise dar ve derin "V" profilinde vadiler teşekkül etmiştir. Toros sistemini genellikle kuzey-güney yönünde kat eden vadiler oluşturmaktadır. Bu durum, Miyosen'den Kuvaterner başlarına kadar Toroslar'ın toptan yükselmeleri sonucu akarsuların yataklarını şiddetli bir şekilde kazmalarıyla meydana gelmiştir. Öyle ki, Toroslar'ın yükselmesine bağlı olarak akarsular yataklarına iyice yerleşmişler ve yataklarını şiddetli kazmaları sonucu Miyosen tortuları üzerindeki akarsular Pre-Neojen temel üzerine oturmuş ve altta bulunan Alt Tersiyer, Mesozoik ve Paleozoik araziler vadi boyunca yüzeye çıkmıştır (Atalay, 2017) (**Şekil 19**).

Toroslar'da akarsu aşındırması, kireçtaşlarından ziyade geçirgenliği az olan ofiyolitler üzerinde daha fazla ilerlemiştir. Örneğin araştırma sahası içerisinde bulunan Sorgun (Alata) Çayı ve Karakız (Tömük) Çayı ofiyolitler üzerinde derinleşmiştir. Bu bakımdan Toroslar'da kireçtaşları genellikle birdenbire yükselen kütleleri oluştururken, temelde bulunan ve orojenik kütlelerin arasına sokulan ofiyolitlerde aşınma sonucu geçit veren gedikler meydana getirmişlerdir (Atalay, 2017).

Araştırma sahasında yer alan akarsuların, Orta Toros Dağları'nda bulunan kaynaklarıyla Akdeniz'e döküldükleri ağız kısmı arasında mesafenin az olması nedeniyle kısa boylu oldukları görülmektedir. Ayrıca burada bulunan akarsular aynı yönde ve düzgün eğime sahip yamaçlar üzerinde kabaca kuzey-güney doğrultusunda dandritik akarsu ağını meydana getirirler. Araştırma sahasındaki en önemli vadiler, batıdan doğuya doğru Limonlu (Lamas) Vadisi, Sorgun (Alata) Vadisi, Karakız (Tömük) Vadisi ve Kargıpınarı Vadisi'dir.



Şekil 19. Araştırma sahasındaki vadiler, Toroslar'ın toptan yükselmeleri sonucu akarsuların yataklarını şiddetli bir şekilde kazmalarıyla meydana gelmiştir (Google Earth)

3.1.4.1.Limonlu (Lamas) Vadisi

Limonlu ayı, kaynağını Bolkar Dağları'nın bir parçasını oluşturan araştırma sahasının kuzeybatısında yer alan Yüğlük Dağı'ndan almaktadır. Kaynağını Yüğlük Dağı'ndan alan Aksıfat Deresi ile kaynağını Karagüney Dağı'ndan alan Evdilek Deresi'nin buluştuğu yerden itibaren Limonlu (Lamas) ayı olarak isimlendirilmektedir. Bu sahadan itibaren neritik (resifal) kireçtaşı ile killi kireçtaşı, tabakalı bir yapı üzerinde açmış olduğu derin bir kanyon vadi içerisinde akar. Kat ettiği 130 km boyunca konsekant akışa sahip olan Limonlu (Lamas) ayı, yatağını oldukça derin bir şekilde kazmıştır. Öyle ki bazı kısımlarda derinlik 200 m'ye ulaşmaktadır. Bu kanyon görünümü, sahanın kalkerlerden müteşekkil olması ve yağış sularının yamaç işlenmesine olanak vermeden sızmaya geçmesinin sonucudur. Ayrıca sahada yarı kurak bir iklimin hüküm sürmesi sonucu yağışların çok fazla olmaması yamaçların işlenmesini minimuma indirdiği için, kanyon şekli doğmuştur. Bununla birlikte, sahanın Pliyosen sonları ile Kuvaterner başında geirmış olduğu yükselme temposu, akarsuyun yana aşındırmasından ziyade derine aşındırmasını hızlandırmıştır. Bu nedendir ki, Limonlu (Lamas) Vadisi antesedant vadilerin özelliklerini de taşımaktadır. Limonlu (Lamas) Vadisi, dar ve derin olan görünümünü kıyıya çok yakın bir kesime kadar korumaktadır (Koca, 1994; Özalp, 2009) (**Fotoğraf 44**).



Fotoğraf 44. Limonlu Vadisi, dar ve derin olan görünümünü kıyıya çok yakın bir kesime kadar korumaktadır

Genel olarak Limonlu (Lamas) Vadisi, derin yarılmış kanyon vadi görünümü sergiler. Daha genç olan yan kollarda ise vadi profili çentik (kertik) vadi görünümündedir. Limonlu (Lamas) Çayı'nın yatağı, kuzeyde Susama güneyde Akçay gibi büyük kolların katıldığı alanda genişlemektedir. Limonlu (Lamas) Vadisi'nin taban genişliği özellikle kıyı kesimine doğru eğimin azalmasına bağlı olarak artmaktadır. KB-GD yönünde akan Limonlu (Lamas) Çayı'nın, güneyde Yeni yurt civarında bir dirsek yaparak doğuya doğru yöneldiği gözlenmiştir (Özalp, 2009) **(Fotoğraf 45)**.



Fotoğraf 45. Limonlu Vadisi derin yarılmış kanyon vadi görünümünü sergiler (Google Earth)

Şiddetli karstlaşma ile birlikte tektonik hareketlerin etkisinin bulunduğu Limonlu (Lamas) Vadisi'nin tabanı, akarsuların aşındırıp taşıdıkları malzemelerle doldurulmuştur. Ayrıca yer yer kolüvyal depolara ve kaya düşmelerinden oluşan malzemelere de rastlanılmaktadır.

Limonlu (Lamas) Çayı araştırma sahasının en uzun akarsuyudur. 130 km'ye varan uzunluğu boyunca Susama, Aksıfat, Evdilek, Söğüt Deresi, Kestelçayı Deresi ve Akçay Deresi sularını alarak Limonlu kasabası yakınlarında Akdeniz'e dökülür. İçersinde aktığı vadinin yaklaşık 60 km'si kanyon vadi görünümündedir.

Limonlu (Lamas) Çayı kıyıya yaklaştıkça geniş tabanlı bir vadi görünümü sergilemektedir. Limonlu (Lamas) Çayı'nın denize ulaştığı kesimde genişleyen bir taşkın alanı yer alır. Burada suyun yayılması nedeniyle çayın derinliği oldukça

azalmakta ve alüvyon örtü en geniş yayılışına ulaşmaktadır. Bu kısım kıyı kuşağında kumullara geçiş gösterir. Limonlu (Lamas) Vadisi birbirini izleyen yükselme ve aşınma devreleri sonucunda bugünkü konumunu almıştır (Özalp, 2009).

Limonlu (Lamas) Çayı'nın kuzey kesimdeki iki ana kolunu Aksıfat ve Evdilek dereleri oluşturmaktadır. Bunlardan Aksıfat Deresi yaklaşık 20 km uzunluğunda olup kendi adıyla isimlendirilen Aksıfat Platosu'nu parçalayarak güneydoğu yönünde ilerlemektedir. Neritik (resifal) kireçtaşları üzerinde güneydoğuya ilerleyen Aksıfat Deresi, oldukça dar ve derin bir kanyon vadi içerisinde akmaktadır. Bu vadi üzerinde şiddetli karstlaşmanın etkilerini gösteren karstik köprüler ile vadinin alt yamaçlarında meydana gelmiş olan kovuklara rastlanılmaktadır (**Fotoğraf 46**).



Fotoğraf 46. Aksıfat Platosu'nu parçalayan Aksıfat Çayı, oldukça dar ve derin bir kanyon vadi içerisinde akmaktadır

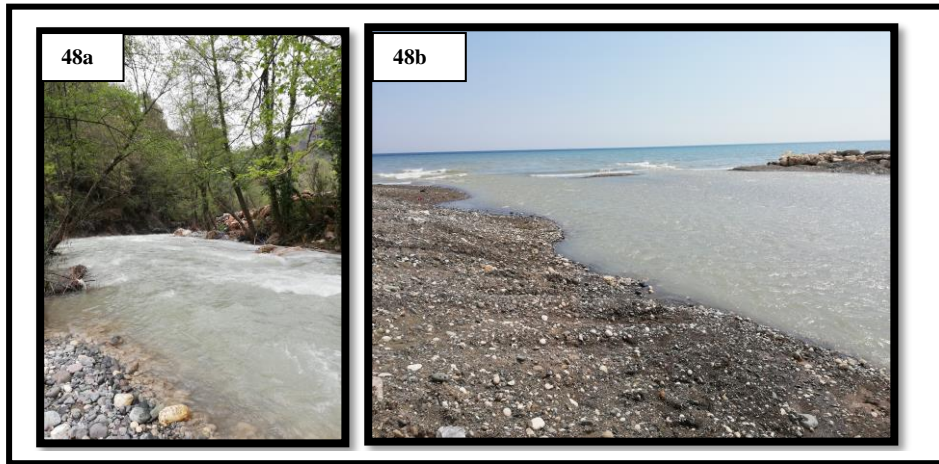
Evdilek Deresi ise kaynağını aldığı Karagüney Dağı'ndan genel eğime uygun olarak güneybatıya doğru yönelir. Göktepe Dağı'nın kuzeyinde fay hattını takip eden Evdilek Deresi, Heyit Tepesi'ne kadar aynı doğrultuda akışına devam eder. Burada kuzey-güney doğrultulu bir fay hattını izleyerek dirsek yapar ve güneye doğru yönelir. Güneyli Köyü'nden gelen küçük bir dere ile birleşerek batıya yönelir ve Aksıfat Deresi ile birleşerek Limonlu (Lamas) Çayı'nı meydana getirir (Koca, 1994) (**Fotoğraf 47**).



Fotoğraf 47. Kaynağını Karagüney Dağı'ndan alan, Limonlu (Lamas) Çayı'nın önemli kollarından Evdilek Çayı

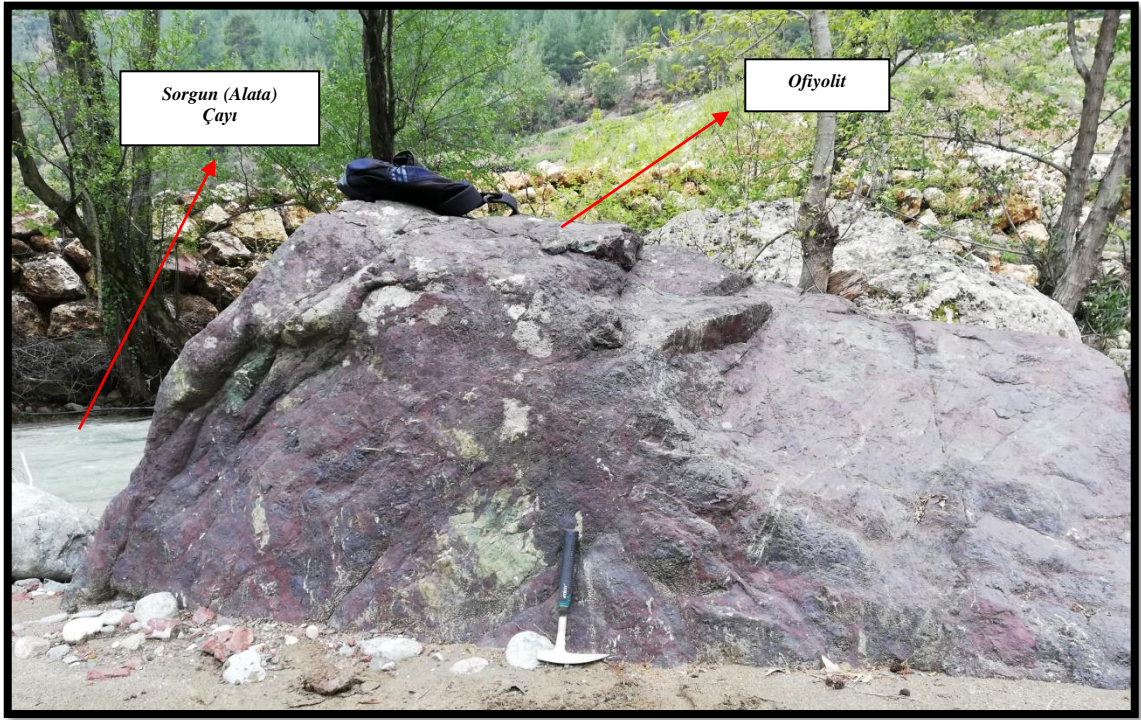
3.1.4.2.Sorgun (Alata) Vadisi

Kaynağını Bolkar Dağları'nın batısındaki Körkuyu mevkisinden alan Sorgun (Alata) Çayı, Limonlu (Lamas) Çayı'ndan sonra araştırma sahasının en uzun ikinci çayıdır. Sorgun (Alata) Çayı, kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda uzanan yaklaşık 80 km uzunluğunda bir vadiye sahiptir (**Fotoğraf 48**).



Fotoğraf 48. 48a- Sorgun (Alata) Çayı'nın orta çığırından bir görünüm **48b-** Sorgun (Alata) Çayı'nın Akdeniz ile buluştuğu nokta

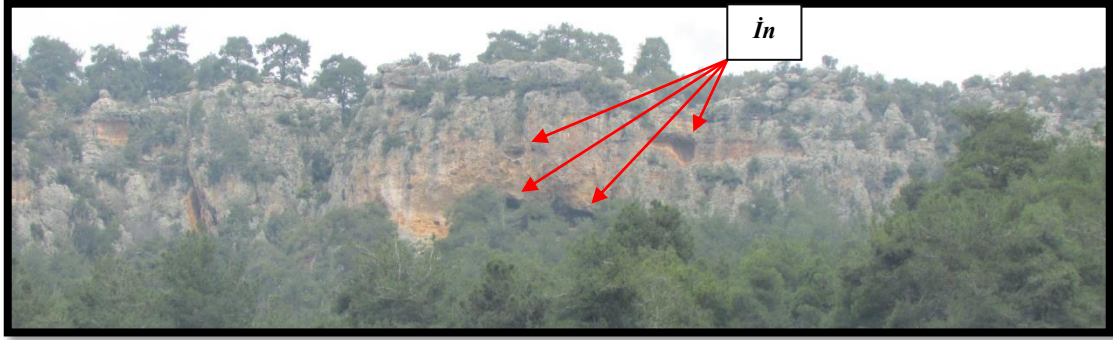
Sorgun (Alata) Vadisi içerisinde hemen hemen her jeolojik zamana ait araziler yer almaktadır. Fakat Mesozoik araziler temeli oluştururken, Tersiyer araziler ise örtü formasyonunu meydana getirmektedir. Nitekim Alt-Orta Miyosen yaşlı neritik (resifal) kireçtaşı ile Kretase yaşlı melanj ve olistostromlar oldukça yaygın olup Sorgun Çayı'nın neritik (resifal) kireçtaşını derine doğru aşındırmasıyla temeldeki ofiyolitik melanjlara ve olistostromlara saplanmıştır (**Fotoğraf 49**). Sorgun (Alata) Vadisi'nin Akdeniz ile bulunduğu kesimde ise Kuvaterner yaşlı alüvyonlar, travertenler ve kalışler yer almaktadır.



Fotoğraf 49. Sorgun (Alata) Çayı neritik (resifal) kireçtaşlarını derine doğru aşındırmasıyla ofiyolitik melanjlara ve olistostromlara saplanmıştır

Sorgun (Alata) Çayı'nın parçalayıp meydana getirdiği platonun büyük kesimi neritik (resifal) kireçtaşından oluşmaktadır. Bu nedenle Sorgun (Alata) Çayı Havzası'nda şiddetli karstlaşma ve bunun sonucunda birbirinden farklı türde karstik şekiller görülmektedir (**Fotoğraf 50**). Havzanın orta ve yukarı çığırında çok sayıda lapyra, dolin, uvala, obruk ve mağaralara rastlanılmaktadır. Aşağı çığırda ise gerek eski karst kaynaklarından boşalan kalsiyum bikarbonatlı suların çökelttiği kalker gerekse de kuzeyden Akdeniz'e ulaşan akarsuların kalsiyum karbonatı biriktirmesiyle Kuvaterner yaşlı travertenler oluşmuştur. Günok ve Pınar'a (2009) göre; bu travertenler havzadaki

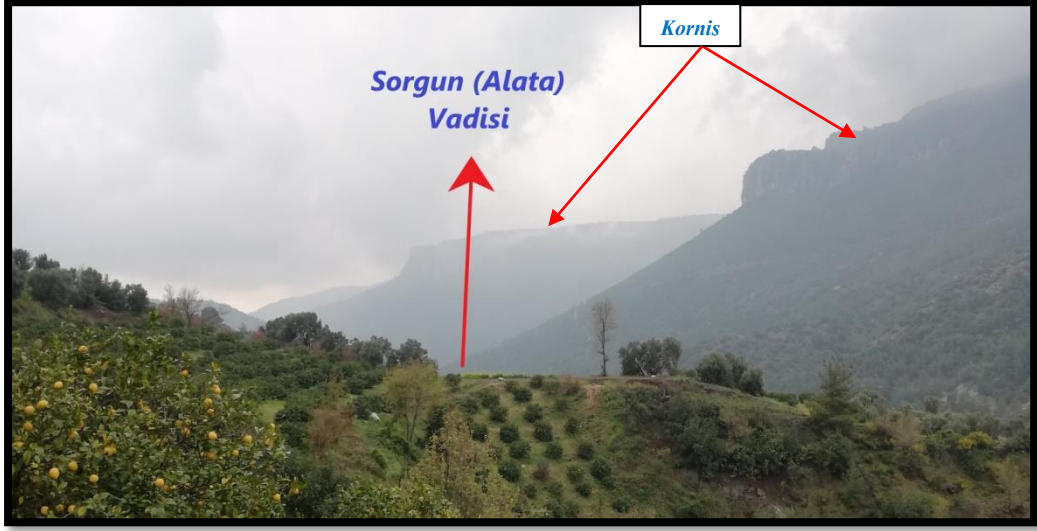
en belirgin travertenler olup kıyıya paralel olarak 8 km uzunlukta ve 330-2000 m genişliktedir.



Fotoğraf 50. Sorgun (Alata) Vadisi yamaçlarında karstlaşma sonucu meydana gelen inler

Sorgun (Alata) Çayı Havzası'nda yer alan çok sayıda ve değişik özellikteki vadi; kuzeybatı-güneydoğu yönündeki konsekant Sorgun Çayı vadisine ve aşınımına bağlı olarak gelişen yeni eğim şartları ile konsekantlara tâbi yeni vadilerden oluşmaktadırlar. Sorgun (Alata) Vadisi genç olduğundan, eğimi ağızdan kaynağa doğru belirgin bir artış göstermektedir. Sorgun Çayı vadisi, Erdemli Ovası'ndan platoya geçişte önce boğaz sonra kanyon vadi özelliği göstermekte, iç kısımlara doğru gidildikçe "V" tipi çentik (kertik) vadi karakteri kazanmaktadır. Gelişim daha çok batı yönde ve orta çığırda ofiyolitik melanjin doğuya hareketine bağlı olarak meydana gelen zayıf mukavemet sahasında gelişen subsekant vadilerde gerçekleşmektedir (Günok ve Pınar, 2009).

Yatay yapılı neritik (resifal) kalkerler içerisinde gelişen boğaz vadi, Türbe Mahallesi'nden 2,5 km kuzeye kadar uzanmaktadır. Yamaçları ortalama 200 m yükseklikteki dikliklerden oluşan tipik bir boğaz vadi görünümündedir. Ayrıca, dik yamaçlara sahip, dar bir vadi tabanı ile plato içerisine gömülmüş basamak yapılı Sorgun (Alata) Vadisi, sayısız vadicikle parçalanmış ve batı yönündeki gelişimi daha fazla olmuştur. Kuzey-güney doğrultuda uzanan kanyon vadinin doğu ve batı yamaçları kornişlerle sınırlandırılmış olup doğu yamaçları daha diktir. Batı yamaçlar ise daha çok büyük amfiteatr oluşuma sahip olup doğu yamaçlara nazaran daha az eğimlidir (Günok ve Pınar, 2009).



Fotoğraf 51. Sorgun (Alata) Vadisi'nin doğu ve batı yamaçları kornişlerle sınırlandırılmış olup, doğu yamaçları daha diktir

3.1.4.3.Karakız (Tömük) Vadisi

Kaynağını araştırma sahasının kuzeyinde bulunan Gavuruçtuğu mevkisinin hemen güneyinden alan Karakız (Tömük) Çayı, yaklaşık 45 km uzunluğunda bir vadiye sahiptir. Karakız (Tömük) Çayı'nın en önemli kolunu Kalkıstı Deresi oluşturmaktadır. Kocaosman sırtının hemen güneyinde Kalkıstı Deresi ile birleşen Karakız (Tömük) Çayı, bu kesimde şiddetli karstlaşma ve akarsuyun gücünün zayıf olması nedeniyle yatağını derine kazamamıştır. Dolayısıyla bu sahadan Yavşan Tepesi'ne kadar oldukça yayvan bir vadi içerisinde akmaktadır. Yavşan Tepesi'nden itibaren oldukça derin yarılmış bir kanyon vadinin içerisine girer. Vadi yamaçlarının üst kısmında, yer yer kalker diklikleri görülür. Karakız (Tömük) Vadisi, Pınarbaşı Köyü'nün kuzeyinde Erdemli Ovası'na ulaşır. Buradan itibaren yaklaşık 7 km'lik ovidan sonra Akdeniz ile buluşmaktadır (**Fotoğraf 52**).



Fotoğraf 52. Karakız (Tömük) Çayı'nın aşağı çığırından görünüm

Karakız (Tömük) Vadisi içerisinde esas itibariyle Alt- Orta Miyosen yaşlı neritik (resifal) kireçtaşları ile temeli oluşturan Kretase yaşlı ofiyolitik melanjlar ve olistostromlar görülmektedir. Karakız (Tömük) Çayı, Yavşan Tepesi'nden sonra neritik (resifal) kireçtaşlarını derine kazması sonucu altta yer alan ofiyolitik melanj ve olistostromlara gömülmüştür. Nitekim Pınarbaşı Köyü'nün kuzeyine kadar ofiyolitik melanj ve olistostromlar üzerinde akışını sürdürür. Pınarbaşı Köyü'nden sonra ise Kuvaterner yaşlı çökeller üzerinde akışını devam ettirerek Akdeniz ile buluşur.

3.1.4.4.Kargıpınarı Vadisi

Kaynağını kuzeydeki Ünlük Tepesi'nden alan Kargıpınarı Çayı, yaklaşık 50 km uzunluğunda bir vadi içerisinde akmaktadır. Ünlük Tepesi'nden itibaren yaklaşık 300 km²'lik bir karstik sahanın sularını drene eder. Kargıpınarı Çayı'nın, Sarıyar (Sandal) Deresi ve Karaoğlan Deresi adında iki büyük kolu vardır.

Sarıyar (Sandal) Deresi, Şahna Köyü'nün kuzeyinden itibaren derin bir vadi içerisinde akar. Vadi tabanını yana aşındırmasıyla nispeten genişleten akarsuyun bu kesiminde Şahna Köyü ve mahalleleri kurulmuştur. Şahna Köyü'nden sonra dar bir vadi içerisine giren dere, Sandal Köyü'nün kuzeyinde çok dar ve derin bir vadiden daha geçer. Hacıhalılarpaç Köyü'nün kuzeyine kadar olan sahada ise akarsu, "V" profilli bir vadi içerisinde akmaktadır. Uzunluğu daha az olan Karaoğlan Deresi ise, kaynağında Kocabelen Tepesi'ne kadar olan bölümde, neritik (resifal) kalkerler üzerinde yatağını fazla aşındırmıştır. Özellikle vadinin doğu yamacında yer yer kaya diklikleri görülür. Sıraç Köyü'nün doğusunda, dar ve derin yarılmış bir kanyon vadi içerisinden geçerek Sandal (Sarıyer) Deresi ile birleşir. Hacıhalılarpaç Köyü'nün güneyinden Erdemli Ovası'nın doğusuna açılan akarsu, Sorgun (Alata) ve Karakız (Tömük) çayları gibi, yatağını derin bir şekilde kazmış ve temeldeki ofiyolitik melanj ve olistostromlara gömülmüştür (Koca, 1994).

3.1.5.Erdemli ve Çevresinin Karst Jeomorfolojisi

Bilindiği gibi yer şekillerinin oluşum ve gelişimlerinde kayaçların çok önemli rolleri bulunmaktadır. Kayaçların sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özellikler, birbirinden farklı yer şekillerinin meydana gelmesine sebep olurlar. Başta kalker (kireçtaşı) olmak üzere jips (alçı taşı), kayatuzu, dolomit, mermer ve tebeşir gibi kayaçların erime (çözünme) özelliklerine bağlı olarak meydana gelen karst topoğrafyası, buna güzel bir örnek teşkil eder (Hoşgören, 2010).

Araştırma sahası, karstlaşma ve bunun sonucunda ortaya çıkan karst topoğrafyasına ait şekiller için uygun litolojik, iklimik, tabakalanma, tektonik ve jeomorfolojik özelliklere sahiptir. Nitekim inceleme alanında hemen hemen her türlü karstik şekil görülmektedir.

3.1.5.1.Karstlaşma Üzerinde Etkili Olan Faktörler

Araştırma sahasında, karst topoğrafyasının gelişimi ve karstik şekillerin oluşumunu belirtmek bakımından karstlaşmayı etkileyen şartların ele alınması gerekmektedir. İnceleme alanında karstlaşmayı litoloji, iklim, tabakalanma, tektonik özellikler, jeomorfolojik özellikler ve zaman tayin etmektedir (Atalay, 2017).

3.1.5.1.1.Litolojik Özellikler

Karstlaşmanın oluşum ve gelişimi, her şeyden önce, suda eriyebilen (çözünebilen) kayaçların mevcut olmasına bağlıdır. Kayaçlar, suda ne kadar kolay eriyebilen cinsten ise, karst topoğrafyasının gelişimi de o kadar hızlı olur. Ayrıca kayaç cinsinin yanında; kimyasal ve fiziksel çözünmeyi etkileyen saflık derecesi, geçirimsizliği etkileyen çatlak ve boşluk oranı da karstlaşma açısından önem taşımaktadır. Suda eriyebilen kayaçlar kalker (kireçtaşı), dolomit, tebeşir, jips (alçı taşı), kayatuzu ve mermer gibi kayaçlardır. Bu kayaçlar içerisinde karstlaşmaya en uygun kayaç ise kalkerlerdir. Kalkerler, nispeten dayanıklı kayaçlar oldukları için meydana getirdikleri yer şekillerinin tahrip edilip ortadan kaldırılmaları daha güç olmaktadır. Bir başka deyişle kalkerler üzerinde meydana gelen karstik şekiller uzun ömürlü olurlar (Hoşgören, 2010; Yazıcı, 2015).

Araştırma sahasında, çeşitli formasyonlara ait kayaçlar ile bu kayaçlar üzerinde karst topoğrafyasına ait birçok yer altı ve yerüstü şekilleri gözlemlenmiştir. İnceleme alanında karstlaşmanın en yoğun ve dolayısıyla karstik şekillerin en fazla görüldüğü

formasyon, Alt-Orta Miyosen yaşlı neritik (resifal) kireçtaşı ve çakıлтаşından oluşan Karaisalı Formasyonu'dur.

3.1.5.1.2.İklim Özellikleri

Karstik aşınım ve karstik birikim üzerinde iklimin birtakım önemli etkileri bulunmaktadır. İklim; yağış miktarı, yağış süresi, yağış şiddeti, sıcaklık şartları gibi doğrudan doğruya etkileri yanında, bitki örtüsünün karakterini ve bu bitkilerin yaşama faaliyetlerini tayin etmek suretiyle dolaylı bir şekilde de karstlaşma üzerinde etki etmektedir (Akkuş, 2007). Fakat iklim, her şeyden önce yağış unsuruyla, erime (suda çözünme) olayı için gerekli suyu sağlar. Ayrıca, erime miktarı ve hızı üzerinde sıcaklık şartlarının da önemli etkisi bulunmaktadır. Nitekim kimyasal reaksiyon hızı her 10 derecede iki kat artmaktadır (Hoşgören, 2010).

Araştırma alanındaki karstik yapıların bulunduğu yükseltiler karstlaşma açısından farklılıklar doğurmuştur. Çünkü yükselti arttıkça, belli bir yüksekliğe kadar yağış miktarında genel bir artış, yağış şeklinde değişiklik ve sıcaklık koşullarında ise düşüşler yaşanır. Bu durum ise karstlaşmayı sağlayan suyun sıcaklığını ve karstik yüzeyle teması koşullarını değiştirmektedir. Yine sıcaklık ve yağış koşullarının farklılaşmasına bağlı olarak bitki örtüsü ve toprak tiplerinin değişmesiyle oluşan şekillerde farklılıklar ortaya çıkar. Nitekim araştırma alanının kuzey kesimindeki iklim koşulları, Orta Toroslar'ın yükseltisine bağlı olarak tipik Akdeniz iklimi gibi değildir (Siler, 2016).

Araştırma sahasının bulunduğu Orta Toroslar'ın üst kesimlerinde hâlihazırdaki iklim koşullarında daha çok lapyaların geliştiği karstik şekiller hâkimdir. 2000 m'yi aşan yüksek kesimlerde donma ve çözülme olaylarının artması, mikro karstik şekillerin parçalanmasına ve özellikle dik eğimli yamaçlarda taş çığlarının artmasına yol açmaktadır. Akdeniz kıyısında organik maddenin de ayrışmasıyla oluşan karbondioksitli sular, karstlaşmayı ilerletmektedir. Ülkemizde karstlaşma genellikle Senozoik'in nemli dönemlerinde daha da ilerlemiştir. Günümüzde Toroslar'ın yüksek kesimlerinde görülen büyük karstik çukurlar o dönemden itibaren oluşmaya başlamıştır (Atalay, 2017).

3.1.5.1.3.Tabakalanma ve Tektonik Özellikler

Eriyebilen (çözünebilen) kayaçların masif veya tabakalı bir yapı göstermeleri; tabakaların yatay, monoklinal, kıvrımlı veya faylı gibi çeşitli yapıda olmaları da karstlaşma üzerinde etkili olmaktadır. Örneğin monoklinal yapıya sahip olan kalkerler,

eğimli tabaka yüzeyleri boyunca derin kısımlara sokulan suların etkisine daha fazla maruz kalırlar. Kırıklı veya faylı yapı da benzer etkiye yol açmaktadır. Kırık ve fay düzlemleri boyunca sular, kolaylıkla kayaçların derin kısımlarına sokulurlar ve bu kısımlarda eritme faaliyetinde bulunurlar. Buna bağlı olarak lapyta, dolin ve kanyon vadi gibi karstik yer şekilleri, suların kolayca sokulabildiği ve eritme yoluyla aşındırma (korozyon) faaliyetinde bulunduğu bu gibi süreksizler boyunca yer alır (Hoşgören, 2010).

Yatay yapılı sahalarda, karstlaşmayı etkileyen diğer faktörler aynı kalmak koşuluyla, sızma miktarı nispeten daha azdır. Bu durum erime şiddeti üzerinde etkili olur. Ayrıca bu gibi sahalarda, kalker tabakalarının geçirimsiz kayaçlara ait tabakalarla ardışık olarak bulunmaları karstlaşmanın derin kısımlara sokulmasını güçleştirir. Çünkü geçirimsiz tabakalar, üst kısımlardan sızarak kendilerine ulaşan suların, altlarında yer alan kalker tabakalarına sokulmalarını engeller. Böylece karstik yer şekilleri esas olarak yüzeydeki kalker tabakasında meydana gelir. Eğer bu kalker tabakası yeterince kalın değilse karstlaşma süreci derine doğru gelişemez. Bunun sonucunda yüzeysel ve nispeten az sayıda karstik şekil meydana gelir (Hoşgören, 2010).

İnceleme alanında yatay, faylı, kıvrımlı ve şaryajlı yapılar bulunmakla birlikte yatay yapı daha geniş yayılış alanına sahiptir. Formasyonların yatay duruşlu olmasına rağmen karstlaşmanın bu kadar şiddetli olmasında litolojik özellikler, yükselti ve hâkim formasyonların bol çatlaklı olması önemli rol oynamıştır.

Araştırma sahası sismik açıdan pek tehlikeli olmayan bir sahada yer almasına rağmen geçmiş jeolojik zamanlarda meydana gelen epirojenik faaliyetler, sıkışmalar, kıvrılmalar ve kırılmaların karstlaşma üzerinde ciddi etkileri olmuştur. Nitekim araştırma sahası, günümüzdeki morfolojik görünümünü Pliyosen sonları ile Pleistosen başlarındaki yükselme ile birlikte kazanmıştır. Söz konusu yükselimin hala devam etmesi ve dolayısıyla taban seviyesindeki değişim, karstlaşmanın şiddetlenmesine ve gelişiminin sürekli devam etmesine neden olmaktadır.

3.1.5.1.4. Jeomorfolojik Özellikler

Jeomorfolojik özelliklerin karstlaşma üzerinde etkisi, yükselti, eğim ve yarıлма derecesi yoluyla gerçekleşir (Hoşgören, 2010). Karstlaşmanın gerçekleşebilmesi için karstik arazinin belirli bir **yükseltiye** sahip olması gerekmektedir. Çünkü taban seviyesinin alçaldığı bir devrede karstlaşma da doğal olarak o seviyeye inme eğilimi

gösterir. Bunun sonucunda karstik arazilerin bulunduğu yüksek kısımlarda karstik şekillerde büyük zenginlik göze çarpar. Araştırma sahasının yer aldığı Orta Toroslar'da bu durum gayet açık bir şekilde görülmektedir. Bütün Akdeniz sektörü düşünülürse, Alpin Orojenezi ile yükselmiş olan kütlelerde karstlaşmanın hızlanması, bu yükselmelerle doğru orantılıdır. Yükselme, hemen tüm bu sektörlerde, orojenik hareketleri takiben meydana gelen epirojenik hareketlerle ilgilidir. Bunun sonucunda yüzeysel sular ilk aşamada derine doğru inme eğilimi göstermişlerdir. Böylece yüzeyde susuz karstik bölgeler meydana gelmiştir (Pekcan, 1999).

Eğim derecesinin fazla olduğu araziler, sızmayı ve karstlaşmayı güçleştirir, hatta bütünüyle engel olabilir. Buna karşılık kalker üzerinde oluşmuş az eğimli ve düz yüzeyler, sızmayı geniş ölçüde kolaylaştırarak karstlaşmaya olanak sağlar. Bundan dolayı karstlaşmaya en uygun topoğrafya şartları gösteren sahalar, akarsular tarafından derin yarılmış yüksek kalker platolarıdır (Erinç, 2012). Nitekim araştırma sahasının kuzeyindeki eğim değerlerinin az olduğu, yatay yapılı ve neritik (resifal) kalkerlerden oluşan yüksek plato sahasında, şiddetli karstlaşma sonucu karst topoğrafyasına ait şekillerde büyük zenginlik görülmektedir.

Topoğrafya yüzeyinin yer yer sürekli akışa sahip derin **vadilerle yarılmış bulunması**, yer altı sularının eritme (korozyon) yoluyla bünyelerine aldıkları maddelerin kolaylıkla sahadan uzaklaştırılmalarına yardımcı olur. Gerçekten, yer altı sularının bu tür vadilerin yamaç ve tabanlarında kaynaklar şeklinde yüzeye çıkmaları ve akarsulara katılmaları, erimiş maddelerin uzak yerlere taşınmalarına yol açmaktadır. (Hoşgören, 2010). Nitekim inceleme sahasının doğusu, özellikle yarıma ve parçalanmanın, kuzeydeki Aksıfat Platosu ve çevresindeki dağlar ise, karstik çözünmenin etkisiyle meydana gelmiş arızalı yüzeylere karşılık gelmektedir.

3.1.5.1.5.Zaman

Karstlaşma ve karst topoğrafyasının gelişimi üzerinde zaman süreci de son derece etkilidir. Genel bir ifadeyle karstlaşmanın başlaması, jeolojik zaman yönünden ne kadar eski ise, karstlaşma da o kadar gelişmiştir. Nitekim Toros Dağları'na bakıldığında, zengin ve derin karstik şekillerin Tersiyer öncesi karstik arazilerde yaygın olduğu görülmektedir. Bu alanlarda karstlaşma, Mesozoik sonlarından itibaren Tetis Denizi'nde biriken kireçli çamurların orojenezle kıvrılarak su üstüne çıkmasıyla başlamıştır. Mesozoik sonundan günümüze kadar devam eden zaman sürecinde, yüzeyden derinlere doğru dikey yönde ilerleyen karstik çukurlar gelişme göstermiştir.

Araştırma sahasında yaygın olan Neojen kireçtaşları üzerindeki karstik şekiller; zaman yönünden eski olmaması nedeniyle Paleozoik ve Mesozoik kireçtaşlarına göre daha zayıftır (Atalay, 2017).

3.1.5.2.Karstik Yer Şekilleri

Araştırma sahasının içerisinde bulunduğu Toros Dağları Kuşağı, hem ülkemizin hem dünyanın önemli karstik arazileri arasında kabul edilmektedir. İnceleme alanında gerek kalkerlerin erimesi (çözünmesi) gerek kalsiyum bikarbonatın birikmesiyle karst topoğrafyasına ait birçok şekil görülmektedir. Sahada görülen başlıca karstik şekiller; lapyalar, dolinler, uvalalar, polyeler, düdenler, obruklar, doğal köprüler, mağaralar ve travertenlerdir. Atalay'a (2017) göre; günümüzde araştırma sahasının içerisinde bulunduğu Toroslar'da, yükseltiye bağlı olarak genellikle 1000 m'ye kadar lapyalar, 1000-1800 m arasında dolin, polye ve uvalalar, özellikle 2000 m'den sonra ise lapyaların tahrip edildiği kuşaklar yer alır (**Harita 15**).

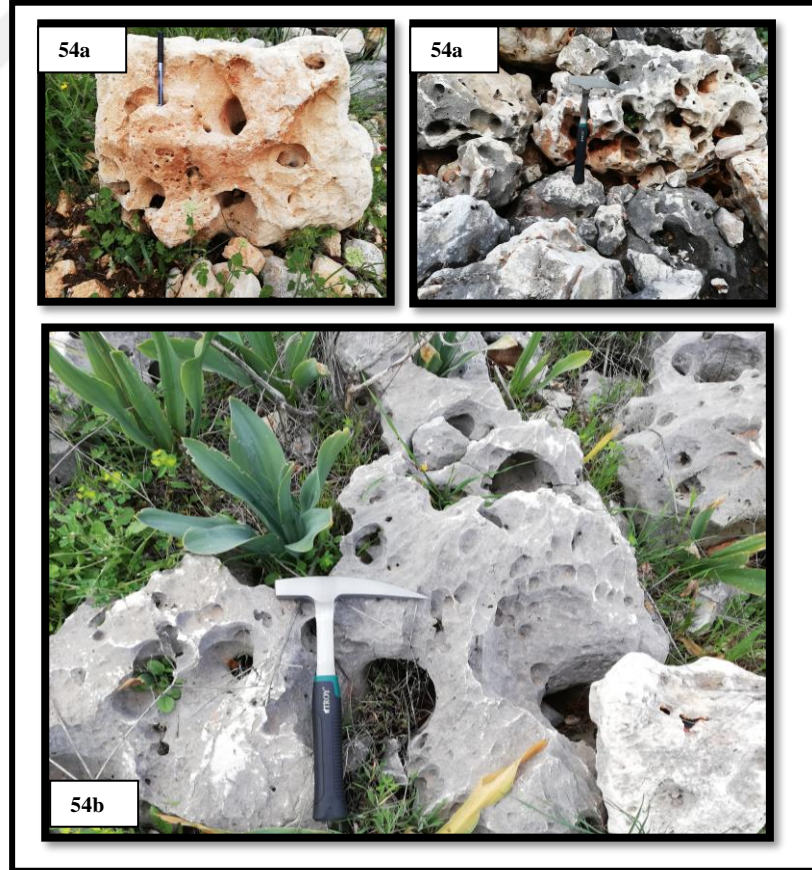
3.1.5.2.1.Lapyalar

Karstik arazilerde, derinliği birkaç santimetreden birkaç metreye kadar değişen, keskin ve düz sırtlarla birbirinden ayrılmış kanallardan oluşan şekillere **lapyalar** adı verilmektedir (Yalçınlar, 1969). Küçük ölçekli karstik yüzey şekilleri olan lapyalar, yamaçların eğimi boyunca akan suların eseridir. Lapyalar, karstik arazilerde oluklu, basamaklı, çözünme çukurları gibi çeşitli şekillerde görülebilirler. Bu durumda kimisi uzun kanallı bir görünümde iken, kimisi de yuvarlak ya da elips yapıya sahiptir (Yazıcı, 2015).

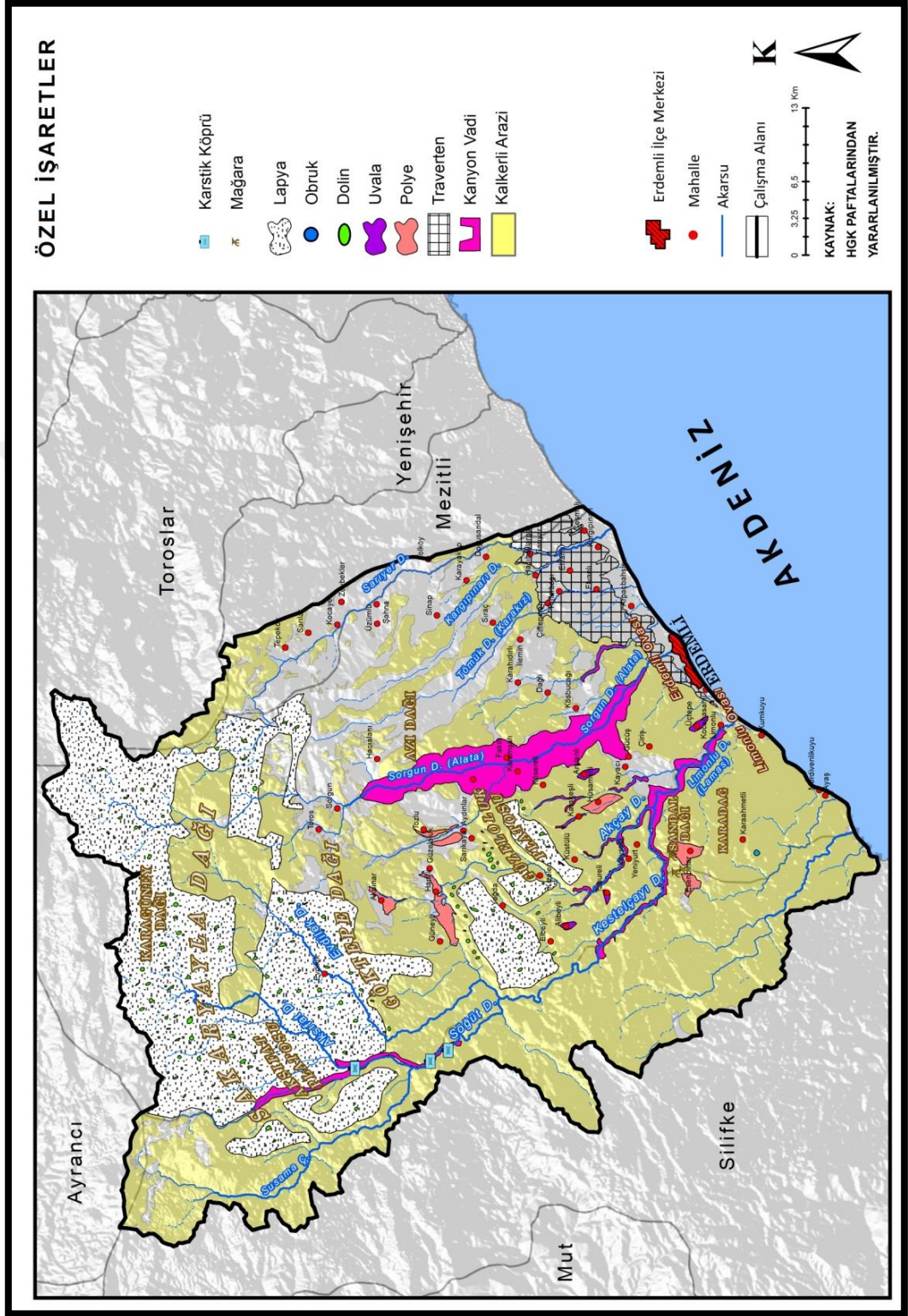
Lapyalar, araştırma sahasının batısında kıyıdağdan itibaren görülmeye başlarken, doğuda ise Erdemli Ovası'nın hemen kuzeyinden itibaren başlamaktadır. Özellikle Aksıfat Platosu, Güzeloluk Platosu, Göktepe Dağı, Sakaryayla Dağı ve Karagüney Dağı'nda geniş alan kaplamaktadır. Nitekim söz konusu sahanın büyük bir kısmı Alt-Orta Miyosen yaşlı neritik (resifal) kireçtaşlarından oluşmaktadır. Zeminde toprak veya humus tabakası yok veya yok denecek kadar azdır. İnceleme alanında oluşan lapyalar, yüzeysel akışla meydana gelebildiği gibi sızma yoluyla da teşekkül etmiştir. Yüzeysel akışla meydana gelen lapyalar oluk şeklinde olurken sızma yoluyla meydana gelen lapyalar ise kovuklu (delikli) olmaktadır (**Fotoğraf 53-54**).



Fotoğraf 53. Araştırma sahasında, karstik yüzeylerdeki kanalcıklı ve oluklu lapy örnekleri



Fotoğraf 54. 54a- Kireçtaşları üzerinde gelişmiş bulunan delikli ve oyuklu lapyalar 54b- Kireçtaşları üzerinde gelişen tava şekilli kamenitza



Harita 15. Erdemli ve Çevresinin Karst Haritası

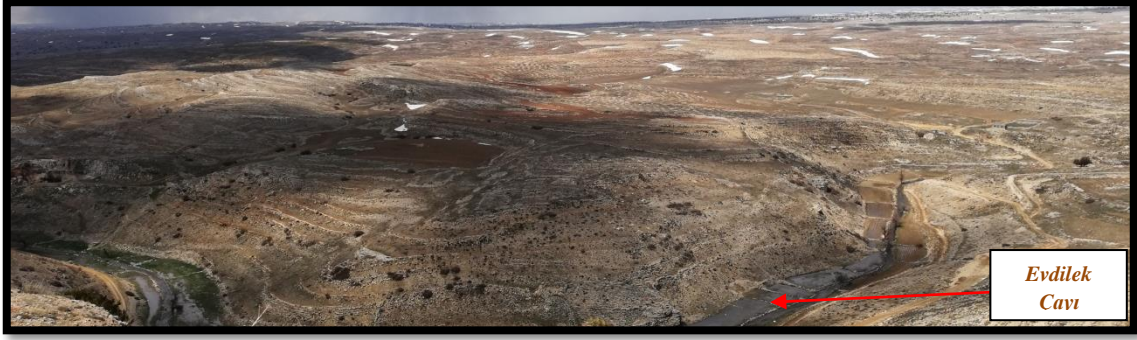
3.1.5.2.2.Dolin

Türkçede kokurdan, tava ve koyak sözcükleri ile ifade edilen **dolinler**, çapları birkaç metre ile birkaç yüz metre arasında değişen, daire veya elips biçiminde olan karstik çukurlardır (Atalay, 2016). Dolin olarak adlandırılan bu çukurlar, iki şekilde meydana gelmektedir. Yazıcı (2015); kalkerli ya da jipsli bir sahanın çözünerek çukurlaşmasının çözünme (erime) dolinlerini, derinliği az olan mağara tavanlarının çökmesi ise çökme dolinlerini ortaya çıkardığını ifade etmektedir. Bunlardan erime (çözünme) dolinleri, az derindir ve kenarları da çok sarp değildir. Kenarların, alt kısımlardan dolin tabanına birleşmeleri tatlı meyillerle olmaktadır. Çökme dolinleri ise, daha derin ve sarp kenarlı olarak bulunurlar. Kenarlardaki tabakalarda çökme olayını kanıtlayan aşağıya doğru bükülme ve meyillenme görülmektedir. Ayrıca tabanda, toprakla karışık bir şekilde, çökmüş olan mağara tavanına ait parçalardan oluşan enkaz bulunur (Hoşgören, 2010).

Dolinler, araştırma sahasında en çok rastlanılan karstik şekillerin başında gelmektedir. İnceleme alanının kuzeyinde, başta Aksıfat Platosu olmak üzere, Sakaryayla Dağı, Göktepe Dağı ve Karagüney Dağı çevresi, binlerce dolin ile adeta delik deşik bir görünüm sunmaktadır (**Uydu görüntüsü 4, Fotoğraf 56**). Araştırma sahasında bulunan dolinlerin teşekkülünde litolojik yapı, iklimik faktörler, tabakalanma ve yükseltinin büyük bir etkisi vardır.



Uydu Görüntüsü 4. Aksıfat Platosu'nda sayısız dolini gösteren Google Earth görüntüsü (Google Earth)



Fotoğraf 55. Aksıfat Platosu üzerinde kireçtaşlarının çözünmesiyle oluşmuş sayısız dolin ve içerisinde korunmuş kar kütleleri

Araştırma sahasında yer alan dolinlerin çoğu, yer altı suları ile ilişkili olduklarından "sulu dolin" yok denecek kadar azdır. Kısa süreli sağanak yağışları takiben içlerinde su birikiyorsa da, bunlar geçici olup, bir müddet sonra tekrar "kuru dolin" haline geçmektedirler. Sulu dolinlerin sahada bulunmayışının bir diğer nedeni ise, karstik platonun ve çevresinin derin vadilerle parçalanmış olmasıdır. Nitekim dolinlere giren suların tamamı, bu derin vadilerin yamaçlarından voklüz kaynakları halinde yeryüzüne çıkmaktadır (Ardos, 1988-1992).

Araştırma alanında bulunan dolinlerin büyük bir kısmı erime (çözünme) yoluyla meydana gelmiştir (**Fotoğraf 56-57**). Dolayısıyla yamaçları oldukça yatıktır. Hatta yer yer birinden diğerine geçiş çok zor fark edilmektedir. Bu durum birbirleriyle birleşme aşamasında olduğunu göstermektedir. Dolinler, hâkim orojenik doğrultuya uygun olarak kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanmaktadır. Büyük çapları aynı yönde uzanmış oval şekiller göstermektedirler. Nitekim sahanın kıvrım uzantıları ile oval şekilli dolinlerin uzun eksenleri aynı yöndedir (Ardos, 1988-1992).



Fotoğraf 56. Güzeloluk Platosu'nda bir erime dolini



Fotoğraf 57. Erdemli-Kösbucağı yolu üzerinde bir çökme dolini

3.1.5.2.3.Uvala

Dolin gelişiminin sık ve yaygın olduğu karstik arazilerde, dolinlerin genişleyip birleşmesiyle meydana gelen, tabanı oldukça düz çukurluklara **uvala** adı verilmektedir (Yazıcı, 2015) (**Fotoğraf 59**). Birleşme izleri aşınımınla tamamen ortadan kaldırılmamışsa, dolinlerin birleşmeden önceki yerleri kolayca saptanabilir. Uvala kenarının keskin girinti ve çıkıntı yapan yerleri ile tabandaki nispeten derin kısımlar, bu bakımdan ipuçları verir. Uvalaların tabanları da, dolinlerde olduğu gibi, sürekli veya geçici göl ile bataklıklarla kaplı bulunabildiği gibi kuru da olabilir (Hoşgören, 2010).

Araştırma sahasında tipik uvala örnekleri, Güzeloluk Platosu ve çevresinde yer almaktadır. Bu sahadaki uvalalar, dolinlerin uygun koşullarda birleşmesiyle teşekkül etmiştir. Uvalalar da dolinler gibi Alt-Orta Miyosen yaşlı neritik (resifal) kireçtaşları üzerinde gelişme göstermişlerdir. Dolinler ile polyeler arasında geçiş oluşturan uvalaların tabanlarında, Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra rosalar) bulunmaktadır. Bu durum, araştırma sahası sınırları içerisinde bulunan bazı köyler için kuruluş yeri teşkil etmiştir. Örneğin Alibeyli ve Tapureli köyleri, Limonlu (Lamas) Çayı'nın doğusunda Güzeloluk Platosu üzerinde yer alan uvalaların tabanlarında kurulmuş olan önemli yerleşme birimleridir.



Fotoğraf 58. Sömek Köyü yakınlarında bir uvala

3.1.5.2.4.Polye

Karstik sahalarda, geniş alan kaplayan ve etrafı kalker yamaçlarla çevrilmiş sahalara **polye** adı verilmektedir. Polyeler, erime (çözünme) sonucu meydana gelebildiği gibi, tektonik kökenli çanak veya depresyon kenarlarının, erime ve çökme nedeniyle komşu depresyonları (dolin ve uvala gibi) kendine bağlamasıyla da meydana gelebilir. Büyük çapta karstik kapalı depresyonlar olan polyeler, yapı çizgilerine ve eski karstik vadilerin uzanışlarına uyduğundan genelde uzunca bir şekil gösterirler. Polyelerin genişliği birkaç yüz metre ile birkaç km arasında değişir. Kenarları genellikle sarp ve kayalık yamaçlardan oluşan polyelerin tabanları ise, çevredeki nispeten yüksek sahalardan taşınmış alüvyonlarla kaplı, düz alüvyal ovalar şeklindedir. Bu düz alüvyal taban üzerinde hum (mosor) adı verilen küçük kalker tepeler, dolin ve düdenler hatta akarsu ağı yer alabilir. Fakat genellikle polyelerde yer alan akarsulardan dışarıya akış mevcut değildir. Bazı polyelerin tabanları sürekli veya geçici göllerle kaplıdır. Polyelerde yer altı suyu seviyesinin yüksek oluşu veya burada yer alan düdenlerin tıkalı oluşu ise bataklıklarla kaplanmalarına neden olur. Bu büyük karstik depresyonlar, aynı zamanda tarım yapılan, içinde ve kenarlarında kasaba ve çok sayıda kırsal yerleşmelerin kurulduğu önemli alanlardır (Yalçınlar, 1969; Hoşgören, 2011; Atalay, 2017).

Araştırma sahasında, karstik şekillerin en büyüğü olan polyeler, 700 m'den sonra görülmeye başlanır. Esenpınar, Harfili, Hüsametli, Akpınar ve Aydınlar köylerinin kurulduğu sahalarda polyelere en güzel örnekleri teşkil eder. Genellikle sahada yer alan yerleşmeler, bu karstik çanakların merkezinde veya kenarında kurulmuştur. Araştırma sahasında bulunan polyelerden Hüsametli Polyesi hariç geriye

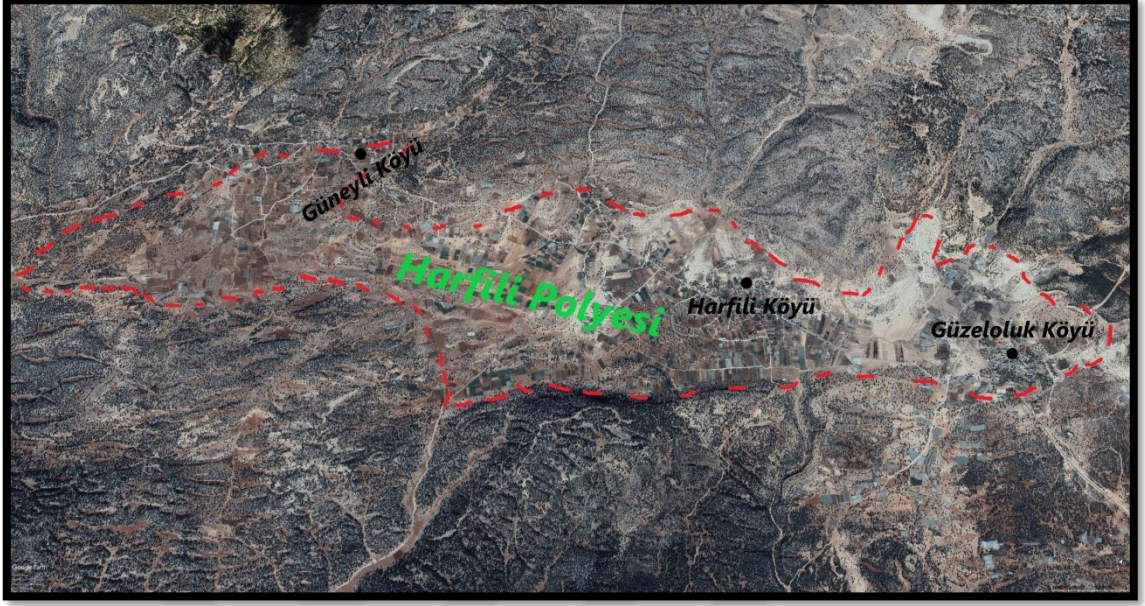
kalan polyelerin tamamının killi kireçtaşı (marn) ve kumtaşından oluşan Kaplankaya Formasyonu üzerinde geliştiği gözlenmiştir. Hüsametli Polyesi ise neritik (resifal) kireçtaşı ve çakıltaşından meydana gelen Karaisalı Formasyonu üzerinde gelişmiştir.



Fotoğraf 59. 59a-Araştırma sahasının en büyük polyesini teşkil eden Harfili Polyesi 59b- Bir polye içerisinde kurulmuş bulunan Esenpınar Köyü'ne bakış

Harfili Polyesi yaklaşık 10 km²'lik alanıyla araştırma sahasının en büyük polyesini teşkil etmektedir (**Fotoğraf 59**). Limonlu (Lamas) Çayı'nın doğusundaki Sarıaydın, Güneyli, Harfili ve Güzeloluk ekseninde yer alır. Saf neritik (resifal) kalkerlere göre çözünme düzeyi düşük olan killi kireçtaşları (marnlar), polyenin nispeten yana doğru gelişmesini sağlamıştır. Sahada bulunan fayların doğrultusuna uygun bir uzanış göstermektedir. Uzunluğu yaklaşık 8 km olan polyenin en geniş yeri 2 km kadardır. Yaklaşık 1400 metre yükseltide bulunan Harfili Polyesi, çevresine göre alçak olduğundan mevsimlik akış gösteren Bağıniboğaz, Kavaklıboğaz, Kuyuboğaz,

Elmalıpınar ve Bozkuyu derelerinin biriktirdiği alüvyonlarla kaplıdır (**Uydu Görüntüsü 5**).



Uydu Görüntüsü 5. Araştırma sahasının en büyük polyesi olan Harfili Polyesi'nin uydu görüntüsü (Google Earth)

3.1.5.2.5. Düden

Düşey doğrultuda gelişmiş bulunan doğal karstik kuyulara **düden** (subatan, suyutan, ponor) adı verilir. Düdenler, karstik erime veya çökme olayları sonucu meydana gelir. Obruğa benzemekle beraber ağız kısmının geniş, dip kısmının dar olması özelliğiyle ondan ayrılır. Düdenlerin genişlik ve derinlikleri bir metre ile birkaç yüz metre arasında değişir. Düdenler, alt kısımlarından yer altı akarsu yatakları, mağara ve galerilere bağlı bulunurlar. Özellikle polye gibi geniş karstik depresyonlarda bulunan düdenler, yerüstü sularını yutarak onların kısmen veya tamamen yeraltına geçmelerine neden olurlar. Bu nedenle buralara subatan ya da suyutan ismi de verilir (Hoşgören, 2011).

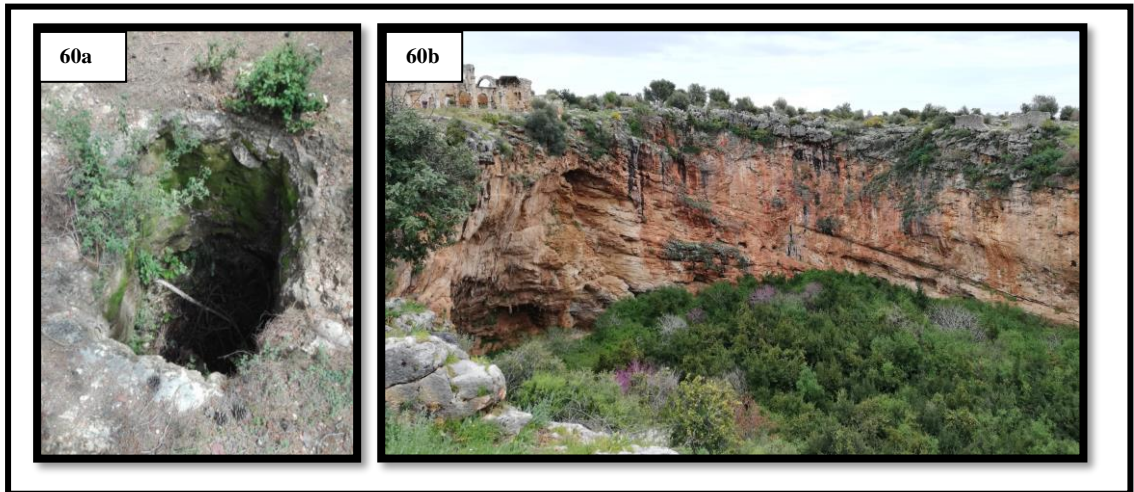
Araştırma sahasında düdenler, Aksıfat Platosu ve kuzeyindeki dağlık sahada, özellikle dolinlerin ve uvalaların tabanlarında görülmektedir. Aksıfat Platosu, Sakaryayla Dağı ve Karagüney Dağı'nda yer alan bazı küçük dolinler düden özelliği göstermektedirler. Bunlara, yağışlar ve küçük derelerle dâhil olan sular hemen kaybolmaktadırlar. Aynı durum, dolinlerin arasındaki kayalık kısımlarda da söz konusudur. Buradaki derin diyaklazlar, yerüstü sularını, karstik yer altı şebekesine

göndermektedirler. Bundan dolayı bu sahada daimi akarsu yok denecek kadar azdır (Ardos, 1988-1992).

3.1.5.2.6.Obruk

Mağara tavanlarının çökmesiyle oluşan karstik kuyulara **obruk** (aven, jama) adı verilir. Obrukların yüzeye açılan kısımları daire veya elips şeklindedir. Obruklar, alt kısımlarından genellikle yer altı akarsu yataklarına, mağaralara ve galerilere açılırlar. Bu durumda yüzeysel akışın yutulduğu birer düden görevi görürler. Tabanlarındaki enkaz malzemesi fazlalaşırsa tıkanmalar ortaya çıkar, bu durumda obruk gölleri meydana gelir. Kenarları çok dik olan obruklar, yüzlerce metre genişlikte olabilirler (Hoşgören, 2010; Yazıcı, 2015).

Araştırma sahasında irili ufaklı birçok obruk bulunmaktadır. Obruklar, kıyıya yakın yerlerden itibaren görülmeye başlayıp, 2200-2400 m yükseltiye sahip yerlere kadar çıkmaktadır. İnceleme alanındaki obrukların, genellikle Alt-Orta Miyosen yaşlı neritik (resifal) kireçtaşından oluşan Karaisalı Formasyonu'nda geliştiği gözlenmiştir. Araştırma sahasında nispeten gelişmiş başlıca obruklar; Kovanlı Obruğu, Cibikli Obruğu, Kanlıdivane Obruğu, Civitliboğaz Obruğu, Celebobruğu, Karadağ Obruğu, Karaobruk, Kayaiçi Obruğu, Yediobruk, Çatalobruk ve Suluobruk'tur. Bunlardan Kanlıdivane Obruğu, çevresinde kurulmuş bir antik kent ile oldukça dikkat çekmektedir. Obruk, yaklaşık 142 m uzunluğunda, 95 m genişliğinde ve 50 m derinliğe sahiptir (**Fotoğraf 60-61**).



Fotoğraf 60. 60a-Erdemli-Kösbucağı yolu üzerinde bulunan küçük çaplı bir obruk 60b-Çevresindeki antik kent ile oldukça dikkat çeken, 50 derinliğinde ve 142 m uzunluğundaki Kanlıdivane Obruğu

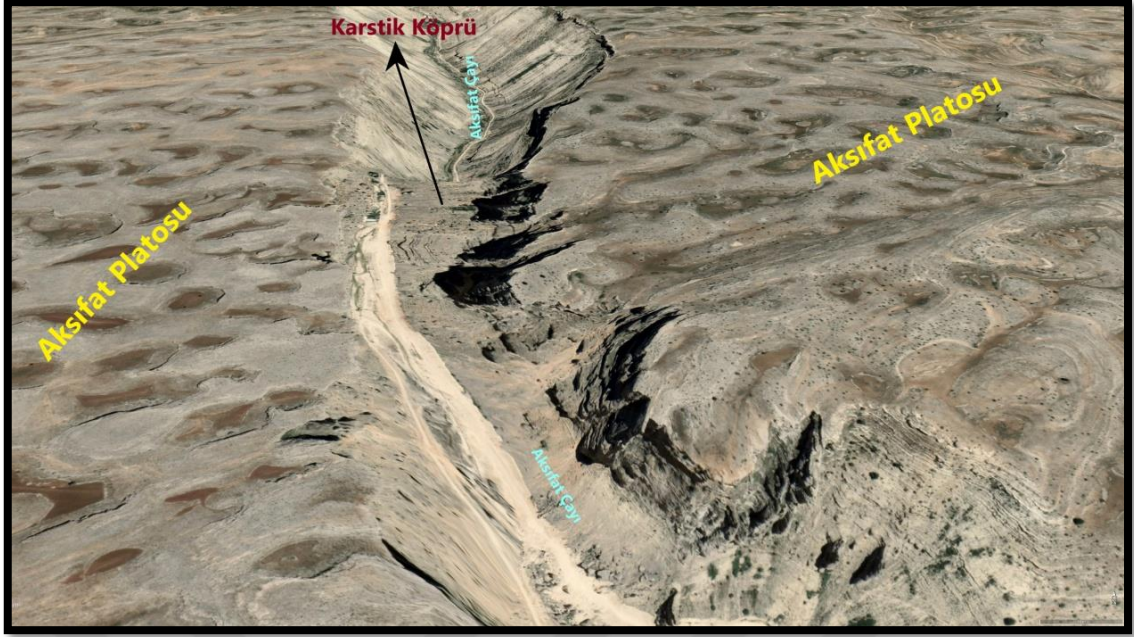


Fotoğraf 61. Karaahmetli yakınlarındaki Kovanlı Obruğu

3.1.5.2.7. Karstik Tünel, Köprü ve Traverten

Bilindiği gibi karstik sahalar, yer altı akarsu şebekelerine sahiptirler. Yeryüzünde akmakta olan bir akarsu, yatağı içindeki bir düdenden yeraltına geçer ve orada bir mecraya boyunca akışına devam ettikten sonra tekrar yeryüzüne çıkar. İşte akarsuyun yeraltına indiği ve tekrar yerüstüne çıktığı iki nokta arasındaki yer altı mecrası eğer insan ve bazı araçların geçişine uygun bir genişlikte ise buna **karstik tünel** adı verilir. Bu doğal tüneller ve köprüler genellikle yeraltı akarsuyu yataklarının tavanlarının çökmesi sonucu teşekkül etmiştir. Bir yer altı mecrasının tavanı zamanla yıkıla yıkıla bir köprü kadar daralır, bu durumda tünelin üzerinde bulunan henüz çökmemiş olan kalker bankları, doğal **karstik köprüleri** oluşturur (Pekcan, 1999). Bununla birlikte karstik köprüler, akarsu vadisinin bir yamacındaki karstik kaynağın çökelttiği traverten birikimlerinin, vadinin diğer yamacına doğru genişlemesiyle ya da her iki yamaçta biriken travertenlerin birleşmesiyle de oluşabilir. Bu yolla oluşan karstik köprüler vadilerin daraldığı kesimlerde yer alır (Yazıcı, 2015).

Araştırma sahasında var olan karstik köprülerin çoğu Limonlu (Lamas) Çayı Havzası'nın yukarı çığırında yer almaktadır. İnceleme alanında meydana gelen karstik köprülerin tamamı akarsuların aşındırmasıyla teşekkül etmiştir. Örneğin, Limonlu (Lamas) Çayı'nın önemli kollarından biri olan Aksıfat Çayı üzerinde ve yamaçlarında bazı karstik köprülere rastlanmaktadır (**Uydu Görüntüsü 6**). İnceleme alanında yer alan karstik köprülerin tamamı güncel köprüler olmamakla beraber, hepsinin ortak özelliği Alt-Orta Miyosen yaşlı neritik (resifal) kalkerlerden müteşekkil olmasıdır.



Uydu Görüntüsü 6. Aksıfat Çayı üzerinde yer alan karstik köprü ve iki yakasında bulunan sayısız dolin (Google Earth)

Travertenler, karstik birikim şekillerinden biridir. Kalsiyum bikarbonatlı $[Ca(HCO_3)_2]$ suların yeryüzeyine karstik kaynak olarak çıktığı yerlerde ya da mağara içlerine eriştikleri noktalarda, kalsiyum karbonatın serbest kalarak çökmesiyle oluşurlar. Kalsiyum karbonatın çökmesinde rol oynayan koşullar; buharlaşma, yeraltı suyunun içerdiği karbondioksit (CO_2) miktarının azalması ve bitkilerin etkisidir. Bu koşullar altında traverten adı verilen karbonatlı kayaç birikerek **traverten taraçalarını** ya da **kalker tüflerini** meydana getirir (Yazıcı, 2015).

Travertenler, araştırma sahasında kıyı ovası ile plato ve dağlık sahalar arasındaki geçiş sahasında oluşmuştur. Erdemli'nin kuzeyinden başlar ve doğuya doğru genişleyerek devam eder. Yükselteleri yaklaşık 2-3 m'yi bulmaktadır (Koca, 1994).

3.1.5.2.8. Mağara

Karstik arazilerde, suların eritmesi (çözmesi) neticesinde meydana gelen yer altı boşluklarına **mağara** adı verilir (Yalçınlar, 1969). Bunlar karst topoğrafyasının yer altında oluşmuş en büyük şekilleridir. Genellikle kalkerler (kireçtaşları) içerisinde oluşmuş ve gelişmişlerdir. Bunlardan büyük salon işgal edenlere **mağara**, tünel şeklinde uzananlara **galeri**, küçük mağara ve kovuklar için ise **in** kavramları kullanılmaktadır. Mağara sistemlerinin oluşumu ve gelişiminde başta litolojik

özellikler olmak üzere hidrolojik-klimatik ve tektonik etkenler önemli rol oynamaktadır (Pekcan, 1999).

Mağaralar karstik sahalarda oldukça yaygınlık göstermektedir. Bu sahadaki mağaralar, karbonik asitli suların karstik kuyular vasıtasıyla yeraltına geçip orada kalker eritmesiyle meydana gelir. Mağaraların yeryüzü ile ilişkileri zayıftır. Genellikle dışarıya zor geçilen dehlizlerle açılırlar. Mağaralardan bazılarının içinde yüksek kubbeler, sarkıtlar (stalagtit), dikitler (stalagmit) ve sütunlar oluşmuştur. Bazılarının içinde ise dereler ve göller oluşmuştur (Pekcan, 1999).

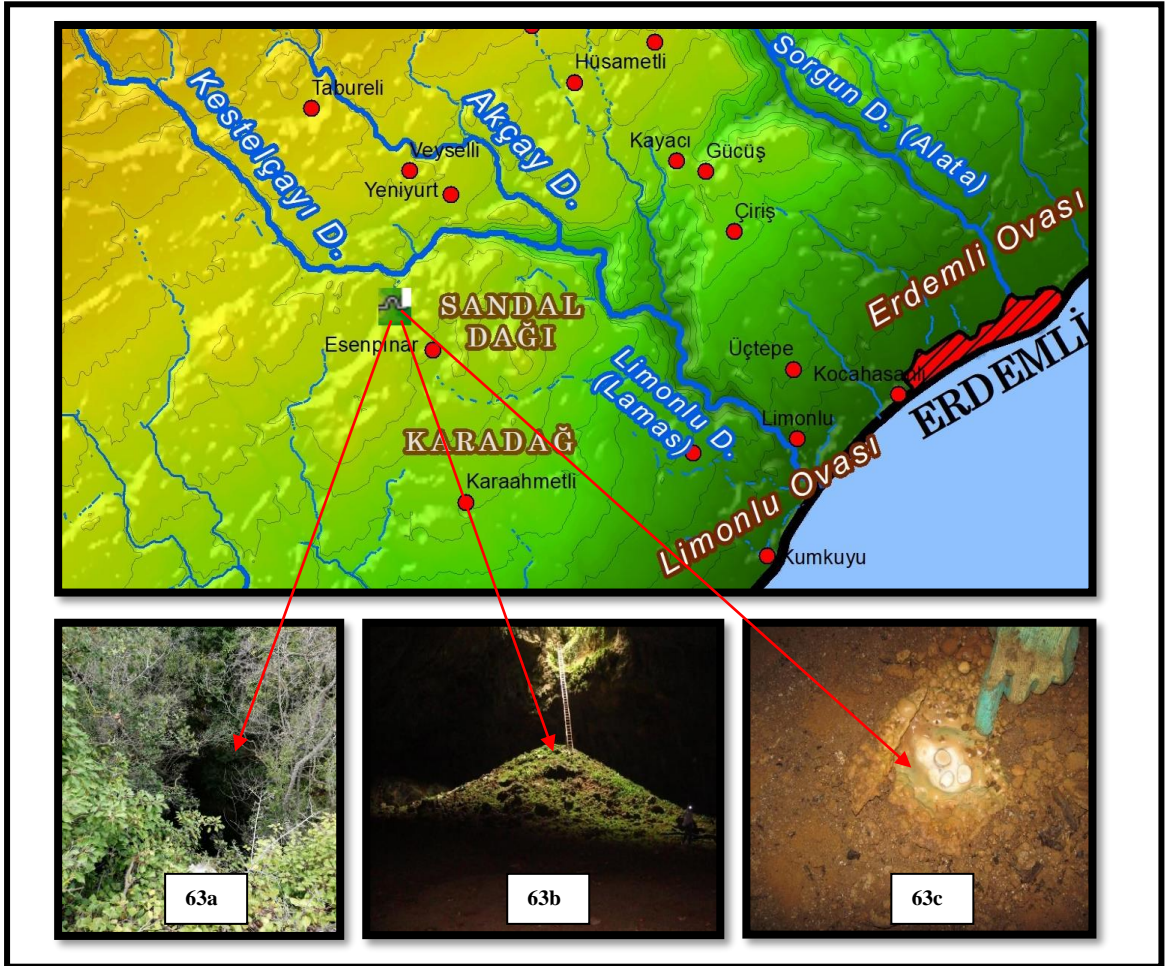
Araştırma sahasında yatay ve dikey yönde gelişmiş sayılamayacak kadar fazla mağara bulunmaktadır. Çalışma alanında mağara sayısının bu kadar fazla olmasının temel nedeni; sahanın litolojik, hidrolojik, iklimik özelliklerinin yanında genel kaide seviyesindeki değişimlere bağlı olarak hızlı ve derinleşerek gelişen karstlaşmadır. Örneğin Günok ve Pınar (2009) sadece Sorgun (Alata) Çayı Havzası'nda 66 mağara yer aldığını ifade etmiştir. Mağara ağzlarının pek çoğu topoğrafya yüzeyinde görülebilmektedir. Akgöz'e (2012) göre; çalışma alanında bulunan mağaraların çoğu genel olarak bölge tektoniğine uygun bir şekilde kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu fay ve çatlaklara bağlı olarak gelişmeye başlamıştır.

Araştırma sahasında yer alan başlıca mağaralar; Celelli Mağarası, Çocuklu Mağarası, Göztaşı Mağarası, Kale Mağarası, Adam Kayalar Mağarası, Lemas Mağarası, Kúpeli Mağarası, Medifon Mağarası, Yarımcaören Mağarası ve Zindan Mağarası'dır. İnceleme alanında yer alan mağaraların bazılarında sarkıtlar (stalagtit), dikitler (stalagmit) sütunlar, akmataşlar ve perde oluşumları teşekkül etmiştir. Bu karstik birikim şekillerini, mağara tavanına hidrostatik basınçla diyaklazları takiben gelen kalsiyum bikarbonatlı suların işlevleri meydana getirir.

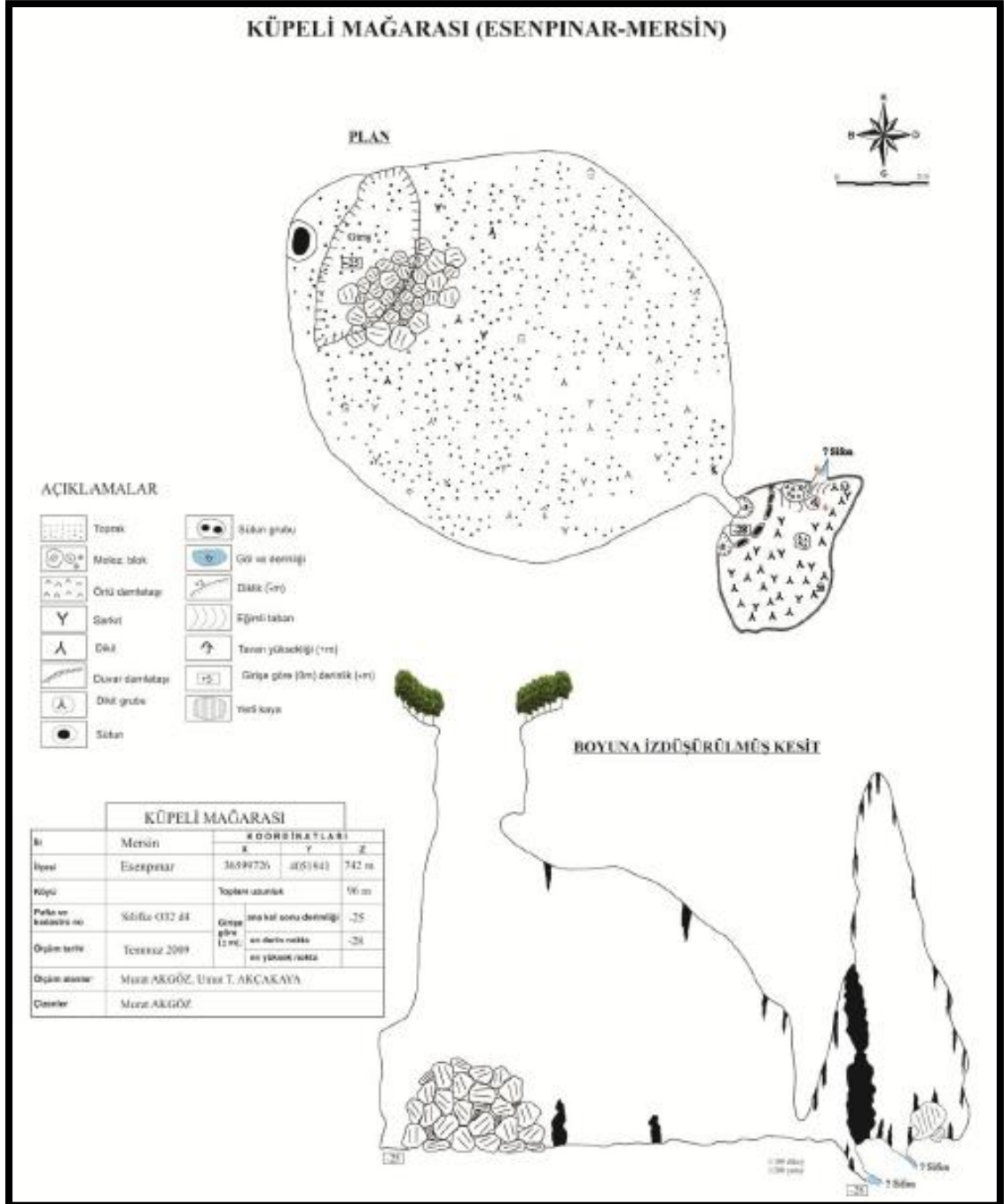


Fotoğraf 62. **62a-** Göztaşı Mağarası'nın giriş kısmı (Fotoğraf: Murat Akgöz) **62b-** Kúpeli Mağarası içerisinde gelişen damlataş oluşukları (Fotoğraf: Murat Akgöz)

İçerisinde sarkıt, dikit ve damlataş sütunları gibi karstik birikim şekillerinin de yer aldığı ve geçtiğimiz yıllarda Esenpınar Belediyesi tarafından turizm amaçlı kullanılmak istenen Küpeli Mağarası oldukça dikkat çekicidir. Alt-Orta Miyosen yaşlı neritik (resifal) kireçtaşlarından oluşan Karaisalı Formasyonu içerisinde, çok dönemli bir gelişim gösteren bu mağaranın en derin noktası -28 m'dir. Mevcut durumda tavan, yan duvar ve tabanda bulunan sarkıt ve dikitler gibi damlataşların yoğun olmasına karşın, bu yapılar büyük oranda deformasyona uğramıştır. Özellikle tabanda bulunan çok sayıda dikitin kilce zengin nemli toprakla örtülmüş olması, mağaranın, bulunduğu bölgedeki yağışlı dönemlerde yüzey sularının drene olmasını sağlayan bir düden olarak çalıştığını göstermektedir (Akgöz, 2012) (Fotoğraf 63, Şekil 2).



Fotoğraf 63. **63a**-Küpeli Mağarasının yüzeydeki giriş kısmı **63b**-Küpeli Mağarası'nın tavanın çökmesi sonucu ortaya çıkan içerdeki girişi ve çöken blok ile molozların mağara tabanında oluşturduğu tepe (Fotoğraf: Murat Akgöz) **63c**-Tabanın gün ışığından etkilenmeyen kesimlerinde görülen damlataş oluşumları (Fotoğraf: Murat Akgöz)



Şekil 20. Küpeli Mağarası plan ve kesitleri (Akgöz, 2012)

3.1.6.Erdemli ve Çevresinin Kıyı Kesimi

Araştırma sahasının kıyı kesimi, Kuvaterner yaşlı formasyonların egemen olduğu bir kıyı ovası özelliği taşımaktadır. Kıyı kesiminin şekillenmesinde ve bugünkü görünümünü almasında, sahanın litolojik özellikleri, geçirmiş olduğu tektonik olaylar, deniz seviyesinde meydana gelen değişimler ile başta akarsular olmak üzere dış etmen ve süreçlerin erozyonal faaliyetlerinin önemli rolü bulunmaktadır.

Araştırma sahasındaki akarsular, plato sahasından sonra kıyı kesiminde akışını sürdürüp Akdeniz ile buluşmaktadır. Bu kesimde yer yer **bataklık alanları** görülmektedir (**Fotoğraf 64**). İnceleme alanının özellikle denize yakın kesiminde geçmiş yıllarda büyük bataklık alanları gözlenmekteydi, fakat günümüzde bu bataklıklar büyük oranda tarımsal faaliyetlere ve yerleşmeye açılmıştır.

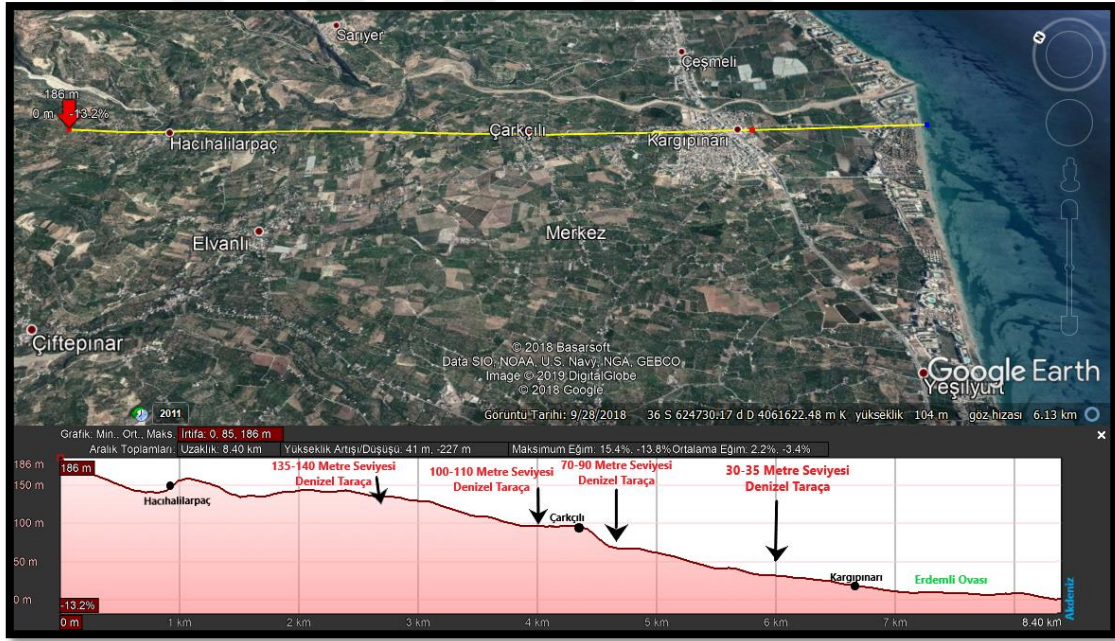


Fotoğraf 64. Erdemli ilçe merkezi yakınlarındaki bir bataklık alanı

Araştırma sahasının kıyı kesiminde yer alan Erdemli Ovası, en geniş kısmına Sorgun (Alata) Çayı'nın doğusunda ulaşmaktadır. Bu kesimde yükselteleri 2-3 m'yi bulan **travertenler** yer almaktadır. Kıyı ovası ile plato sahası arasında geçiş oluşturan travertenler, Erdemli'nin kuzeyinden başlar ve doğuya doğru genişleyerek devam eder.

Akdeniz Bölgesi'nde, Akdeniz kıyılarına hâkim olan kıyı şekli yüksek kıyılar olmasına rağmen, araştırma sahasında hâkim kıyı şekli **alçak kıyı** özelliği göstermektedir. Araştırma sahası içerisindeki yaklaşık 30 km uzunluğundaki kıyı boyunca çok sayıda plaj, kumul sahaları, küçük çaplı kıyı okları, koylar ve denizel taraçalar dikkat çekmektedir.

Kıyıda daha yüksekte, düz veya denize doğru hafifçe eğimli yüzeylere **denizel taraça** adı verilir (İnandık, 1971). Araştırma sahasında, Miyosen'den Kuvaterner başlarına kadarki süreçte karaların toptan yükselmesine bağlı olarak, günümüzdeki deniz seviyesinden daha yüksekte yer alan hafif eğimli düzlükler yer almaktadır. Çalışma sahasındaki en önemli denizel taraça sahası, Erdemli Ovası'nın kuzeyinde rastlanmaktadır. Erdemli Ovası'nın kuzeyindeki denizel taraçalar çoğunlukla 70-150 metre seviyesinde yer almaktadır. Taraçaların eğimi alçak taraçalardan daha yüksekte bulunan taraçalara doğru artmaktadır (**Şekil 21**).



Şekil 21. Hacıhalılarpaç ile Kargıpınarı arasında yer alan taraçaların profili (Google Earth)

Denizel taraçaların görüldüğü diğer saha ise Kumkuyu-Ayaş arasındır. 6 km uzunluğundaki bu sahada yer alan taraçalar, Erdemli Ovası'nın kuzeyinde yer alan taraçalar kadar belirgin değildir.

Alçak kıyı özelliğindeki araştırma sahasında, önemli jeomorfolojik birimler arasında yer alan Erdemli Ovası ve Limonlu Ovası henüz tipik **delta** şekline erişememiştir. Sorgun (Alata) ve Limonlu (Lamas) çayları tarafından havzanın

muhtelif yerlerinden taşınan kum ve çakıl gibi malzemeler, bu çayların denizle bulunduğu yerde çökelmektedir. Sorgun (Alata) Çayı'nın oluşturduğu delta, sahil düzenlemesi yapıp imara açılmış bulunmaktadır. Limonlu (Lamas) Çayı'nın meydana getirdiği deltanın kenarlarında ise plajlar uzanmaktadır.

Kıyı ovalarının genel özelliğine uygun olarak inceleme alanında **plajlar** oldukça geniş yer kaplamaktadır. Kıyı kesiminin hemen hemen her tarafında plajlara rastlanır. Plaj materyali ince ve orta taneli kumlar ile çakıllardan oluşmaktadır. Bu materyallerin başlıca kaynağı ise akarsulardır. Bu malzemeler dalgalar ve akıntılar tarafından kıyı boyunca taşınarak plajlar meydana gelmiştir (**Fotoğraf 65**).



Fotoğraf 65. Araştırma sahasında, kıyı kesiminin hemen hemen her tarafında plajlara rastlanır

Plajların hemen arkasından başlayarak sıralar halinde içeriye uzanan kum tepelerine **kıyı kumulları** adı verilir. Bu kum tepeliklerinin oluşumu genellikle deniz tarafından gelen rüzgârların taşıma ve yığma faaliyetlerine bağlıdır (İnandık, 1971). Araştırma sahasındaki kıyı kumulları, ekseriyetle Erdemli Çamlığı Tabiat Parkı'nda görülmektedir. 3 km uzunluğunda ve yaklaşık 500 m genişliğindeki bu alanda çok sayıda kumul tepeliklerine rastlanılmaktadır. Plaj sahasının hemen gerisinde karakteristik özelliklerini çok güzel yansıtan ve koruma altına alınan bu kumul sahası kıyıya paralel uzanmaktadır. Kumulların yüksekliği 2-3 m ile başlar yer yer 6-7 m'yi bulur. Kumul tepeliklerinin dik kenarı kuzeye bakan tarafıdır. Denize bakan tarafın eğimi az olup yayvan bir özellik göstermektedir. Kumulların bu şekli, denizden esen devamlı rüzgârın esiş istikametinden ileri gelir. Bu kum tepelikleri üzerinde boyları 1-1,5 m'yi geçmeyen, *Galilea mucronata* birliğine ait *maritimum* (kum zambağı) ve

Euphorbia paralias (sütleğen) gibi kumul vejetasyonuna ait bitki türleri bulunmaktadır (Fotoğraf 66).



Fotoğraf 66. **66a-** Erdemli Çamlığı Tabiat Parkı'ndaki kumullara üstten bakış (www.talatgoktepe.tabiat.gov.tr/) **66b-** Kumul önlerinde dalgalar tarafından biriktirilmiş olan çakıl topluluğu **66c-** Kumulların denize bakan tarafının eğimi az olup yayvan bir özellik göstermektedir

Araştırma sahasının batı kıyılarında (Kumkuyu-Ayaş arası) Miyosen Kalkerlerinin denize doğru eğimlenmesi ile oluşmuş girintili çıkıntılı **ria** tipi kıyılar görülmektedir (Atalay, 2017). Bu kesimde çok sayıda ufak **koylar** ve bu koyların iç kısımlarında ise küçük plajlar bulunmaktadır.

3.1.7.Erdemli ve Çevresinin Jeomorfolojik Gelişimi

Erdemli ve yakın çevresinin jeomorfolojik gelişimi, öncelikle orojenik ve epirojenik faaliyetlerin etkisiyle, daha sonra flüvyal, karstlaşma ve dalgalar ile deniz

akıntıları gibi süreçlerinin aşındırma ve biriktirme faaliyetleri neticesinde meydana gelmiştir.

Erdemli ve çevresinin jeomorfolojik gelişimine ana hatlarıyla bakıldığında; Alpin Orojenik Devre'nin öncesine ait hareketler pek gözlenmemektedir. Mesozoik sonuna doğru ilk Alpin (Laramiyen) Orojenezi'nin etkisiyle daralan Tetis Denizi'ndeki çökellerin kıvrılıp yükselmesiyle karbonatlı çökeller su üstüne çıkmıştır. Böylece Tersiyer başlarında bölgenin büyük bir bölümü kara haline gelmiştir (Atalay, 2017).

Araştırma sahasının kuzey sınırını teşkil eden Karagüney Dağı'nın kuzeydoğu kesimleri Eosen sığ deniziyle işgal edilmiş ve bu denizel ortamda kumtaşı, çamurtaşı, kireçtaşı tabakalarının ardalanmasından oluşan flişler çökelmiştir. Oligosen sonunda, Alp Orojenezi'nin paroksizma evresinde, Toroslar'ın hemen hemen tamamı kara haline gelmiştir. Fakat araştırma sahasının doğu sınırında yer aldığı Taşeli Platosu ile Toroslar'ın güney etekleri, Miyosen'de denizlerle işgal edilmiştir. Buradaki denizel ortamlarda karbonatlı çökeller birikmiştir. Miyosen'den Kuvaterner başlarına kadar ise, Toros sistemi genel olarak bir bütün halinde yükselmeye uğramıştır (Atalay, 2017).

Tüm bu olaylar, araştırma sahasında yer alan akarsu aşındırmasının şiddetlenmesine neden olmuştur. Neojen örtü üzerinde akışını sürdüren akarsular, yeni oluşan taban seviyesine göre örtü formasyonlarını aşındırarak temeli oluşturan eski kütlelere saplanmıştır. Örneğin Sorgun (Alata), Karakız (Tömük) ve Kargıpınarı çayları, Alt-Orta Miyosen yaşlı neritik (resifal) kireçtaşlarını aşındırarak Geç Kretase yaşlı ofiyolitler üzerinde akışını sürdürmektedir. Örtü formasyonlarını aşındıran sahadaki akarsular, bu malzemeleri Akdeniz'de biriktirmektedir. Nitekim en geniş yeri 10 km'yi bulan Erdemli kıyı ovası bu faaliyetlerin neticesinde meydana gelmiştir.

Araştırma sahasında Miyosen'den Kuvaterner başlarına kadar devam eden bir bütün halinde yükselme, deniz seviyesinde değişmeler meydana getirmiştir. Bu durum kıyı alanlarının değişmesine neden olmuş ve denizel taraçaların meydana gelmesini sağlamıştır. Meydana gelen denizel taraçalar, Erdemli Ovası'nın kuzeyinde daha belirgin olup genellikle 70-150 metre seviyesinde yer almaktadır. Denizel taraçaların eğimi de alçak taraçalardan daha yüksekte bulunan taraçalara doğru artmaktadır.

Erdemli ve çevresi, jeomorfolojik gelişim açısından gençlik evresinde bulunmaktadır. Araştırma sahasında yer alan akarsuların denge profiline ulaşmak için aşındırma faaliyetlerini derine doğru sürdürmesi bu durumu kanıtlamaktadır. Flüvyal

süreçlerle aşındırılan ve taşınan malzemeler, kıyı kesiminde kıyı ovalarını ve deltaları genişletmektedir. Ayrıca araştırma sahasının kuzeyinde, aşındırma şiddetinin yüksek olması, çalışma sahasının bu kesimde engebeli ve eğimi yüksek arızalı topografyanın ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Miyosen'den Kuvaterner başlarına kadar devam eden toptan yükselme, Alt-Orta Miyosen yaşlı neritik (resifal) kireçtaşlarının aşınmasını artırarak karstlaşmanın da şiddetlenmesine neden olmuştur. Burada bulunan akarsu ağı şiddetli karstlaşmaya bağlı olarak yeraltına intikal etmiştir. Bu durum yüzey akarsu ağının da bozulmasına yol açmıştır (Atalay ve Mortan, 2011).

Sonuç olarak araştırma sahasının jeomorfolojik gelişimi iç ve dış etmen ve süreçlerin faaliyetleri sonucu devam etmektedir. Sahayı şekillendiren bu faaliyetler tektonik hareketler, dalga ve deniz akıntıları, flüvyal süreçler ve karstlaşmadır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4.1.Erdemli ve Çevresinin Uygulamalı Jeomorfoloji Açısından Değerlendirilmesi

Araştırma sahasının başta jeomorfolojik özellikler olmak üzere doğal ortam özellikleri, beşeri ve ekonomik faaliyetlere bir takım faydalar sağladığı gibi, çeşitli sorunları da ortaya çıkarabilmektedir. Bu bölümde inceleme alanının sahip olduğu jeomorfolojik özelliklerin, uygulamalı jeomorfoloji açısından değerlendirilmesi yapılacaktır. İnceleme alanında yaşayan insanlara fayda sağlayan başlıca jeomorfolojik özellikler şunlardır:

- ✓ Erdemli ve Limonlu ovaları gibi entansif (modern) tarım yöntemiyle oldukça verim alınabilecek elverişli ovaların varlığı
- ✓ Geçici ve devamlı yerleşme alanları ile hayvanların otlatılabileceği plato sahasının gelişmiş olması
- ✓ Kıyı ovası ile özellikle yaz mevsiminde rekreasyon amaçlı kullanılan yaylalar arasındaki bağlantıyı sağlayan yolların geçtiği eşik ve boğazların bulunması
- ✓ Özellikle kıyı ovasının yer altı suları bakımından zengin olmasını sağlayan litolojik yapının varlığı
- ✓ Kıyı ovası ile plato ve dağlık saha arasında tarımsal faaliyetlerde çeşitlilik meydana getirecek alanların bulunması
- ✓ Sahada bulunan ofiyolitler içerisinde krom madeninin bulunması
- ✓ Sahanın kuzeyinde kalkerin metamorfizmaya uğraması sonucu oluşan mermerlerin bulunması

Araştırma sahasında yukarıda sıraladığımız faydalara karşı insanların beşeri ve ekonomik faaliyetlerine zarar veren jeomorfolojik özelliklerden kaynaklanan bir takım sorunlar da bulunmaktadır. Bu sorunların başlıcaları şunlardır:

- ✓ Ova tabanlarında drenaj bozukluğundan kaynaklanan bataklıkların varlığı (fakat günümüzde bu bataklıkların büyük bir kısmı kurutulmuş ve tarım ve yerleşmeye açılmıştır)
- ✓ Depreme sebebiyet veren küçük boyutlu aktif fayların mevcudiyeti
- ✓ Zaman zaman meydana gelen depremlerin şiddetini artıran yer altı suyu seviyesinin yüksek olduğu alüvyal ovaların bulunması
- ✓ Heyelan ve toprak erozyonuna sebebiyet veren sahaların varlığı

- ✓ Akarsu aşındırmasını hızlandıran eğimli sahaların bulunması
- ✓ Ulaşımı engelleyen ve tarım alanlarının parçalanmasına neden olan engebeli sahaların bulunması
- ✓ Akarsuların aşağı çığırlarında taşkın alanlarının oluşmasına neden olan düz ve hafif eğimli sahaların varlığı
- ✓ Kütle hareketleriyle birlikte toprak erozyonunun şiddetini artıran yüksek değerlerde irili ufaklı vadi yoğunluğuna sahip sahaların mevcut olması

Araştırma sahasındaki sorunlu alanlar yeryüzü şekillerine göre farklılık göstermektedir. Örneğin araştırma sahasının en alçak kesimlerini meydana getiren Erdemli ve Limonlu ovalarında birikme; bu ovaların kuzeyindeki plato, tepelik ve dağlık sahada ise aşınma ile ilgili sorunlar bulunmaktadır. Dolayısıyla Erdemli ve Limonlu ovalarında taşkın ve drenaj bozukluğu; yüksek sahalarda ise heyelan ve erozyon önemli sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Deprem ise etkisi az olmakla birlikte sahanın ortak sorunu kabul edilebilir (**Harita 16**).

4.1.1.Yüksek Sahalara Ait Sorunlar

Araştırma sahasının yüksek kesimlerinde karşılaşılan en yaygın sorunlar heyelan ve toprak erozyonudur.

4.1.1.1.Toprak Erozyonu

Erozyon, karalarda kayaçların ayrışmasıyla meydana gelmiş olan toprak örtüsünün dış süreçlerin etkisiyle aşınıp taşınması olayıdır (Erkal ve Taş, 2013). Jeolojik ve jeomorfolojik anlamda erozyon durmadan gerçekleşen bir olaydır. Bir yamacın yüzeyinde hareket eden yağmur ve kar suları bir miktar toprak maddesini de aşağılara sürükler. Dik yerlerde toprak, yüzeyden akan suyun yardımına ihtiyacı olmadan, yerçekimi ile zaman zaman daha alçak yerlere doğru kayar. Böyle bir normal erozyon yavaştır; çok uzun zamanlar sonunda dağları aşındırdığı halde, olgun toprak profilinin gelişmesine imkân verecek kadar da yavaştır. Bununla beraber erozyon bazı koşullarda normalden çok daha hızlı olabilir. Bu anormal derecede hızlı erozyon, toprağın bir cm'lik yüzey kısmını sıyrıp götürebildiği gibi bazen bütün toprağı 40-50 yıl içerisinde ana kayaya kadar alıp götürür. "toprak erozyonu" kavramı ile bu başlık içerisinde kastedilen olay bu türlü toprak taşınmalarıdır (Irmak, 1972).

İnceleme sahasındaki toprak erozyonunun şiddetini etkileyen faktörleri doğal ve beşeri faktörler olmak üzere ikiye ayrılır. İklim, jeomorfolojik özellikler, toprak özellikleri ve bitki örtüsü doğal faktörler içerisinde yer alırken; insanların ormanları

tahrip etmesi, toprağın eğim yönünde sürülmesi ve aşırı otlatma beşeri faktörler içerisinde değerlendirilir.

İnceleme sahasında toprak erozyonunu etkileyen en önemli iklim faktörü, özellikle ilkbahar mevsiminde meydana gelen sağanak yağışlar ile yine bu mevsimde meydana gelen kar erimeleridir. İlkbahar mevsiminde kar erimeleri ve sağanak yağıştan yüzeysel akışa geçen su miktarının fazla olması, eğim değerlerinin yüksek olduğu ve bitki örtüsünün tahrip edildiği yerlerde toprağın aşınmasını ve taşınmasını kolaylaştırmıştır.

Araştırma sahasında toprak erozyonunun şiddetini artıran en önemli faktör hiç şüphesiz inceleme alanının jeomorfolojik özellikleridir. Sahanın yüksek kısımlarında eğim ve bu eğimlerin uzunluğu erozyonun şiddetini artırmıştır. Çünkü erozyon genellikle düz sahalar için bir sorun teşkil etmediği halde, eğimli sahalarda şiddetlenmeye başlar. Araştırma sahasının büyük bir kısmının dereler ve çaylar tarafından derin bir şekilde yarılmış olması, kuvvetli eğim sahalalarının meydana gelmesine yol açmıştır. Bu durum sahanın eğimli kısımlarında yüzeysel akışa geçen suyun hızını artırmakta ve suyun infiltrasyonu için gerekli zamanı azaltmaktadır. Bunun sonucunda yüzeysel akışa geçen su miktarı fazla olmaktadır. Netice olarak da çözülen parçacıkların taşınması kolaylaşmaktadır.

Bitki örtüsü sağanak yağışlarla meydana gelen yağmur damlalarının çarpma etkisini azaltmaktadır. Su toprak içerisine daha fazla infiltre olur. Fakat araştırma sahasının doğal bitki örtüsü, yer yer özellikle beşeri faaliyetler sonucu tahrip edilmiştir. Erozyonun şiddeti özellikle bitki örtüsünden yoksun yerlerde artmaktadır. Çünkü bu sahalarda toprak örtüsü sağanak yağışlarla yerinden aşındırılıp eğimin fazla olduğu yamaçlardan taşınarak akarsu yatağında kolayca biriktirebilmektedir. Araştırma sahasında bulunan akarsuların denizle bulunduğu yerlerde bulunan çökellerin varlığı bu durumu kanıtlamaktadır.

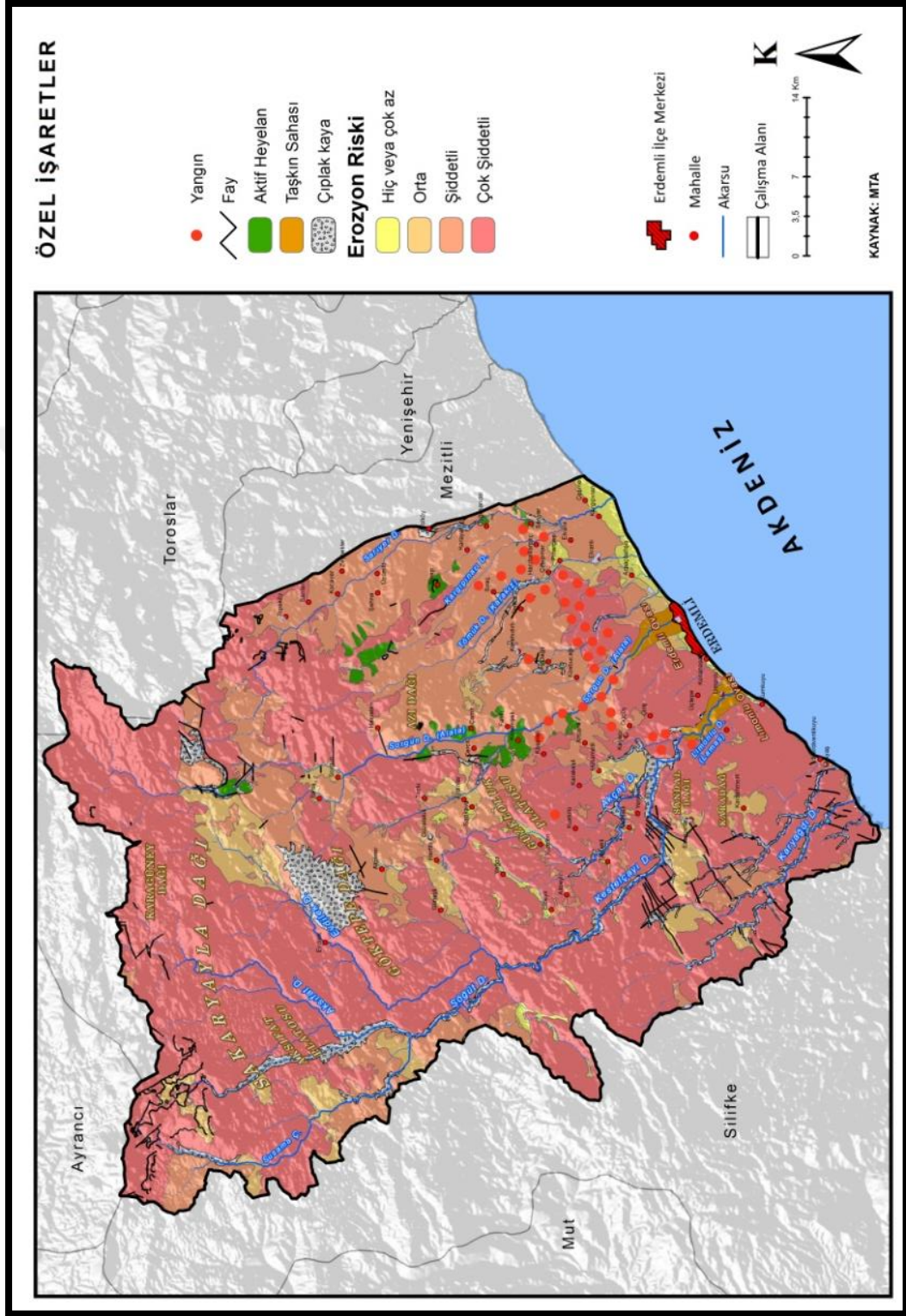
Toprak özellikleri ise strüktürü, bünyesinde bulundurduğu organik madde miktarı vb. yoluyla etkili olmaktadır. İnceleme alanında dere ve çayların dışındaki sahalarda ana kayayı oluşturan permeabilitesi yüksek kalkerin etkisiyle yağışlar, yüzeysel akışa geçmeden yeraltına sızmaktadır. Bu durum ise erozyonun şiddetini azaltmıştır.

İnceleme alanında erozyon şiddetinin fazla olduğu sahaların başında Güzeloluk, Akpınar, Toros, Hacıalanı, Evdilek, Güneyli, Sarıaydın ve Tozlu köyleri

gelmektedir (**Fotoğraf 67**). Bu sahaların büyük bir kısmı orman örtüsünün tahrip edildiği dolayısıyla toprak yüzeyinin bitki örtüsünden mahrum olduğu ve erozyonun ciddi boyutlara ulaştığı yerlerdir. Araştırma sahasının bu kısımlarına İl Çevre Orman Müdürlüğü tarafından mutlaka acilen koruma tedbirleri alınması gerekmektedir. Bu kısımlarda ağaçlandırma, doğal bitki örtüsünü geliştirme, eğimli arazileri taraçalandırma gerekmektedir. Ayrıca yörede yaşayan insanlar doğayı koruma adına bilinçlendirilmeli, gelir yükseltici faaliyetler teşvik edilerek yaşam standardı yükseltilmelidir. Nitekim Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan raporda (2013), Konya-Karapınar-Ulukışla yöresinden inceleme sahasının içerisinde bulunduğu Silifke-Mersin yöresine doğru uzanan bir koridorda (Bolkar Dağları'nın 1500 m ve üzerindeki yükseltileri dışında) ülkemizin hem bugün hem de gelecekte klimatolojik olarak çölleşmeden etkilenebilirlik düzeyi en yüksek olan arazilerinden biri olduğu belirtilmektedir.



Fotoğraf 67. Harfili Polyesi'nin kuzeyinde, bitki örtüsünün seyrek olduğu erozyon sahaları



Harita 16. Erdemli ve Çevresinin Sorunlu Sahalar Haritası

4.1.1.2. Heyelanlar

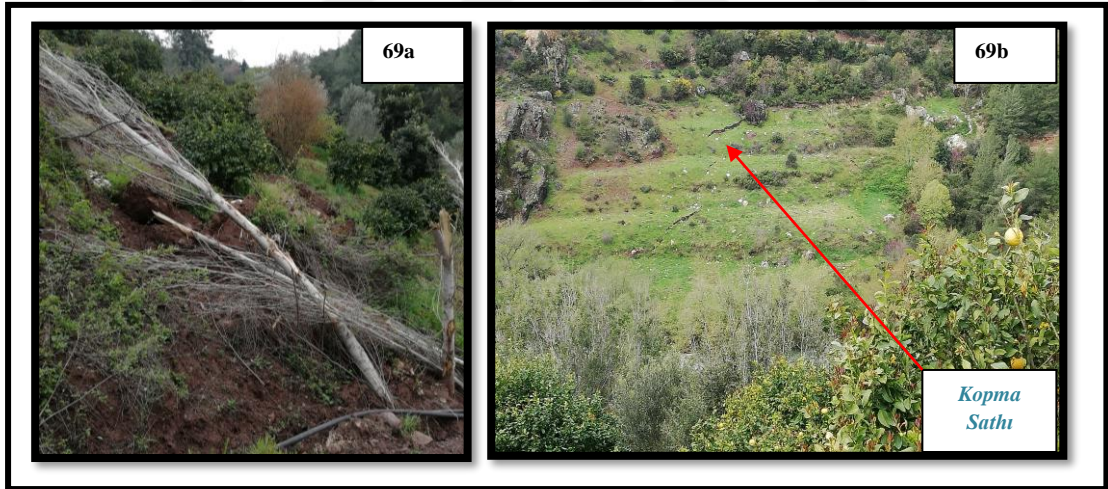
Kayaçlardan veya topraktan oluşmuş kütlelerin, yer çekiminin etkisi altında yerlerinden koparak yer değiştirmesi olayına heyelan adı verilmektedir (Erinç, 2010). İnceleme alanında, heyelanlara eğimin fazla olduğu kesimlerden ova ve vadi tabanlarına geçişin olduğu sahalarda rastlanmaktadır. Bu sahalarda heyelanların meydana gelmesinde etkili olan faktörler arasında; yer çekimi, ana kaya özellikleri, eğim değerlerinin yüksek olması, deprem, şiddetli yağışlar, karın hızlı erimesi, bitki örtüsünün tahrip edilmesi ve yanlış tarımsal faaliyetler sayılabilir.

Araştırma sahasının kıyı şeridinde yakın olan yerleşim birimlerinde herhangi bir heyelan olayı gözlenmemektedir. Heyelanlar genel olarak güneyden kuzeye doğru gidildikçe özellikle eğimin artmasına bağlı olarak, sahanın kuzeyindeki kırsal yerleşmelerde gözlenmektedir. Araştırma sahasında heyelanlar Dağlı, Sinap, Sıraç, İlemin, Doğusandal, Koramşalı, Arslanlı, Şahna, Çamlı, Kösbucağı, Karayakup, Çerçili, Karahıdırlı ve Fakılı köylerinde meydana gelmiş olup aynı yerleşim yerleri zaman zaman tekrar heyelana maruz kalabilmektedir (**Fotoğraf 68**). Nitekim 2003 yılında Şahna Deresi üzerinde heyelan meydana gelmiş ve sadece kış mevsiminde su toplayabilen doğal bir gölet ortaya çıkmıştır.



Fotoğraf 68. Azı Dağı'nın güney yamacında gerçekleşmiş bulunan Dağlı Köyü kompleks heyelanı

Çalışma alanı ile ilgili tarihsel heyelan envanter kayıtlarına bakıldığında; bölgede özellikle inceleme sahasının temelinde yer alan Pozantı-Karsantı Ofiyolit Napı ile Kızılcaadağ Ofiyolitik Melanj ve Olistostromu içerisinde heyelanların geliştiği gözlenmiştir. Heyelanların mekânsal dağılımı incelendiğinde ise genellikle Sorgun (Alata) Çayı ile bu çaya karışan derelerin vadilerinde yoğunlaştığı göze çarpmaktadır (**Fotoğraf 69**). Bölgede heyelanlarla ilgili süreçlerin hazırlayıcı ve tetikleyici faktörlerin kontrolünde aynı bölgede tekrarlanmalı olarak geliştiği görülmektedir. Bölgedeki heyelan kayıtlarına göre Erdemli ilçe sınırları içerisinde 1968-69 ve 2001 yıllarında meydana gelen heyelan afeti olayları sonucunda 15 kırsal yerleşim birimi içerisinde 294 adet meskenin tamamen yıkıldığı veya kullanılamayacak düzeyde hasar gördüğü belirlenmiştir. 1968 yılında meydana gelen heyelanlar sonucunda birçok köyün taşınması Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan raporlar kapsamında önerilmiş, afetzedelerin hak sahiplikleri verilmiş ve yeni yerleşim yerleri için yer seçimi çalışmaları yapılmıştır. Ancak bütün bu çalışmalara rağmen ilgili köylerde herhangi bir işlem yapılmamıştır (Şen, 2009).



Fotoğraf 69. **69a**-Sorgun (Alata) vadisi yamacında meydana gelen küçük çaplı bir heyelan **69b**-Sorgun (Alata) Çayı yamacında kaymak üzere olan toprak kütlesi

İnceleme alanında heyelan açısından riskli bölgelerin başında Dağlı, Sinap, Sıraç, İlemin ve Doğusandal köyleri gelmektedir. Bu sahaların büyük bir kısmı heyelan riskinin fazla olduğu yerlerdir. Araştırma sahasının bu kısımlarına koruma tedbirleri alınması gerekmektedir. Geçmiş yıllarda heyelanların meydana geldiği yerlerin tespit edilmesi, harita ve krokilere işlenerek raporlarda belirtilmesi

gerekmektedir. Böylelikle gelecekte yapılacak çalışmalara daha sağlıklı veri aktarma imkânı sağlanmış olur. Araştırma sahasında heyelandan kaynaklanan afetin etkisini en aza indirmek için şu önlemler alınmalıdır:

- ✓ Daha önce heyelan meydana gelmiş sahalarda ve genel şartlara göre bu riski taşıyan yerlere yeni yerleşim birimleri kurulmamalıdır.
- ✓ Yerleşmeler, dayanıklı kayalardan oluşan sahalarda kurulmalıdır.
- ✓ Yerleşmeler yamaç eğimi ile ova ve vadi tabanı arasındaki eğimde ani değişimlerin gözlemlendiği sahalarda kurulmamalıdır.
- ✓ Yamaç dengesinin korunması için bitki örtüsü tahrip edilmemeli ve çıplak yamaçlar ağaçlandırılmalıdır.
- ✓ Bölgede yaşanan ve yaşanabilecek afetler hakkında yöre insanı bilgilendirilmelidir
- ✓ Yerleşim sahalarda yer bilimcileri ve mühendisler tarafından gerekli araştırmalar yapılmalıdır.
- ✓ Yol güzergâhları heyelan riski olan yerlerden geçirilmemelidir.
- ✓ Çok eğimli yamaçların tabanında kazı ve yapı inşasından kaçınılmalıdır.

4.1.2. Alçak Sahalara Ait Sorunlar

Araştırma sahasının alçak kesimlerinde karşılaşılan en yaygın sorunlar; taşkınlar, çekikler, kumullar ve bataklıklardır.

4.1.2.1. Taşkınlar

Su baskını adı da verilen taşkın olayı, selden sonra, suyun yatağından taşarak çevredeki geniş düzlük ve çukur alanlara yayılmasına denir. Selin etkisi yatak veya vadide olmasına karşın taşkın olayının etkisi çok geniş alanlarda görülmektedir. Taşkınlar yıl içerisinde çeşitli zamanlarda meydana gelir. Taşkınların meydana gelmesinde yağış durumu, jeomorfolojik özellikler, ani sıcaklık oynamaları gibi özellikler etkili olmaktadır (Şahin, 1991).

Araştırma sahasında bulunan Erdemli ve Limonlu ovalarında en önemli sorunların başında taşkınlar gelmektedir. Bu ovaları meydana getiren Sorgun (Alata) ve Limonlu (Lamas) çaylarının en önemli sorunları ise, yağışlı dönemde görülen taşkınlar ile kurak dönemde görülen çekikleridir. Dolayısıyla bu ovalarda ve bu sahaya yakın kısımlarda zaman zaman taşkınlar meydana gelebilmektedir. Taşkınlar özellikle yağışlı dönemler ile kar erimelerinin olduğu zaman diliminde görülmektedir.

Daha önce değinildiği gibi araştırma sahasında zaman zaman kısa süre içinde bol yağış bırakan sağanak karakterli yağışlar etkili olmaktadır. Taşkınların oluşmasına sebep olan bir başka iklimik etken de esen ılık lodosun ani kar erimesine neden olmasıdır. Sonuç olarak yüksek sahaların daha fazla yağış alması, sağanak yağış ve kar erimeleri akışa geçen suyun fazla olmasına yol açarken; ovalarda ise akarsu yatakları sığlaşmakta ve taşkına neden olmaktadır (**Fotoğraf 70**).



Fotoğraf 70. Limonlu (Lamas) Çayı, yağışlı dönemde sık sık taşkınlara sebebiyet vermektedir

Taşkınların meydana gelmesinde yukarıda değinilen iklimik etkenlerin yanında jeomorfolojik özelliklerin de rolü çok büyüktür. Akdeniz'in kıyısında bulunan Erdemli ve Limonlu ovaları çevresindeki yüksek sahalar için genel taban (kaide) seviyesini teşkil etmesi, ovaların tabanları ile akarsuların kaynak aldığı sahalar arasında önemli yükselti farkının bulunması, çok eğimli yamaçlarda hızlı akış göstermeleri, yer yer permeabilitesi düşük kayalar üzerinden geçmeleri akarsuların bol su taşımalarına ve dolayısıyla taşkınların meydana gelmesinde önemli rol oynamaktadır.

Araştırma sahasında görülen taşkınlar veya su baskınları hayvan kaybına, meskenlerin tahribine verimli toprak örtüsünün kaybına yol açmakta ve tarım arazilerine ciddi zararlar vermektedir. Bu zararları en aza indirmek için şu önlemler alınmalıdır:

- ✓ Başta orman örtüsü olmak üzere bitki örtüsü iyi korunmalıdır.

- ✓ Bitki örtüsünden yoksun çıplak sahalar ağaçlandırılmalıdır.
- ✓ Yatakta akışı yavaşlatan dolgu malzemeler temizlenmelidir.
- ✓ Yatak içinde belli aralıklarla hız kırıcılar ve göletler yapılmalıdır.
- ✓ Ana çaydan ayrılan yan dereler ıslah edilmelidir.
- ✓ Taşkınların zararlarını en aza indirmek için Sorgun (Alata) ve Limonlu (Lamas) çayı havzalarının CBS tabanlı risk değerlendirme tehlike analizi yapılmalıdır.

4.1.2.2.Çekikler

Yıl içerisinde belirli bir zamanda bir akarsuyun, yatağından en az su geçirmesi durumuna çekik su adı verilmektedir (İzbırak, 1975). Araştırma sahasında yağışların ve kar erimelerinin nispeten daha yüksek olduğu Aralık-Mayıs arasındaki dönemde sel ve taşkınlara yol açan Sorgun (Alata) ve Limonlu (Lamas) çayı ile bu çaylara karışan dereler, buharlaşmanın oldukça fazla olduğu sıcak ve kurak geçen yaz aylarında iyice cılızlaşır. Hatta bazı dereler ise tamamen kurumaktadır. Araştırma sahasının hidrografya özelliklerinde ele alındığı gibi, Haziran-Kasım ayları arasındaki dönemde çay ve derelerin akım değerleri ciddi bir şekilde düşmektedir. Gerek Sorgun (Alata) gerek Limonlu (Lamas) çaylarının akım değerlerinin en düşük olduğu ayın Eylül olduğu görülmektedir.

Haziran-Kasım arası dönemde akarsu akım değerlerinin düşmesinde ve dolayısıyla çekiklerin meydana gelmesinde yağış yetersizliği, sıcaklık artışına bağlı olarak buharlaşmanın fazla olması, araştırma sahasının büyük bir kısmının sızmayı artıran Miyosen yaşlı kalkerlerden meydana gelmesi önemli rol oynamıştır. Ayrıca Erdemli ve Limonlu ovalarında akarsu yataklarının eğimlerinin az olması infiltrasyon ve evaporasyonu artırmaktadır.

Çekikler araştırma sahasında özellikle sulamalı tarımın yapıldığı alanlarda büyük sorun yaratmaktadır. Fakat araştırma sahasının büyük bir kısmının karstik arazilerden oluşması yer yer karstik kaynaklardan suların boşalması bu sorunun kısmen de olsa çözülmesine katkı sağlamıştır.

4.1.2.3.Kumullar

Araştırma sahasının kıyı kesiminde, akarsuların denizle buluştuğu yerlerde kumullar bulunmaktadır. Akarsuların aşındırıp taşıdığı çakıl, kum, mil ve kil gibi malzemeler denize bırakılmaktadır. Daha sonra gerek dalgalar gerek rüzgâr gibi dış kuvvetlerle bu kumullar etrafa yayılmıştır. Örneğin Erdemli ilçe merkezinin 3 km

batısında bulunan ve şuanda koruma altında olan yaklaşık 3 km uzunluğunda, 500 m genişliğinde kumul sahası bulunmaktadır. Zaman zaman özellikle rüzgârın etkisiyle taşınan bu kumullar kıyı kesimindeki önemli tarım alanlarını tehdit etmektedir.

Kıyı kesiminde geçmiş yıllarda geniş alan kaplayan bataklıklar kurutulmuş ve süs bitkisi olarak *Eucalyptus* (Okaliptus) ve *Arecaceae* (Palmiye) ağaçları dikilmiştir. Bu çalışmalar aynı zamanda kıyı kumullarının hareketini de engellemektedir.

4.1.2.4.Bataklıklar

Hemen hemen tümüyle sulak toprak bitkileriyle kaplanmış, çok sığ, durgun ya da çok yavaş akışlı, sular altında kalmış alanlara bataklık adı verilmektedir (Sanır, 2000). Araştırma sahasının kıyı kesimini oluşturan Erdemli ve Limonlu ovaları eğimin az taban suyu seviyesinin yüksek olmasından ötürü özellikle geçmiş yıllarda devamlı ve geçici bataklıklarla kaplıydı. Dürgen (2012); Erdemli'nin ilçe olmadan önceki yıllarda bataklık içerisinde, sivrisineklerden geçilmeyen ve sıtma hastalığının kol gezdiği bir yer içerisinde olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca aynı araştırmacı Erdemli ilçe merkezinden Limonlu beldesine kadarki alanda, özellikle Mersin-Silifke yolunun alt kısmının çoğunlukla bataklıklarla kaplı olduğunu belirtmektedir. Bu sahada taban sularının yüzeye çıkmasıyla meydana gelen bataklıklar gerek *Eucalyptus* (Okaliptus) gibi ağaçlar dikilerek gerekse de tarım ve yerleşmeye açılarak neredeyse tamamen yok edilmiştir.

4.1.3.Ortak Sorunlar

Araştırma sahasının ortak sorunları ise depremler ve orman yangınlarıdır.

4.1.3.1.Depremler

Üst mantoda biriken enerjinin katı kabuk tabakasının zayıf veya kırık yerlerinden yüzeye doğru çıkarken yaptığı titreşim ve bu titreşim sırasında kabuk tabakasında oluşan kırılma, alçalma ve yükselme gibi değişimlere deprem (seizma) adı verilmektedir (Atalay, 2013). Ülkemiz, dünyanın önemli deprem kuşaklarından birisi olan Akdeniz Deprem Kuşağı'nda yer almaktadır. Bu nedenle zaman zaman önemli sarsıntılara uğramaktadır. Alp Orojenezi kuşağında bulunan Türkiye, jeolojik zamanlar içerisinde paroksizma safhasını takip eden olaylarla sert kütlelerde görülen kırılmalara sahne olmuştur. Pliyosen ve Kuvaterner'de meydana gelen faylar, zaman zaman hareket eden aktif faylardır. Bundan dolayı yurdumuzun önemli deprem kuşakları bu aktif fay hattı üzerinde bulunur (Şahin, 1991).

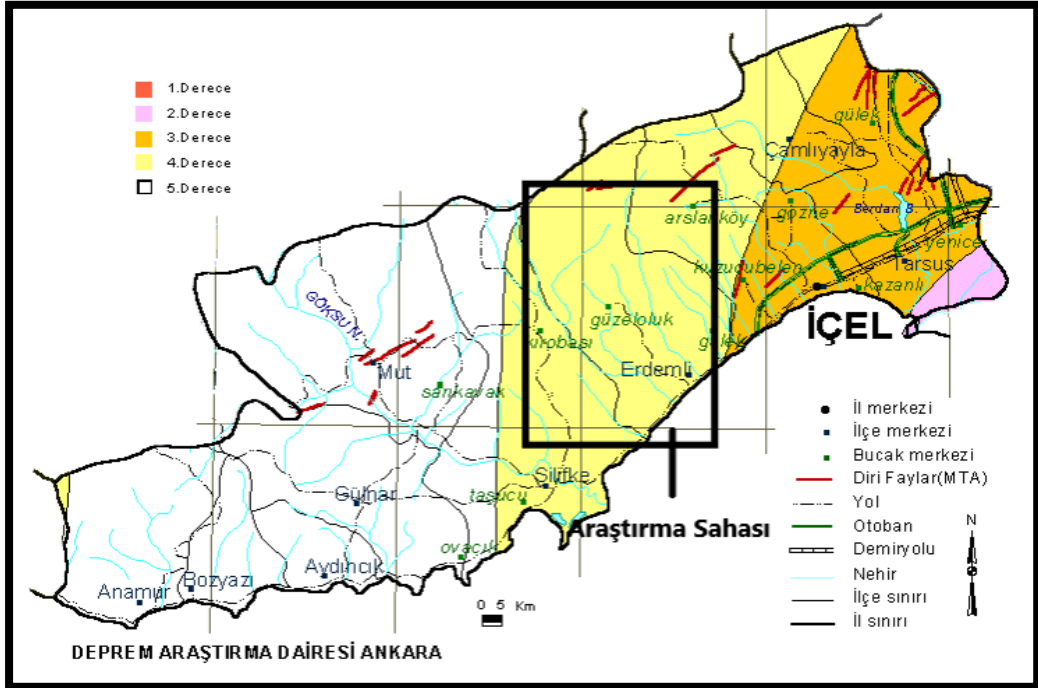
Erdemli ve çevresindeki fay hatlarının oluşum ve gelişimini ülkemizin tektonik gelişimi içerisinde değerlendirmek gerekmektedir. Bilindiği gibi ülkemiz; "Kuzey Anadolu Fayı, Doğu Anadolu Fayı, Doğu Anadolu Sıkışma Bölgesi, Ege Graben Sistemi ve Helenik-Kıbrıs Yayı gibi sismik açıdan oldukça aktif ana tektonik birliklerden oluşur. Bu tektonik birlikler levhaların hareketlerine bağlı olarak yer değiştirmeleri sonucunda oluşmuştur. Söz konusu hareketler sonucunda Arap Levhası ile Anadolu Levhası, Bitlis-Zagros Kenet Kuşağı boyunca Üst Kretase'de çarpışmışlardır" (Gül, 1987, s.187; Akt: Korkmaz, 2001, s.167). Çarpışma sonrasında Arap Levhası'nın Afrika Levhasına göre kuzeye olan hareketi yavaşlamıştır. Bunun sonucunda Arap Levhası'nın kayma hızında bir azalma olmuştur. Diğer taraftan Arap Levhası, Helenik-Kıbrıs Yayı boyunca Anadolu Levhası altına dalmıştır. Bu tektonik rejim içinde bilhassa Anadolu Levhası ile Arabistan Levhası'nın Bitlis-Zagros Kenet Kuşağı boyunca çarpışması sonucu oluşan kuzey-güney yönlü sıkıştırma, doğu-batı uzanışlı kıvrımlar ve bindirmelerin oluşumuna neden olmuştur. Kuzey-Güney sıkıştırma, Üst Miyosen'de artık kıvrılma ve bindirmelerle karşılanamaz duruma gelmiş ve yanal atımlı faylanmalarla telafi edilmiştir. Böylece yanal atımlı sağ yönlü Kuzey Anadolu Fayı ile sol yönlü Doğu Anadolu Fayı ve Ölü Deniz Fayları oluşmuştur. Bu faylar boyunca Anadolu Bloğu, sıkıştırmaya bağlı olarak batıya doğru kaymaya başlamıştır (Korkmaz, 2001). Araştırma sahasının içerisinde bulunduğu Mersin ve yakın yöresinde gözlenen fay sistemlerinin en önemlisi güneyde Lut Gölü ile kuzeyde Kahraman Maraş arasında yaklaşık 1000 km uzunluğa sahip Ölü Deniz Fay Sistemidir. Afrika ve Arabistan Levhalarının sınırını oluşturan ve sol yanal doğrultu atımlı fay özelliğinde olan bu fay sisteminde, son 20 milyon yıldan beri toplam 100 km'lik bir atım ölçülmüştür. Bu nedenle bu bölgede oluşabilecek 7 ve üzerinde büyüklüğe sahip bir depremde özellikle Mersin ilinin büyük bölümünün etkileneceği söylenebilir (ÇED Hizmetleri İşleri Şube Müdürlüğü, 2012).

"GPS ölçümlerine göre Arabistan Levhası'nın Avrasya Levhası'na göre hareketi yaklaşık NNW yönünde 18-20 mm/yıl, Afrika Levhası'nın kuzeye olan hareketinin ise yaklaşık 6-8 mm/yıl olduğu belirlenmiştir. Yapılan bu ölçüm sonuçlarına göre Doğu Anadolu Fayı üzerindeki hızın 8-9 mm/yıl olduğu anlaşılmaktadır" (Barka ve diğerleri, 1999, s.24; Akt: Korkmaz, 2001, s.168).

Erdemli ve yakın çevresini içerisinde barındıran Orta Toroslar bölgesi, batıda Antalya kuzeyinde yer alan sağ yanal doğrultu atımlı Kırıkkavak Fay Zonu ile

İnceleme sahası ve yakın yöresinde, KD-GB doğrultusunda uzanan doğrultu atımlı faylar Miyosen ve sonrasında oluştuğu düşünülmekte olup bu faylar güncel depremler ve derelerin ötelenmesine bağlı olarak aktiftirler. Bölgede kuzey-güney yönlü sıkışma gerilmelerine bağlı olarak önemli bindirme fayları da gelişmiştir. Bu faylara bağlı olarak ofiyolitik kayalar Geç Kretase döneminde Mesozoyik yaşlı karbonatlar ve diğer birimler üzerine yerleşmişlerdir (Şen, 2005).

Mersin İli ve ilçelerinde son yüzyılda meydana gelen depremlerin 5.6'dan küçük olması ve çoğunlukla 3-4 büyüklüğünde yoğunluk göstermesinde, yörede bulunan fayların parçalı ve küçük olması önemli rol oynamıştır. Mersin İli ve ilçelerinde son yüzyılda büyüklüğü 3-5.9 arasında olan 55 adet deprem kayıt altına alınmıştır. Bu depremlerin sadece 3 tanesi 5-5.9 arasında bulunmaktadır. Bununla birlikte araştırma sahasında gelecek yıllarda, Kuzey Anadolu'da olduğu gibi büyük ölçekli ve yıkıcı depremler beklenmemektedir. Fakat küçük ölçekli depremlerin olabileceği ancak kaya özelliklerinden dolayı yıkıcı bir hasar veremeyeceği öngörülmektedir. İnceleme sahası Deprem Araştırma Dairesi tarafından hazırlanan deprem haritasına göre 4. derece deprem bölgesi içerisinde yer almaktadır. Bu durum deprem açısından pek sarsılmayan bir bölgeye karşılık geldiğini göstermektedir (ÇED Hizmetleri İşleri Şube Müdürlüğü, 2012) (**Harita 18**).



Harita 18. Mersin Deprem Haritası (www.e-sehir.com)

Erdemli kıyı şeridi boyunca yerleşim yerleri gevşek zeminler üzerinde bulunmaktadır. Kuzeye doğru gidildikçe yerleşim yerlerinin nispeten daha sert ve dayanıklı kayalar üzerinde kurulduğu görülmektedir. Akdeniz’de Kıbrıs dalma-batma kuşağı boyunca meydana gelebilecek 7 veya daha büyük ölçekli bir deprem, sahil şeridinde yer alan yerleşim alanlarında yıkıcı hasarlar oluşturabilir. Bu nedenle yeni imar planları hazırlanmalı ve sahil şeridi boyunca gevşek zeminlerde biran önce çok katlı bina yapımından vazgeçilmelidir (**Uydu Görüntüsü 7**).



Uydu Görüntüsü 7. Erdemli ilçe merkezi kıyı şeridi boyunca gevşek zemin üzerinde kurulmuştur (Google Earth)

4.1.3.2.Orman Yangınları

Doğal ya da beşeri faktörlere bağlı olarak çıkan yangınların ormanları yakması olayına orman yangınları adı verilir. Orman yangınları, araştırma sahasında bulunan ormanlara önemli ölçüde zarar veren bir sorundur. Araştırma sahasının bulunduğu bölgenin Akdeniz iklimi etkisinde olması, burada bulunan ormanların, yangınlara karşı çok duyarlı kılmıştır. Bu bölgede genel olarak yaz mevsiminin çok sıcak ve kurak geçmesi ayrıca Temmuz-Ağustos ayları arasında esen sıcak ve kuru poyraz rüzgârı orman yangınlarını artırmaktadır. Araştırma sahasında meydana gelen orman yangınlarının sebepleri arasında yukarıda değinilen iklimik faktörlerin yanında ihmal ve dikkatsizlik, kasıt, kaza ve yıldırım düşmesi de önemli rol oynamaktadır. Nitekim

Mersin Orman Bölge Müdürlüğü verilerine göre; Erdemli ilçesi sınırları içerisinde 1977-2009 yılları arasında 148 adet orman yangını çıkmış ve 158,398 Ha alanı kül olmuştur. Araştırma sahasında orman yangınlarının önlenmesi için yoğun çaba harcanması gerekmektedir. Orman yangınlarının engellenmesi için alınması gereken başlıca önlemleri şu şekilde sıralayabiliriz:

- ✓ Her şeyden önce yörede yaşayan insanlara tabiat ve orman sevgisi anlatılmalı, orman alanlarının korunması için halk bilinçlendirilmelidir.
- ✓ Orman Genel Müdürlüğü risk alanlarını tespit edip gerekli önlemleri almalıdır.
- ✓ Sıcak ve kurak geçen yaz mevsiminde ormana girişler yasaklanmalıdır.
- ✓ Yangından etkilenen sahalar koruma altına alınmalı ve ağaçlandırılmalıdır.



SONUÇ VE ÖNERİLER

- Çalışma alanı olan **Erdemli ve çevresi**, Akdeniz Bölgesi'nin **Adana Bölümü**'nde ve **Mersin ili** sınırları içerisinde yer almaktadır.
- Çalışma sahasını meydana getiren Erdemli ve yakın çevresi, kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanan **Orta Toros Kuşağı'nda**, **Taşeli Platosu'nun** doğusu ile **Bolkar Dağları'nın** batı uzantılarının ucunda yer almaktadır.
- Araştırma sahasının en büyük yerleşmesi **Erdemli** şehri olup, Limonlu (Lamas), Sorgun (Alata), Karakız (Tömük) ve Kargıpınarı çaylarının taşıdığı malzemeleri Akdeniz'de biriktirmesiyle meydana gelen bir kıyı ovası üzerinde kurulmuştur.
- Akdeniz'in sahil kesiminde bulunan Erdemli ilçesi **turizm, ziraat ve hayvancılığa** dayalı bir ekonomiye sahiptir. Özellikle kıyı ovasında bağ-bahçe tarımı yaygın iken, yüksek kesimlerde ise hayvancılık faaliyetleri göze çarpmaktadır. Burada çeşitli sebze ve meyve (özellikle **narenciye**) ziraatı oldukça gelişmiştir. **Seracılığın** da ön planda olduğu Erdemli ve çevresi, ülkemizin **turfanda** sebze ve meyveciliğinin geliştiği önemli yerlerinden biridir.
- Erdemli ve yakın çevresinde, gerek Romalılar'ın gerekse de Romalılar'dan önce yaşayan medeniyetlerin inşa ettiği birçok tarihi eser de bulunmaktadır. Bu tarihi kalıntıların başlıcaları; **Adam Kayalar**, **Elaiussa Sebaste** ve **Kanlıdivane'dir**. Bu yönüyle araştırma sahası, tarihi ve kültürel değerleri de kendi içerisinde barındırmaktadır.
- Erdemli ve çevresinde, kış mevsiminin ılık ve yağışlı geçtiği, yaz mevsiminin ise sıcak ve kurak olduğu tipik "**Akdeniz iklimi**" görülmektedir. Ancak kuzeydeki plato ve dağlık sahalara doğru çıkıldıkça iklim elemanlarının etkisinde bazı farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Bu durumun en önemli nedeni, sahanın bu kesiminde deniz etkisinin nispeten kaybolmasıdır.
- **Thorntwaite** yöntemine göre hazırlanan **su bilançosunda**, yaz ve sonbahar aylarında yaklaşık 6 ay boyunca su noksanı olduğu görülmektedir.
- Araştırma sahasında yayılış gösteren toprak grupları zonal, azonal ve intrazonal olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır. Akdeniz Bölgesi'nin karakteristik toprağı olan **Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra rossalar)** özellikle inceleme alanının batısında yayılış göstermektedir. Bununla beraber araştırma sahasında çıplak kayalar ve taşkın yatakları da geniş yer kaplamaktadır.

- Araştırma sahasında çok sayıda **karstik kaynak** bulunmaktadır. Araştırma sahasında bulunan bu karstik kaynaklar aynı zamanda çoğu akarsu ve çayların da ana kaynaklarını oluşturmaktadır.
- Araştırma sahasında farklı havzalarda bulunan dört büyük akarsu vardır. Bunlar batıdan doğuya doğru **Limonlu (Lamas) Çayı, Sorgun (Alata) Çayı, Karakız (Tömük) Çayı** ve **Kargıpınarı Çayı**'dır.
- Çalışma alanında, **orman, maki** ve **garig** formasyonları yer almaktadır. Araştırma sahasında, kıyıdan 1100-1200 m'ye kadar olan alt zonda kumul vejetasyonu, maki elemanları, kızılçam (*Pinus brutia*) ormanları; 1000 m'den sonra karaçam (*Pinus nigra*), göknar (*Abies cilicica*), sedir (*Cedrus libani*) ve ardıç (*Juniperus excelsa*) gibi ağaç türlerinin oluşturduğu karışık ormanlar; 1500 m'den sonra saf ardıç (*Juniperus excelsa*) ormanları görülmektedir. Ardıç (*Juniperus excelsa*) ormanları ise 1800 m'den sonra yerini subalpin çayırlar kuşağına bırakmaktadır. Fakat 1800 m'den sonra münferit de olsa ardıç (*Juniperus*) ağaçları bulunmaktadır.
- Orta Toroslar'ın güneyinde yer alan Erdemli ve yakın çevresini meydana getiren arazileri oluşturan **formasyonlar**, birbirinden farklı litolojik özellikler ve yayılış alanı göstermektedir.
- Araştırma sahasında **Paleozoik arazileri** çok dar bir sahada yüzeylenmektedir. İnceleme alanının en eski arazilerini teşkil eden Paleozoik araziler **Permiyen yaşlıdır**.
- **Mesozoik arazileri** farklı özellikte olmakla birlikte, araştırma sahasının muhtelif yerlerinde geniş alan kaplayacak şekilde yayılış göstermektedirler. Mesozoik arazileri, Alp Orojenezi etkisinde kalarak kıvrılmış, kırılmış ve yer yer de ekaylanarak sahanın bugünkü jeomorfolojik görünümünün oluşmasında etkili olmuşlardır.
- Erdemli ve yakın çevresinde **Tersiyer** yaşlı Ayrancı-Adana Havzası çökelleri geniş yayılış göstermektedir.
- Tersiyer arazileri teşkil eden **Erken-Orta Miyosen** yaşlı **kireçtaşı** ve **çakıltaşından** meydana gelen "**Karaisalı Formasyonu**", inceleme sahasında en geniş yayılım gösteren formasyondur. Genellikle topografik yükseltilere karşılık gelmekte ve sunduğu tek düze görünüm, litolojik, sedimantolojik ve paleontolojik özellikleri ile sahada kolayca tanınabilmektedir.

- **Kuvaterner arazileri**, orojenik fazdan sonra meydana gelmiş formasyonlardan oluşmuş olup Pleistosen ve Holosen yaşlı birimlerden meydana gelmektedir. Araştırma sahasında oldukça dar kesimlerde gözlenen ve genç çökellerle temsil edilen bu birimler **alüvyon, traverten, kıyı çökelleri, yamaç molozu ve kalişten** oluşmaktadır.
- İnceleme alanı, ülkemizde geçmiş jeolojik zaman içerisinde meydana gelen şiddetli **tektonik faaliyetlerden** ciddi bir şekilde etkilenmiştir. Araştırma sahasının Paleozoik'ten Kuvaterner'e kadarki dönemde, birbirinden farklı fasiyelerde meydana gelmiş kalın istifler içermesi, sahanın yapısının daha da karmaşık hale gelmesine neden olmuştur. Sahada görülen yapısal düzensizlik aynı bütünün parçalarına değişik isimler ve yaşlar verilmesine yol açmıştır. Yani araştırma sahasının tektonik gelişimi, jeolojik zamanlar içerisinde etkisini gösteren şiddetli tektonizma nedeniyle çeşitlilik arz etmektedir.
- Çalışma sahası, ana hatlarıyla **dağlık sahalardan, plato sahalardan ve ovalardan** olmak üzere üç ana jeomorfolojik üniteye ayrılabilir. Plato sahalardan, araştırma alanının % 82'ye yakın bir dilimi ile en geniş alan kaplayan jeomorfolojik ünitesidir. Dağlık sahalardan % 15'lik bir alan kaplamaktadır. Ovalardan ise sadece % 3'e yakın bir orana sahiptir. İnceleme sahasında bulunan ovalardan büyük bir kısmını Akdeniz'in kıyısında bulunan kıyı ovası teşkil etmektedir.
- Araştırma sahası içerisinde bulunan **dağlar** genellikle belli bir yönde, **kuzeydoğu-güneybatı** yönünde uzanış göstermektedirler. Ecemiş Fayı'nın sol yönlü atım faaliyetine bağlı olarak gerçekleşen ötelenme, dağların kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanmasının en önemli sebebidir. İnceleme alanı içerisinde yer alan başlıca dağlar; güneyden kuzeye doğru; **Karadağ, Sandal Dağı, Azı Dağı, Göktepe Dağı, Sakaryayla Dağı ve Karagüney Dağı**'dır.
- Araştırma sahasındaki platolar, esas itibariyle tektonizma, şiddetli karstlaşma ve erozyonel faaliyetlerin neticesinde meydana gelmiştir. Bu platoların yüksekliği 1000-2000 metre arasındadır. Platoların yapısında giren formasyonlar ekseriya neritik (resifal) kalkerlerden oluşmaktadır. Araştırma sahasında bulunan platolar Güzeloluk Platosu ve Aksıfat Platosu'dur.
- Araştırma sahasında teşekkül eden **kıyı ovası**, Adana ovalarının devamı niteliğinde olup, bu ovalardan batı kenarında yer almaktadır. Bu ovalardan **Erdemli Ovası** ve **Limonlu Ovası** olarak adlandırılmaktadır. Ayrıca inceleme alanında şiddetli

karstlaşma sonucu meydana gelen polye gibi karstik ovalar da bulunmaktadır. Kuzeydeki plato sahasında yer alan bu ovalar üzerinde birçok yerleşim yeri kurulmuştur.

- Araştırma sahasında, Akdeniz'in kuzeyinde uzanan yüksek Toros kütlesi üzerinde kurulan akarsuların yataklarını aşındırmaları sonucunda karstik alanlarda kanyon, diğer kesimlerde ise dar ve derin "V" profilinde **vadiler** teşekkül etmiştir. Bu vadiler genel olarak kuzey-güney doğrultusunda uzanmaktadır. Bu durum, Miyosen'den Kuvaterner başlarına kadar Toroslar'ın toptan yükselmeleri sonucu akarsuların yataklarını şiddetli bir şekilde kazmalarıyla ortaya çıkmıştır.
- Araştırma sahasında yer alan vadilerin, Orta Toros Dağları'nda bulunan kaynaklarıyla Akdeniz'e döküldükleri ağız kısmı arasında mesafenin az olması nedeniyle, kısa boylu oldukları görülmektedir. Ayrıca burada bulunan akarsular aynı yönde ve düzgün eğime sahip yamaçlar üzerinde kabaca kuzey-güney doğrultusunda uzanan **dandritik akarsu ağını** meydana getirirler. Araştırma sahasındaki en önemli vadiler, batıdan doğuya doğru **Limonlu (Lamas) Vadisi, Sorgun (Alata) Vadisi, Karakız (Tömük) Vadisi ve Kargıpınarı Vadisi**'dir.
- Araştırma sahası, **karstlaşma** ve bunun sonucunda ortaya çıkan "**karst topoğrafyasına**" ait şekiller için uygun litolojik, iklimik, tabakalanma ve jeomorfolojik özelliklere sahiptir. Nitekim inceleme alanında hemen hemen her türlü karstik şekil görülmektedir. Sahada görülen başlıca karstik şekiller; **lapyalar, dolinler, uvalalar, polyeler, düdenler, obruklar, karstik köprüler, mağaralar ve travertenlerdir.**
- İnceleme alanında, karstlaşmanın en yoğun ve dolayısıyla karstik şekillerin en fazla görüldüğü formasyon, Alt-Orta Miyosen yaşlı neritik (resifal) kireçtaşı ve çakıltaşından oluşan **Karaisalı Formasyonu**'dur.
- **Lapyalar**, araştırma sahasının batısında kıyıdan itibaren görülmeye başlarken, doğuda ise Erdemli Ovası'nın hemen kuzeyinden itibaren başlamaktadır. Özellikle Aksıfat Platosu, Güzeloluk Platosu, Göktepe Dağı, Sakaryayla Dağı ve Karagüney Dağı'nda geniş alan kaplamaktadır.
- **Dolinler**, araştırma sahasında en çok rastlanılan karstik şekillerin başında gelmektedir. İnceleme alanının kuzeyinde, başta Aksıfat Platosu olmak üzere, Güzeloluk Platosu, Sakaryayla Dağı, Göktepe Dağı ve Karagüney Dağı çevresi, binlerce dolin ile adeta delik deşik bir görünüm sunmaktadır. Araştırma alanında

bulunan dolinlerin büyük bir kısmı erime (çözünme) yoluyla meydana gelmiştir. Dolayısıyla yamaçları oldukça yatıktır.

- Araştırma sahasında tipik **uvala** örnekleri, Güzeloluk Platosu ve çevresinde yer almaktadır. Bu sahadaki uvalalar, dolinlerin uygun koşullarda birleşmesiyle teşekkül etmiştir. Örneğin **Alibeyli** ve **Tapureli köyleri**, Limonlu (Lamas) Çayı'nın doğusunda Güzeloluk Platosu üzerinde yer alan uvalaların tabanlarında kurulmuş olan önemli yerleşme birimleridir.
- Araştırma sahasında, karstik şekillerin en büyüğü olan **polyeler**, 700 m'den sonra görülmeye başlanır. **Esenpınar**, **Harfili**, **Hüsametli**, **Akpınar** ve **Aydınlar köylerinin** kurulduğu sahalarda polyelere en güzel örnekleri teşkil eder. Genellikle sahada yer alan yerleşmeler, bu karstik çanakların merkezinde veya kenarında kurulmuştur. Polyelerin çoğunun killi kireçtaşı (marn) ve kumtaşından oluşan **Kaplankaya Formasyonu** üzerinde geliştiği gözlenmiştir. Bunlardan **Harfili Polyesi** yaklaşık 10 km²'lik alanıyla araştırma sahasının en büyük polyesini teşkil etmektedir.
- Araştırma sahasında **düdenler**, Aksıfat Platosu ve kuzeyindeki dağlık sahada, özellikle dolinlerin ve uvalaların tabanlarında görülmektedir. Aksıfat Platosu, Sakaryayla Dağı ve Karagüney Dağı'nda yer alan bazı küçük dolinler düden özelliği göstermektedirler.
- Araştırma sahasında irili ufaklı birçok **obruk** bulunmaktadır. Obruklar, kıyıya yakın yerlerden itibaren görülmeye başlayıp, 2200-2400 m yükseltiyeye sahip yerlere kadar çıkmaktadır.
- Araştırma sahasında yatay ve dikey yönde gelişmiş, sayılamayacak kadar fazla **mağara** bulunmaktadır. Çalışma alanında mağara sayısının bu kadar fazla olmasının temel nedeni; sahanın litolojik, hidrolojik, iklimatik özelliklerinin yanında genel kaide seviyesindeki değişimlere bağlı olarak hızlı ve derinleşerek gelişen karstlaşmadır.
- Akdeniz Bölgesi'nde, Akdeniz kıyılarına hâkim olan kıyı şekli yüksek kıyıların olmasına rağmen, araştırma sahasında hâkim kıyı şekli **alçak kıyı** özelliği göstermektedir. Yaklaşık 30 km uzunluğundaki kıyı boyunca çok sayıda **plaj**, **kumul sahaları**, **küçük çaplı kıyı okları** ve **koylar** dikkati çekmektedir.
- Alçak kıyı özelliğindeki araştırma sahasında, önemli jeomorfolojik birimler arasında yer alan **Erdemli Ovası** ve **Limonlu Ovası** henüz tipik **delta** şekline erişememiştir.
- Kıyı ovalarının genel özelliğine uygun olarak inceleme alanında **plajlar** oldukça geniş yer kaplamaktadır. Kıyı kesiminin hemen hemen her tarafında plajlara rastlanır.

Plaj materyali, ince ve orta taneli kumlar ile çakıllardan oluşmaktadır. Bu materyallerin başlıca kaynağı ise akarsulardır.

- Araştırma sahasındaki **kıyı kumulları**, ekseriyetle Erdemli Çamlığı Tabiat Parkı'nda görülmektedir. 3 km uzunluğunda ve yaklaşık 500 m genişliğindeki bu alanda çok sayıda kumul tepeliklerine rastlanmaktadır. Plaj sahasının hemen gerisinde karakteristik özelliklerini çok güzel yansıtan ve koruma altına alınan bu kumul sahası kıyıya paralel uzanmaktadır.
- Araştırma sahasında hâkim kıyı şekli alçak kıyılar olmasına rağmen, batı kıyılarının çok dar bir sahasında (Kumkuyu-Ayaş arası) yüksek kıyı tipi görülmektedir. Burada girintili çıkıntılı **ria** tipi kıyılar görülmektedir. Bu kesimde çok sayıda ufak **koılar** ve bu koıların iç kısımlarında ise küçük plajlar yer almaktadır.
- Çalışma sahasındaki en önemli **denizel taraça** sahası, Erdemli Ovası'nın kuzeyinde rastlanmaktadır. Erdemli Ovası'nın kuzeyindeki denizel taraçalar çoğunlukla 70-150 metre seviyesinde yer almaktadır. Taraçaların eğimi alçak taraçalardan daha yüksekte bulunan taraçalara doğru artmaktadır.
- Araştırma sahasının, jeolojik tarih boyunca geçirmiş olduğu deformasyonlar nedeniyle, birçok ufak **fayın** oluştuğu gözlemlenmiştir. İnceleme alanı dışında haritalanan fayların en önemlisi hiç şüphesiz **Ecemiş Fay Zonu**'dur. Nitekim araştırma sahasında tespit edilen ufak fay sistemlerinin de Ecemiş Fay Zonu segmentlerinin inceleme alanındaki devamı olduğu düşünülmektedir.
- Araştırma sahasında, kıyı şeridi boyunca yerleşim yerleri gevşek zeminler üzerinde kurulmuştur. Kuzeye doğru gidildikçe yerleşim yerlerinin nispeten daha sert ve dayanıklı kayalar üzerinde kurulduğu görülmektedir. Akdeniz'de Kıbrıs dalma-batma kuşağı boyunca meydana gelebilecek 7 veya daha büyük ölçekli bir **deprem**, sahil şeridinde yer alan yerleşim alanlarında yıkıcı hasarlar oluşturabilir. Bu nedenle yeni imar planları hazırlanmalı ve sahil şeridi boyunca gevşek zeminlerde bir an önce çok katlı bina yapımından vazgeçilmelidir.
- Araştırma sahasındaki **sorunlu araziler**, yeryüzü şekillerine göre farklılık göstermektedir. Örneğin araştırma sahasının en alçak kesimlerini meydana getiren Erdemli ve Limonlu ovalarında birikme; bu ovaların kuzeyindeki plato, tepelik ve dağlık sahalarda ise aşınma ile ilgili sorunlar bulunmaktadır. Dolayısıyla Erdemli ve Limonlu ovalarında **taşkın** ve **drenaj bozukluğu**; yüksek sahalarda ise **heyelan** ve

erozyon önemli sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır. **Deprem** ise etkisi az olmakla birlikte sahanın ortak sorunu kabul edilebilir.

- İnceleme alanında **erozyon** şiddetinin fazla olduğu sahaların başında Güzeloluk, Akpınar, Toros, Hacıalanı, Kuşluca, Evdilek, Güneyli, Sarıaydın ve Tozlu köyleri gelmektedir. Bu sahaların büyük bir kısmı orman örtüsünün tahrip edildiği, dolayısıyla toprak yüzeyinin bitki örtüsünden mahrum olduğu ve erozyonun ciddi boyutlara ulaştığı yerlerdir. Araştırma sahasının bu kısımlarında İl Çevre Orman Müdürlüğü tarafından mutlaka koruma tedbirleri alınması gerekmektedir. Bu kısımlarda ağaçlandırma, doğal bitki örtüsünü geliştirme, çok eğimli arazileri taraçalandırma gerekmektedir. Ayrıca yörede yaşayan insanlar doğayı koruma adına bilinçlendirilmeli ve gelir yükseltici faaliyetler teşvik edilerek yaşam standardı yükseltilmelidir.
- Araştırma sahasının kıyı şeridine yakın olan yerleşim birimlerinde herhangi bir **heyelan** olayı gözlenmemektedir. Heyelanlar genel olarak güneyden kuzeye doğru gidildikçe özellikle eğimin artmasına bağlı olarak, sahanın kuzeyindeki kırsal yerleşmelerde gözlenmektedir. Araştırma sahasında heyelanlar Dağlı, Sinap, Sıraç, İlemin, Doğusandal, Koramşalı, Arslanlı, Şahna, Çamlı, Kösbucağı, Karayakup, Çerçili, Karahıdırlı ve Fakılı köylerinde meydana gelmiş olup aynı yerleşim yerleri zaman zaman tekrar heyelana maruz kalabilmektedir.
- **Orman yangınları**, araştırma sahasında bulunan ormanlara önemli ölçüde zarar veren bir sorundur. Araştırma sahasının bulunduğu bölgenin Akdeniz iklimi etkisinde olması, burada bulunan ormanları yangınlara karşı çok duyarlı kılmıştır. Bu bölgede genel olarak yaz mevsiminin çok sıcak ve kurak geçmesi, ayrıca Temmuz-Ağustos ayları arasında esen sıcak ve kuru poyraz rüzgârı orman yangınlarını arttırmaktadır.

KAYNAKÇA

- 1/ 100 000 ölçekli jeoloji haritaları Silifke O-31 paftası (2016), Silifke O-32 Paftası (2013), Silifke P 31 ve 32 paftası (2014). Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü.
- 2011 yılı Mersin ili çevre durum raporu (2012). Mersin Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Mersin.
- Acar, A. (1988). *Erdemli (Mersin) dolayının jeolojik incelemesi*. Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Akalan, İ. (1968). *Toprak (oluşu, yapısı ve özellikleri)* (İkinci Baskı). Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:356, Ders Kitabı: 120.
- Akgöz, M. (2007). *Erdemli-Silifke arasının karst hidrojeolojisi ve karst coğrafi bilgi sistemi oluşturulması*. Mersin: Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Akgöz, M. (2012). *Göksu Nehri ve Lamas Kanyonu arasında kalan bölgenin karst evrimi*. Mersin: Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Yayımlanmamış).
- Akkuş, A. (2007). *Jeomorfolojiye giriş* (Güncelleştirilmiş 2. Baskı). Konya: Eğitim Kitabevi Yayınları.
- Akova, S. B. (1997). Bir kıyı kasabası, Kocahasanlı'da 1986-1996 yılları arasında arazi kullanımındaki değişim. *Türk Coğrafya Dergisi* (32), 212-237.
- Akova, S. B. (2002). *Akdeniz kıyılarında coğrafi araştırmalar*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Akyol, İ. H. (1945). Atmosfer sarsımları ve Türkiye'de hava tipleri. *Türk Coğrafya Dergisi* (7-8), 1-36.
- Alagöz, C. A. (1944). *Türkiye karst olayları hakkında bir araştırma*. Ankara: Türk Coğrafya Kurumu Yayınları, Sayı: I.
- Alan, İ., Şahin, Ş., Böke, N., Saçlı, L., Keskin, H., Pehlivan, Ş., et al. (2007). *Orta Torosların jeodinamik evrimi Ereğli-Konya, Ulukışla-Niğde, Karsantı-Adana, Namrun-İçel yöresi*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü. Ankara: Rapor No: 11006 .

- Alan, İ., Balcı, V., Şahin, Ş., Böke, N., & Esirtgen, T. (2013). *1: 100 000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları Silifke- O 32 paftası*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Alan, İ., Balcı, V., & Elibol, H. (2014). *1: 100 000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları Silifke- P 31 ve P 32 paftaları*. Maden Tetkik Arama ve Genel Müdürlüğü , Ankara.
- Ardel, A. (1973). *Klimatoloji. Umumi coğrafya dersleri I* (Genişletilmiş 3. Baskı, Cilt 1). İstanbul: Edebiyat Fakültesi Basımevi.
- Ardos, M. (1979). *Türkiye jeomorfolojisinde neotektonik*. İstanbul: Edebiyat Fakültesi Basımevi, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2621, Coğrafya Enstitüsü Yayın No:113.
- Ardos, M. (1988-1992). Karaman çevresi ve güney kesimlerinde karstlaşma ve karstik şekiller. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi* (3).
- Ardos, M. (1995). *Türkiye ovalarının jeomorfolojisi* (Cilt II). İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Atalay, İ. (1982). *Türkiye jeomorfolojisine giriş*. İzmir: Ticaret Matbaacılık, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Yayınları No: 9.
- Atalay, İ. (1986). *Uygulamalı Hidroğrafya*. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No: 38.
- Atalay, İ. (1988). Toros Dağlarında karstlaşma ve karstik alanların ekolojisi. *Jeomorfoloji Dergisi* (16), 1-8.
- Atalay, İ. (1989). *Toprak Coğrafyası*. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No: 8.
- Atalay, İ. (2008). *Ekosistem ekolojisi ve coğrafyası* (Cilt I). İzmir: META Basım.
- Atalay, İ. (2008). *Ekosistem ekolojisi ve coğrafyası* (Cilt II). İzmir: META Basım.
- Atalay, İ. (2010). *Uygulamalı klimatoloji* . İzmir: META Basım.
- Atalay, İ. (2011). *Toprak oluşumu, sınıflandırılması ve coğrafyası* (4. Baskı). İzmir: META Basım.

- Atalay, İ. (2011). *Türkiye coğrafyası ve jeopolitiği* (8. Baskı). İzmir: META Basım.
- Atalay, İ. (2013). *Doğa bilimleri sözlüğü* (Genişletilmiş 2. Baskı). İzmir: META Basım.
- Atalay, İ. (2016). *Uygulamalı jeomorfoloji*. İzmir: Meta Basım.
- Atalay, İ. (2017). *Türkiye jeomorfolojisi*. İzmir: Meta Basım.
- Atalay, İ., Altunbaş, S., Coşkun, M., & Khan, A. A. (2018b). The Mountain Ecology of the Taurus Mountains and Its Effects on Nomadism. *TÜCAUM 30.Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu*, (s. 623-640). Ankara.
- Atalay, İ., Altunbaş, S., Khan, A. A., & Coşkun, M. (2018a). The Effects of Tectonic Movements on The Shaping of Topography, Karstification and Soil Formation in The South Western Part of Taurus Mountains in Turkey. *TÜCAUM 30.Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu*, (s. 608-622). Ankara.
- Atalay, İ., & Efe, R. (2015). *Türkiye biyocoğrafyası*. İzmir: Meta Basım.
- Atalay, İ., & Mortan, K. (2011). *Resimli ve haritalı Türkiye bölgesel coğrafyası*. İstanbul: İnkılap Yayınları.
- Atayeter, Y. (2005). *Aksu Çayı Havzası'nın jeomorfolojisi*. Isparta: Fakülte Kitabevi.
- Aygen, T. (1964). Karstik hidrografya karst hidrografyasında rastlanılan bazı esas karakterler-yeraltısuyu hızı ve boya tecrübeleri hakkında. *3. Mühendislik Jeolojisi Semineri*. Ankara: DSİ Genel Müdürlüğü İçme Suları Dairesi Etüd ve Planlama Fen Heyeti Müdürlüğü Neşriyatı.
- Barka, A. A., & Hancock, P. L. (1984). Neotectonic deformation patterns in the convex - northwards arc of the North Anatolian fault zone. In” The geological evolution of the eastern Mediterranean region” (Edited:J.E. Dixon, A.H.F. Robertson). *Spec.Publ. Geol.Soc.* , 763-773.
- Bener, M. (1965). *Göksu Vadisi ve Taşeli platolarında karst*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü, Doktora Tezi (Yayımlanmamış).
- Birand, Ş. A. (1948). *Toprak jeolojisi*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

- Biricik, A. S. (2009). *Fiziki coğrafya ile Hidroloji'nin temel prensipleri ve araştırma yöntemleri* (Cilt I). İstanbul: Gonca Yayınevi.
- Blumenthal, M. (1956). *Yüksek Bolkaradağın kuzey kenar bölgelerinin ve batı uzantılarının jeolojisi (Güney Anadolu Toroslari)*. Ankara: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Yayınları, Seri D, No:7.
- Bozkurt, A. (2009). *Güzeloluk ve yakın yöresinin (Erdemli kuzeyi-Mersin) tektonostratigrafik özellikleri*. Mersin: Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Bozkurt, B. T. (2016). *Silifke-Erdemli kuzeyindeki Miyosen yaşlı kayaçların petrografik ve sedimentolojik incelenmesi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi .
- Bozyiğit, R., & Bozyiğit, S. (2010). *Geçmişten günümüze coğrafya makaleleri bibliyografyası*. Konya: Çizgi Kitabevi.
- Chaput, E. (1976). *Türkiye'de jeolojik ve jeomorfojenik Tetkik seyahatları* (2. Baskı). (A. Tanoğlu, Çev.) İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 324, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Enstitüsü Neşriyatı No: 11.
- Coe, A. L. (2016). *Saha jeolojisi çalışma yöntemleri (Çeviri Editörü: C. Helvacı)*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Çağlar, K. Ö. (1958). *Toprak ilmi* (Genişletilmiş 2. Baskı). Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları.
- Darkot, B. (1957). *Kartografya dersleri*. İstanbul: Yenilik Basımevi, İstanbul Üniversitesi Yayınları No:88, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Enstitüsü Neşriyatı No: 5.
- Duman, T. Y., Olgun, Ş., Çan, T., Nefeslioğlu, A. H., Hamzaçebi, S., Durmaz, S., et al. *Türkiye heyelan envanteri haritası 1/500000 ölçekli Adana paftası*. Ankara: MTA Özel Yayınlar Serisi.
- Dürgen, G. A. (2012). *Mersin ili Erdemli ilçesinin sosyo-ekonomik ve kültürel yapısı*. Niğde: Niğde Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Egeran, E. N., & Lahn, E. (1948). *Türkiye jeolojisi*. Ankara.

- Erinç, S. (1957). *Tatbiki klimatoloji ve Türkiye'nin iklim şartları*. İstanbul: Teknik Üniversite Matbaası, İstanbul Teknik Üniversitesi Hidrojeoloji Enstitüsü Yayınları Sayı: 2.
- Erinç, S. (1969). *Klimatoloji ve metodları* (Genişletilmiş 2. Baskı). İstanbul: Taş Matbaası, İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 994, Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 35.
- Erinç, S. (2010). *Jeomorfoloji I (Güncelleştirenler: A. Ertek, C. Güneysu)* (7. Basım). İstanbul: Der Yayınları.
- Erinç, S. (2012). *Jeomorfoloji II (Güncelleştirenler: A. Ertek, C. Güneysu)* (Güncelleştirilmiş Yeni Basım). İstanbul: Der Yayınları.
- Erkal, T., & Taş, B. (2013). *Jeomorfoloji ve insan uygulamalı jeomorfoloji*. İstanbul: Yeditepe Yayınevi.
- Erol, O. (1979). *Dördüncü Çağ (Kuvaterner) jeoloji ve jeomorfolojisi*. Ankara: Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Basımevi, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Yayınları No: 289, Coğrafya Araştırmaları Enstitüsü Yayınları No:22 .
- Erol, O. (1992). *Klimajeomorfoloji I. genel koşullar*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Üniversite Yayın No: 3682, Enstitü Yayın No: 10.
- Erol, O. (2010). *Genel klimatoloji* (8. Baskı). İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Fiziki coğrafyada araştırma yöntemleri ve teknikler (Editörler: N. Özgen, S. Karadoğan)*. (2016). Ankara: PEGEM Akademi.
- Gökçe, O., Özden, Ş., & Demir, A. (2008). *Türkiye'de afetlerin mekansal ve istatistiksel dağılımı afet bilgi envanteri* . T.C Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Afet Etüt ve Hasar Tespit Daire Başkanlığı, Ankara.
- Güçlü, Y. (2008). Alanya-Samandağ kıyı Kuşağında konforlu olma süresi ve deniz turizmi mevsiminin iklim koşullarına göre belirlenmesi. *Türk Coğrafya Dergisi* (50), 1-20.
- Güney, E. (2002). *Türkiye çevre sorunları doğal ve kültürel ortam bozulması* (2. Basım). İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Güney, E., & İnan, N. (2018). *Geo-yerbilim sözlüğü* (2. Baskı). Ankara: Seçkin Akademik ve Mesleki Yayınlar.

- Güngördü, E. (2008). *Coğrafyada bilimsel araştırma yöntemleri açıklama ve örneklerle*. Ankara: Asil Yayın.
- Güngördü, E. (2008). *Eğitim fakülteleri için harita bilgisi ve uygulamaları (kartoğrafya)*. Ankara: Asil Yayın.
- Güngördü, E. (2010). *Eğitim fakülteleri için coğrafyada istatistik metodları* (4. Baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Güngördü, E. (2010). *Türkiye'nin coğrafyası* (Geliştirilmiş 3. Baskı). Ankara: Gazi kitabevi.
- Günok, E., & Pınar, A. (2009). Coğrafi bilgi sistemi (CBS) metodolojisinin Sorgun Çayı Havzası fiziki coğrafyasına uygulanması. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (22), 187-202.
- Hoşgören, M. Y. (2010). *Jeomorfoloji'nin ana çizgileri II* (4. Baskı). İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Hoşgören, M. Y. (2011). *Jeomorfoloji'nin ana çizgileri I* (8. Baskı). İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Hoşgören, M. Y. (2011). *Jeomorfoloji terimleri sözlüğü*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Hoşgören, M. Y. (2012). *Hidroğrafya'nın ana çizgileri I yeraltı suları-kaynaklar-akarsular* (7. Baskı). İstanbul: Çantay Kitabevi.
- <http://talatgoktepe.tabiat.gov.tr/>.son erişim tarihi:24.06.2019.
- <http://tuik.gov.tr>. son erişim tarihi: 24.06.2019.
- <http://www.e-sehir.com/turkiye-haritasi/mersin-deprem-fay-hatti-riskharitasi.html> son erişim tarihi: 28.04.2019.
- Huggett, R. J. (2015). *Jeomorfolojinin temelleri* (Çeviri Editörü: U. Doğan) (3. Basımdan Çeviri). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Ilgar, A., Esirtgen, T., & Demirkaya, S. (2016). *1: 100 000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları serisi Silifke- O 31 paftası*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- İlhan, E. (1976). *Türkiye jeolojisi*. Ankara: Nuray Matbaası.

- İnan, N. (2008). *Türkiye'nin önemli omurgasız fosilleri*. Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.
- İnandık, H. (1971). *Deniz ve kıyı coğrafyası* (İkinci Baskı). Edebiyat Fakültesi Matbaası, İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 1219, Coğrafya Enstitüsü Yayınları No:47.
- International symposium on karst water resources. (1985). Ankara-Antalya.
- İrmak, A. (1972). *Toprak ilmi* (2. Baskı). İstanbul: Taş matbaası, İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 1268, Orman Fakültesi No: 121.
- İzbırak, R. (1958). *Jeomorfoloji analitik ve umumi* (Değiştirilmiş ve Genişletilmiş ikinci baskı). Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Yayınları No: 127, Coğrafya Enstitüsü No: 6.
- İzbırak, R. (1975). *Arazide çalışma ve hazırlıkları*. Harita Genel Müdürlüğü Matbaası.
- İzbırak, R. (1975). *Coğrafya terimleri sözlüğü* (2. Baskı). Ankara: Möm Yayınları.
- İzbırak, R. (1977). *Sistemik jeomorfoloji*. Ankara: Harita Genel Müdürlüğü Yayınları.
- İzbırak, R. (1983). *Türkiye jeomorfolojisi fasikül I*. Ankara.
- İzbırak, R. (1990). *Sular coğrafyası*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, Milli Eğitim Yayınları No: 159.
- Kalelioğlu, Ö. (2005). *Landsat 5 TM uydu görüntüleri kullanılarak Arslanköy-Güzelyayla (Mersin) yöresinin tektonostratigrafik incelenmesi*. Mersin: Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Kantarcı, D. (2000). *Toprak ilmi* (2. Baskı). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul Üniversitesi Yayın No:4261, Orman Fakültesi Yayın No: 462.
- Karst water resources (Edited: G.Onay, A. Johnson)*. (1985). Ankara: IAHS Publication No:161.
- Ketin, İ. (1959). Türkiye'nin Orojenik Gelişmesi. *MTA Enstitüsü Dergisi* (53).
- Ketin, İ. (1983). *Türkiye jeolojisine genel bir bakış*. İstanbul: Teknik Üniversite Matbaası.

- Kızılçam* (Editör: E. Öktem). (1987). Ankara: Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif Yayınlar Serisi, No: 52.
- Koca, H. (1994). *Erdemli ilçesinin beşeri ve iktisadi coğrafyası*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosoyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi (Yayımlanmamış).
- Koçman, A. (1993). *İnsan faaliyetleri ve çevre üzerine etkileri açısından Ege ovalarının iklimi*. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No: 73.
- Korkmaz, H. (2001). *Kahramanmaraş Havzası'nın jeomorfolojisi*. Kahramanmaraş: Kahramanmaraş Valiliği İl Kültür Müdürlüğü Yayınları.
- Kurter, A. (1979). *Türkiye'nin morfoiklimatik bölgeleri*. İstanbul: Edebiyat Fakültesi Matbaası, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2585, Coğrafya Enstitüsü Yayın No: 106.
- McKnight, T. L. (1999). *Physical geography a landscape appreciation* (Six Edition). New Jersey, United States of America : Prentice Hall.
- Mersin-Erdemli-Güzeloluk Göleti ve sulaması planlama raporu (2012)*. Devlet Su işleri Müdürlüğü VI Bölge Müdürlüğü, Adana.
- Nişancı, A. (1975). *Sıcaklık dağılışları ve hava durumlarına bağılıkları içinde Türkiye'nin yağış şartlarının incelenmesi*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Basımevi, Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 381, Edebiyat Fakültesi Yayınları No: 73, Araştırma Serisi No: 62.
- Nişancı, A. (1990). *Klimatoloji*. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 59.
- Oakes, H. (1958). *Türkiye toprakları*. İzmir: Ege Üniversitesi Matbaası, Türk Yüksek Ziraat Mühendisleri Birliği Neşriyatı Sayı: 18.
- Orman amenajman planları ve ekli dökümanları ile yangın kayıtları. (2013)*. Orman Genel Müdürlüğü, Mersin Orman Bölge Müdürlüğü, Mersin.
- Özalp, İ. (2009). *Limonlu (Lamas) Çayı Havzası'nın fiziki coğrafyası*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosoyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

- Özgen, E. N., & Karadoğan, S. (2016). *Fiziki coğrafyada araştırma yöntemleri ve teknikler*. Ankara: Pegem Akademi.
- Özgül, N. (1976). Torosların bazı temel jeolojik özellikleri. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 19 (1), s. 65-78.
- Öztürk, E. (2008). *Güzeloluk-Sorgun arasında kalan bölgenin floristik yapısı*. Mersin: Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Öztürk, M. Z., Şimşek, M., Utlı, M., & Şener, M. F. (2016). Bolkar Dağları batı platosunun flüvyo-karstik evrimi. *TÜCAUM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu*. Ankara.
- Pekcan, N. (1999). *Karst jeomorfolojisi (Yenilenmiş ve Gözden Geçirilmiş 2. Baskı)*. İstanbul: Filiz Kitabevi.
- Sanır, F. (2000). *Coğrafya terimleri sözlüğü*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Saraçoğlu, H. (1989). *Akdeniz Bölgesi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, Milli Eğitim Yayınları Öğretmen Kitapları Dizisi No: 175.
- Saya, Ö., & Güney, E. (2014). *Türkiye bitki coğrafyası*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Siler, M. (2016). *Anamur çevresinin karst jeomorfolojisi*. Elazığ: Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi (Yayımlanmamış).
- Sür, A. (1977). *Alanya'nın iklimi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Sür, A. (1994). Karstik yerşekilleri ve Türkiye'den örnekler. *Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi* (3), 1-28.
- Şahin, C. (1991). *Türkiye afetler coğrafyası*. Ankara: Gazi Üniversitesi Yayın No: 172, Gazi Eğitim Fakültesi Yayın No: 21.
- Şen, G. (2005). *Arslanköy (Mersin) ve yakın yöresinin tektonostratigrafik özellikleri*. Mersin: Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Şen, S. C. (2009). *Erdemli (Mersin) ilçesinde yağışlara bağlı olarak gelişen heyelanların incelenmesi*. Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

- Tabban, A. (2000). *Kentlerin jeolojisi ve deprem durumu*. Ankara: TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları No: 56.
- Taraf, F., Eren, M., & Gürbüz, K. (2013). Karaisalı Formasyonu'nun (Adana Baseni-Türkiye) fasiyes ve mikrofasiyes Özellikleri. *Türkiye Jeoloji Bülteni* , 56 (3), 173-188.
- Tarback, E. J., Lutgens, F. K., & Tasa, D. (2009). *Earth science* (Twelfth Edition). New Jersey, United State of America: Person International Edition.
- Temel, S., & Tan, M. (2009). Erdemli (Mersin) yöresi makiliklerindeki çalı türlerinin tespiti ve yoğunlukları üzerine bir araştırma. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* , 40 (1), 81-89.
- Thornbury, W. D. (1969). *Principles of geomorphology* (Second Edition). United state of America: Wiley.
- Topuz, M. (2014). *Silifke-Erdemli arasındaki derelerin jeomorfometrik analizi*. Kahramanmaraş: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Türkeş, M. (2013). *İklim verileri kullanılarak Türkiye'nin çölleşme haritası dokümanı hazırlanması*. Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Türkeş, M. (2017). *Genel Klimatoloji atmosfer, hava ve iklimin temelleri* (2. Baskı). İstanbul: Kriter Yayınevi.
- Türkiye topografya haritası 1/250 000 ölçekli Silifke paftası (2013)*. Harita Genel Komutanlığı.
- Türkiye topografya haritası O 31: b1, b2, b3, b4, O 32: a1, a2, a3, a4, b1, b2, b3, b4, c1, c2, c4, d1, d2, d3, d4, N 31: c3, c4 N 32: c3, c4, d3, d4* .
- Uslu, T. (1974). *Mersin ile Silifke arası kumul ve maki vejetasyonunun bitki ekolojisi ve sosyoloji yönünden araştırılması*. Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Doktora Tezi (Yayımlanmamış) .
- Uysal, E. (1994). *Erdemli'nin iklim analizi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

- Ünalđı, Ü. E., & Kömüſcü, A. Ü. (2007). Topografya ve vejetasyon arasındaki iliſki: Bolkar Dağları (Ereğli- Dümbelek Düzü-Mersin arası) örneği örneği. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* , 17 (1), 1-15.
- Yalçınlar, İ. (1969). *Strüktürel jeomorfoloji* (Geniſletilmiş 2. Baskı, Cilt II). İstanbul: Taſ Matbaası, İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 878, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 29.
- Yalçınlar, İ. (1996). *Strüktürel jeomorfoloji* (Geniſletilmiş 4. Baskı). Konya: Özeğitim Yayınları, Yayın No: 15.
- Yaman, Y. (Dü.). (2004). *Köy köy Türkiye yol atlası 1/400.000* (4. Basım). İstanbul: İki Nokta.
- Yazıcı, Ö. (2015). Türkiye'nin genel karstik özellikleri (Editörler: H. Akengin, İ. Dölek). *Türkiye fiziki coğrafyası*. içinde Ankara: PEGEM Akademi.
- Yiđitbaſođlu, H. (2000). Finike ve yakın çevresinin iklim özellikleri. *Ankara Üniversitesi Dil Tarih ve Coğrafya Fakültesi Dergisi* , 40 (1.2), 107-135.
- Yıldız, D. (2003). *Akdeniz Havzası'nda su sorunları ve Türkiye*. Ankara: Kozan Ofset Matbaa, TMMOB İMO Ankara Őubesi.
- Yüce, G. (1990). *Lamas (Limonlu) Karst Havzası (Erdemli-İçel) yeraltısuyu olanakları*. Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Fotoğraf 1. Araştırma sahasının kuzeyi engebeli ve yükselti farklarının belirgin olduğu bir alana karşılık gelmektedir. 1a- Çiriş-Güzeloluk arası 1b- Kösbucağı Köyü yakınları	17
Fotoğraf 2. Araştırma sahasının en büyük yerleşmesi olan Erdemli ilçe merkezinden görünümüler.....	21
Fotoğraf 3. Erdemli ve yakın çevresi 2000 yılı aşkın süreden beri çeşitli uygarlıkların etkisi altına girmiştir. 3a- Kanlıdivane Ören Yeri 3b- Elaiussa Sebaste Antik Kenti ..	22
Fotoğraf 4. Kış mevsiminde Erdemli Ovası'nın kuzeyi, Akdeniz'den gelen nemli havanın soğumasıyla sık sık sisle kaplanır	35
Fotoğraf 5. Aksıfat Platosu üzerindeki kümülonimbüs bulutları.....	48
Fotoğraf 6. Kösbucağı Köyü'nün güneybatısındaki Azı Tepe yamaçlarında görülen orografik sisler ve yamaç yağışları	51
Fotoğraf 7. Sorgun (Alata) Çayı yamaçlarından yüzeye çıkan karstik kaynaklar	58
Fotoğraf 8. 8a- Limonlu (Lamas) Çayı üzerinde bulunan taşkın koruma duvarları 8b- Limonlu (Lamas) Çayı'nın Akdeniz ile bulunduğu nokta	61
Fotoğraf 9. Sorgun (Alata) Çayı Erdemli ilçe merkezini ikiye bölüp Akdeniz ile buluşur (kuzeye bakış)	63
Fotoğraf 10. 10a- Kösbucağı Göleti 10b- Esenpınar Göleti sulama amaçlı inşa edilmiştir	65
Fotoğraf 11. 11a- Kireçtaşı çatlakları boyunca oluşmuş Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra rossalar) 11b- Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra rossalar) üzerinde yer alan ziraat alanlarından bir görünüm	69
Fotoğraf 12. Killi kireçtaşları üzerinde, Kızılcamlar altında gelişmiş bulunan Kahverengi Orman Toprakları (Kösbucağı)	71
Fotoğraf 13. Evdilek yolu üzeri Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	72
Fotoğraf 14. Göktepe yakınlarındaki taşlık sahadan bir görünüm	74
Fotoğraf 15. Erdemli Çamlığı'nda (Talat Göktepe Tabiat Parkı) görülen kumul vejetasyonu	78
Fotoğraf 16. 16a- Kanlıdivane Obruğu içerisine yerleşmiş bulunan maki topluluğu 16b- Karadağ'ı kaplayan maki topluluğu	79
Fotoğraf 17. Kocahasanlı-Ayaş arasındaki maki topluluğundan görünüm (güneybatıya bakış).....	80

Fotoğraf 18. Araştırma sahasında, kıyı kesiminin doğal bitki örtüsünü kızılçam (<i>Pinus brutia</i>) ormanları oluşturur.....	82
Fotoğraf 19. Çiriş-Güzeloluk köyleri arasındaki sedir ağaçlarından oluşan ormanlar	84
Fotoğraf 20. Göktepe Dağı'nın güney yamaçlarında yer alan ardıç (<i>Juniperus</i>) ormanları.....	85
Fotoğraf 21. Araştırma sahasında 2000 m'den sonra subalpin çayırlar kuşağı başlamaktadır.....	86
Fotoğraf 22. Karadağ üzerinde işletilen kuvarsit ve dolomit taş ocağı	90
Fotoğraf 23. 23a- Orta Jura-Geç Kretase (Çamlık Formasyonu) dönemine ait dolomitik kireçtaşları 23b- Orta Jura-Geç Kretase (Çamlık Formasyonu) dönemine ait dolomit	92
Fotoğraf 24. Çamlık Formasyonu'na (dolomitik kireçtaşı) ait bir mostra ve üzerinde gelişen oluklu lapyalar	93
Fotoğraf 25. Sorgun (Alata) Vadisi'nin yamaçlarında mostra veren ofiyolitler	95
Fotoğraf 26. Kösbucağı Köyü yakınlarında Kaplankaya Formasyonu'na ait killi kireçtaşları.....	97
Fotoğraf 27. 27a- Karaisalı Formasyonu'na ait kireçtaşı çatlakları boyunca gelişen Kırmızı Akdeniz Toprakları 27b- Aksıfat Vadisi'nde kilaşı ve killi kireçtaşı tabakalarını örten Karaisalı Formasyonu'na ait kireçtaşları 27c- Aydınlar Köyü yakınlarında Karaisalı Formasyonu'na ait kireçtaşı bloğu	98
Fotoğraf 28. Karaisalı Formasyonu mikro ve makro fosiller bakımından oldukça zengindir	99
Fotoğraf 29. 29a- Karaisalı Formasyonu içerisinde gelişen mağaralar 29b- Karaisalı Formasyonu yatay ve yataya yakın tabakalardan oluşmuş olup dik şevler ile karakteristiktir.....	100
Fotoğraf 30. Limonlu (Lamas) Çayı'nın Akdeniz ile buluştuğu nokta. Alüvyal malzeme ile kumul geçişleri	103
Fotoğraf 31. Araştırma sahasında, yamaç molozları vadilerin dik yamaçlarında yoğun olarak görülmektedir.....	104
Fotoğraf 32. Araştırma sahasının sahil bandında görülen kıyı çökelleri.....	105
Fotoğraf 33. Tek antiklinal halinde yükselen Karadağ kabaca güneybatı-kuzeydoğu şeklinde uzanmaktadır	118
Fotoğraf 34. Karadağ ile Sandal Dağı'nı birbirinden ayıran Sarıboyal Deresi	119
Fotoğraf 35. Batisandal Köyü yakınlarından Sandal Dağı'na bakış	119

Fotoğraf 36. Dağlı Köyü yakınlarından Azı Dağı'na bakış	120
Fotoğraf 37. Güzeloluk Platosu ile Aksıfat Platosu'nu birbirinden ayıran Göktepe Dağı	121
Fotoğraf 38. Aksıfat Platosu'nun kuzeyinde yer alan Sakaryayla Dağı, araştırma sahasının en yüksek noktasını teşkil eder	123
Fotoğraf 39. Göktepe Dağı'nın güney yamacından Güzeloluk Platosu'na bakış.....	125
Fotoğraf 40. 40a- Güzeloluk Platosu'nda çok sayıda dolinden biri 40b- Güzeloluk Platosu'nda kireçtaşlarının çözünmesiyle meydana gelen lapyalar	125
Fotoğraf 41. Göktepe Dağı'nın kuzey yamaçlarından Aksıfat Platosu ve Evdilek Çayı	127
Fotoğraf 42. Araştırma sahasının en büyük ovası olan Erdemli Ovası'na bakış (bakış güneybatı)	129
Fotoğraf 43. Limonlu Ovası'nda yoğun bir şekilde seracılık yapılmaktadır	131
Fotoğraf 44. Limonlu Vadisi, dar ve derin olan görünümünü kıyıya çok yakın bir kesime kadar korumaktadır.....	134
Fotoğraf 45. Limonlu Vadisi derin yarılmış kanyon vadi görünümünü sergiler (Google Earth)	135
Fotoğraf 46. Aksıfat Platosu'nu parçalayan Aksıfat Çayı, oldukça dar ve derin bir kanyon vadi içerisinde akmaktadır	136
Fotoğraf 47. Kaynağını Karagüney Dağı'ndan alan, Limonlu (Lamas) Çayı'nın önemli kollarından Evdilek Çayı	137
Fotoğraf 48. 48a- Sorgun (Alata) Çayı'nın orta çığırından bir görünüm 48b- Sorgun (Alata) Çayı'nın Akdeniz ile buluştuğu nokta	137
Fotoğraf 49. Sorgun (Alata) Çayı neritik (resifal) kireçtaşlarını derine doğru aşındırmasıyla ofiyolitik melanjlara ve olistostromlara saplanmışır	138
Fotoğraf 50. Sorgun (Alata) Vadisi yamaçlarında karstlaşma sonucu meydana gelen inler	139
Fotoğraf 51. Sorgun (Alata) Vadisi'nin doğu ve batı yamaçları kornişlerle sınırlandırılmış olup, doğu yamaçları daha diktir	140
Fotoğraf 52. Karakız (Tömük) Çayı'nın aşağı çığırından görünümüler	140
Fotoğraf 53. Araştırma sahasında, karstik yüzeylerdeki kanalcıklı ve oluklu lapyalar örnekleri	148

Fotoğraf 54. 54a- Kireçtaşları üzerinde gelişmiş bulunan delikli ve oyuklu lapyalar	
54b- Kireçtaşları üzerinde gelişen tava şekilli kamenitza	148
Fotoğraf 55. Aksıfat Platosu üzerinde kireçtaşlarının çözünmesiyle oluşmuş sayısız dolin ve içerisinde korunmuş kar kütleleri	151
Fotoğraf 56. Güzeloluk Platosu'nda bir erime dolini.....	151
Fotoğraf 57. Erdemli-Kösbucağı yolu üzerinde bir çökme dolini.....	152
Fotoğraf 58. Sömek Köyü yakınlarında bir uvala	153
Fotoğraf 59. 59a- Araştırma sahasının en büyük polyesini teşkil eden Harfilî Polyesi	
59b- Bir polye içerisinde kurulmuş bulunan Esenpınar Köyü'ne bakış.....	154
Fotoğraf 60. 60a- Erdemli-Kösbucağı yolu üzerinde bulunan küçük çaplı bir obruk	
60b- Çevresindeki antik kent ile oldukça dikkat çeken, 50 derinliğinde ve 142 m uzunluğundaki Kanlıdivane Obruğu.....	156
Fotoğraf 61. Karaahmetli yakınlarındaki Kovanlı Obruğu.....	157
Fotoğraf 62. 62a- Göztaşı Mağarası'nın giriş kısmı (Fotoğraf: Murat Akgöz) 62b- Küpeli Mağarası içerisinde gelişen damlataş oluşukları (Fotoğraf: Murat Akgöz)....	159
Fotoğraf 63. 63a- Küpeli Mağarasının yüzeydeki giriş kısmı 63b- Küpeli Mağarası'nın tavanın çökmesi sonucu ortaya çıkan içerdeki girişi ve çöken blok ile molozların mağara tabanında oluşturduğu tepe (Fotoğraf: Murat Akgöz) 63c- Tabanın gün ışığından etkilenmeyen kesimlerinde görülen damlataş oluşumları (Fotoğraf: Murat Akgöz)	160
Fotoğraf 64. Erdemli ilçe merkezi yakınlarındaki bir bataklık alanı.....	162
Fotoğraf 65. Araştırma sahasında, kıyı kesiminin hemen hemen her tarafında plajlara rastlanır	164
Fotoğraf 66. 66a- Erdemli Çamlığı Tabiat Parkı'ndaki kumullara üstten bakış (www.talatgoktepe.tabiat.gov.tr/) 66b- Kumul önlerinde dalgalar tarafından biriktirilmiş olan çakıl topluluğu 66c- Kumulların denize bakan tarafının eğimi az olup yayvan bir özellik göstermektedir.....	165
Fotoğraf 67. Harfilî Polyesi'nin kuzeyinde, bitki örtüsünün seyrek olduğu erozyon sahaları.....	171
Fotoğraf 68. Azı Dağı'nın güney yamacında gerçekleşmiş bulunan Dağlı Köyü kompleks heyelanı	173
Fotoğraf 69. 69a- Sorgun (Alata) vadisi yamacında meydana gelen küçük çaplı bir heyelan 69b- Sorgun (Alata) Çayı yamacında kaymak üzere olan toprak kütlesi.....	174

Fotoğraf 70. Limonlu (Lamas) ayı, yağışlı dönemde sık sık taşkınlara sebebiyet vermektedir 176



UYDU GÖRÜNTÜSÜ LİSTESİ

Uydu Görüntüsü 1. Erdemli ve çevresinin uydu görüntüsü (Google Earth)	16
Uydu Görüntüsü 2. Aksıfat Platosu ve yakın çevresinin uydu görüntüsü (Google Earth)	128
Uydu Görüntüsü 3. Erdemli ve Limonlu ovalarının uydu görüntüsü (Google Earth)	130
Uydu Görüntüsü 4. Aksıfat Platosu'nda sayısız dolini gösteren Google Earth görüntüsü (Google Earth)	150
Uydu Görüntüsü 5. Araştırma sahasının en büyük polyesi olan Harfili Polyesi'nin uydu görüntüsü (Google Earth)	155
Uydu Görüntüsü 6. Aksıfat Çayı üzerinde yer alan karstik köprü ve iki yakasında bulunan sayısız dolin (Google Earth)	158
Uydu Görüntüsü 7. Erdemli ilçe merkezi kıyı şeridi boyunca gevşek zemin üzerinde kurulmuştur (Google Earth).....	182

HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1. Erdemli ve Çevresinin Lokasyon Haritası.....	15
Harita 2. Erdemli ve Çevresinin Topografya Haritası.....	18
Harita 3. Erdemli ve Çevresinin Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılışı Haritası.....	39
Harita 4. Erdemli ve Çevresinin Yıllık Ortalama Yağış Dağılışı Haritası	53
Harita 5. Erdemli-Silifke Arasının Göreceli Geçirimlilik Haritası (Akgöz, 2007)	55
Harita 6. Erdemli-Silifke Arasının Sayısallaştırılmış Akarsu ve Kaynak Haritası (Akgöz, 2007)	57
Harita 7. Erdemli ve Çevresinin Hidrografya Haritası	66
Harita 8. Erdemli ve Çevresinin Toprak Haritası	75
Harita 9. Erdemli ve Çevresinin Bitki Örtüsü Haritası.....	87
Harita 10. Erdemli ve Çevresinin Jeoloji Haritası.....	102
Harita 11. Türkiye ve Yakın Çevresindeki Neotektonik Yapılar (Barka ve Hancock, 1984).....	108
Harita 12. Erdemli ve Çevresinin Eğim Haritası	112
Harita 13. Erdemli ve Çevresinin Sayısal Yükselti Modeli Haritası.....	116
Harita 14. Erdemli ve Çevresinin Jeomorfoloji Haritası	142
Harita 15. Erdemli ve Çevresinin Karst Haritası.....	149
Harita 16. Erdemli ve Çevresinin Sorunlu Sahalar Haritası.....	172
Harita 17. Araştırma Sahası ve Yakın Çevresinde Önemli Faylar İle Son Yüzyıl İçerisindeki Deprem Odaklarının Dağılım Haritası (ÇED Hizmetleri İşleri Şube Müdürlüğü, 2012)	180
Harita 18. Mersin Deprem Haritası (www.e-sehir.com)	181

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun aylık ortalama güneşlenme süresi (Sa-Da) (1963-2016)	33
Tablo 2. Güneş ışınlarının Erdemli ilçe merkezine düşüş açıları (Uysal, 1994).....	34
Tablo 3. Erdemli ve çevresindeki bazı istasyonların aylık ve yıllık ortalama sıcaklık değerleri (°C)	37
Tablo 4. Erdemli ve Güzeloluk istasyonlarında don olayının görüldüğü gün sayısı ...	40
Tablo 5. Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun aylık ortalama, en yüksek ve en düşük basınç değerleri (hPa) (1963-2016)	41
Tablo 6. Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun ortalama esme sayıları ve oranları (1963-2016)	43
Tablo 7. Erdemli ve Güzeloluk'ta aylık ortalama bağıl nem değerleri (%).....	45
Tablo 8. Erdemli'nin aylara göre ortalama açık yüzey buharlaşma miktarları (mm) (1963-2016)	46
Tablo 9. Erdemli ve Güzeloluk'ta aylara göre ortalama bulutluluk oranı (0-10)	47
Tablo 10. Erdemli ve Güzeloluk'ta aylara göre sisli gün sayısı	48
Tablo 11. Erdemli ve Güzeloluk istasyonlarının aylık ve yıllık toplam yağışları (mm)	49
Tablo 12. Erdemli ve Güzeloluk istasyonlarının yıllık yağış toplamının mevsimlere göre dağılımı (mm)	51
Tablo 13. Erdemli ve Güzeloluk'ta kar yağışlı gün sayıları	52
Tablo 14. Erdemli Meteoroloji İstasyonu Thornthwaite su bilançosu verileri (1963-2016)	54
Tablo 15. Araştırma sahasında ana jeomorfolojik ünitelerin alansal ve oransal dağılımı	114
Tablo 16. Erdemli ve çevresinde ana jeomorfolojik birimler	115

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun aylık ortalama güneşlenme süresinin yıl içerisindeki dağılımı (1963-2016)	33
Şekil 2. Güneş ışınlarının Erdemli ilçe merkezine düşüş açıları (Uysal, 1994'ten düzenlenmiştir)	34
Şekil 3. Erdemli ve çevresindeki bazı istasyonların verilerine göre aylık ortalama sıcaklıkların yıl içerisindeki dağılımı (°C).....	38
Şekil 4. Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun aylık ortalama, en yüksek ve en düşük basınç değerlerinin yıl içindeki dağılımı (1963-2016)	41
Şekil 5. Erdemli ilçesine ait rüzgâr gülü diyagramları (1963-2016)	43
Şekil 6. Erdemli ve Güzeloluk'ta bağıl nemin aylara göre dağılışı.....	45
Şekil 7. Erdemli'de aylara göre ortalama açık yüzey buharlaşma grafiği (mm) (1963-2016)	47
Şekil 8. Erdemli ve Güzeloluk'ta yağışların yıl içindeki dağılımı	50
Şekil 9. Erdemli ve Güzeloluk' ta toplam yağışın mevsimlere göre dağılımı.....	52
Şekil 10. Erdemli ilçesinin Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu (1963-2016). 54	
Şekil 11. Limonlu (Lamas) Çayı üzerinde bulunan Limonlu İstasyonu'nun 2000-2017 yılları arası aylık ortalama akım grafiği.....	62
Şekil 12. Sorgun (Alata) Çayı üzerinde bulunan Sarılar İstasyonu'nun 1991-2016 yılları arası aylık ortalama akım grafiği.....	64
Şekil 13. Mersin-Ereğli arasındaki kesimde Bolkar Dağları'nın bitki örtüsü kesiti (Ünaldı ve Kömüşçü, 2007).....	77
Şekil 14. Araştırma sahası ve yakın çevresinin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti (Alan ve Diğerleri, 2013).....	101
Şekil 15. Araştırma sahasının güneydoğu-kuzeybatı yönlü yapısal kesiti	106
Şekil 16. Toros Dağları'nın jeolojik gelişimi (Atalay ve Mortan, 2011)	110
Şekil 17. Araştırma sahasının güneydoğu-kuzeybatı yönlü profili	113
Şekil 18. Koramşalı Köyü kompleks heyelanını tetikleyen faktörlerden biri, Sorgun (Alata) Vadisi tabanı ile Güzeloluk Platosu arasında yükseklik farkının 700 m'yi aşmasıdır (Google Earth).....	126
Şekil 19. Araştırma sahasındaki vadiler, Toroslar'ın toptan yükselmeleri sonucu akarsuların yataklarını şiddetli bir şekilde kazmalarıyla meydana gelmiştir (Google Earth)	133

Şekil 20. Küpeli Mağarası plan ve kesitleri (Akgöz, 2012)	161
Şekil 21. Hacihalıarpaç ile Kargıpınarı arasında yer alan taraçaların profili (Google Earth)	163



ÖZGEÇMİŞ

Selman ORHAN, 13 Ekim 1991 yılında Şanlıurfa'nın Viranşehir ilçesinde doğdu. İlköğrenimini Viranşehir Atatürk İlköğretim Okulu'nda, ortaöğrenimini de 2010 yılında Erdemli Lisesi'nde tamamladı. 2010 yılında lisans eğitimine başlamış olduğu Karabük Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü'nden, bir yıl İngilizce hazırlık eğitimi olmak üzere beş yıl sonunda, 2015 yılında mezun oldu. Aynı yıl hem Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı hem de Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ortaöğretim kurumlarına coğrafya öğretmeni olarak atandı. Halen Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ortaöğretim kurumlarında coğrafya öğretmeni olarak görev yapan Selman ORHAN, orta düzeyde İngilizce bilmektedir.